

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

Zadanie 5. Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia
i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń

RAPORT KWARTALNY 5.4

za okres 01.10.2025 – 31.12.2025

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 7/D/10095/2830/DGH/MP/2025 z dnia 05.03.2025 r. zawarta pomiędzy Ministerstwem Przemysłu oraz Głównym Instytutem Górnictwa - Państwowym Instytutem Badawczym.

Jarosław Zagórowski
Dyrektor GIG-PIB

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

dr hab. inż. Adam Lurka prof. GIG-PIB
Kierownik Zakładu Geologii, Geofizyki
i Ochrony Powierzchni

dr inż. Katarzyna Niedbalska
Kierownik Zadania

Zespół autorski:

Katarzyna Niedbalska – kierownik zadania

Iwona Augustyniak

Mirosław Buchta

Sara Janosik

Karol Kura

Tadeusz Małaszuk

Michał Stefaniak

Zawartość raportu:

1. Wprowadzenie
2. Charakterystyka analizowanych obszarów
3. Ocena stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych kopalń samodzielnych i zakładów górniczych PKW S.A.
 - 3.1. System ZOP – Obszar I (Zawodnienie)
 - 3.2. System ZOP – Obszar II (Odwadnianie)
4. Wyniki i analiza danych z zautomatyzowanego systemu obserwacji hydrogeologicznych: System ZOP – Obszar III (Piezometria)
5. Podsumowanie

1. Wprowadzenie

Niniejszy raport kwartalny obejmuje zakres prac wykonanych przez Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w okresie od 1 października do 31 grudnia 2025 r., w ramach realizacji zadania 5: „Monitorowanie hydrogeologiczne i raportowanie stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń”. Celem realizowanych działań jest gromadzenie i integracja danych hydrogeologicznych w ramach opracowywanego systemu ZOP (Zawodnienie-Odwadnianie-Piezometria) dla kopalń czynnych i likwidowanych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym – rys. 1.1.



Rys. 1.1. Schemat zoptymalizowanego systemu ZOP (System monitoringu zawodnienia oraz zmian odwadniania wyrobisk górniczych czynnych i zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym: Zawodnienie – Odwadnianie – Piezometria)

- Obszar I (Zawodnienie) – obejmuje zasób wiedzy, głównie o dopływach i zbiornikach wód dołowych.
- Obszar II (Odwadnianie) – obejmuje zasób wiedzy o odwadnianiu, w tym o planowaniu zmian w funkcjonowaniu systemów odwadniania kopalń, na tle systemu połączeń hydraulicznych i możliwych kierunków i natężenia przepływu wód.
- Obszar III (Piezometria) – obejmuje zasób wiedzy pozyskany z ciągłego systemu obserwacji monitoringowych o bieżącym stanie zawodnienia wyrobisk górniczych i górotworu.

W raportowanym okresie kontynuowano prace zgodnie z zakresem określonym w harmonogramie zadania. Działania objęły swym zasięgiem kopalnie węgla kamiennego funkcjonujące w strukturach Południowego Koncernu Węglowego S.A. oraz tzw. kopalnie samodzielne, tj. KWK Bobrek (Węglokoks Kraj S.A.), ZG EKO-PLUS Sp. z o.o., PG Silesia Sp. z o.o., ZG Siltech Sp. z o.o. oraz Kopalnia Doświadczalna Barbara.

W IV kwartale 2025 r. dla ww. kopalń wykonano ocenę stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych według stanu na koniec 2024 r. w oparciu o materiały dokumentacyjne przekazane przez przedsiębiorców. Analizą objęto informacje dotyczące

dołowych zbiorników wodnych i jakości wód podziemnych, dopływów wód do wyrobisk (Obszar I – Zawodnienie) oraz systemów odwadniania (Obszar II – Odwadnianie). Z uwagi na zróżnicowaną liczbę i charakter pozyskanych danych za rok 2024, po ich weryfikacji oraz dostosowaniu do wymogów przedsiębiorców górniczych w zakresie poufności (ze względu na konieczność uzyskania ich zgody na publikację informacji wrażliwych w raporcie), zostały one usystematyzowane w grupach przedstawionych i scharakteryzowanych w rozdziale 3.

Realizacja prac w obszarze III (Piezometria) polegała na ciągłym monitoringu hydrogeologicznym, obejmującym zdalne rejestrowanie rzędnych zwierciadła wód podziemnych w 17 punktach obserwacyjnych zlokalizowanych w północnej części GZW – rys. 4.1.

2. Charakterystyka analizowanych obszarów

- **Kopalnie PKW S.A.**

Południowy Koncern Węglowy to jeden z kluczowych producentów węgla energetycznego w Polsce, prowadzący działalność wydobywczą na obszarze zachodniej Małopolski oraz wschodniej części województwa śląskiego. Spółka skupia trzy zakłady górnicze: ZG Sobieski w Jaworznie, ZG Janina w Libiążu oraz ZG Brzeszcze w Brzeszczach, które eksploatują złoża węgla kamiennego przeznaczonego głównie na potrzeby energetyki, ciepłownictwa oraz gospodarstw domowych. W minionych latach łączna produkcja trzech kopalń utrzymywała się na poziomie około 5 mln ton węgla rocznie (<http://www.giph.com.pl/strony/poludniowy-koncern-weglowy-sa>).

- a) Złoże węgla kamiennego **Brzeszcze** jest eksploatowane w granicach obszaru górniczego Brzeszcze II o powierzchni 26,9 km². Zlokalizowane jest w obrębie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na południowym skrzydle Niecki Głównej GZW oraz na terenie gmin Brzeszcze, Oświęcim i Miedźna. Złoże węgla kamiennego Brzeszcze zostało udokumentowane do głębokości zalegania pokładu 510, tj. do około 1 150 m p.p.t. Zasoby operatywne złoża Brzeszcze wynoszą 47,1 mln ton węgla kamiennego, przy czym około 39% tych zasobów zlokalizowanych jest w pokładzie 510 (<http://www.pkw-sa.pl>, <http://midas-app.pgi.gov.pl>).

Podłoże geologiczne złoża stanowią utwory górnego karbonu, wykształcone w postaci serii piaskowców, mułowców, iłowców oraz licznych pokładów węgla. W profilu stratygraficznym wyróżnia się warstwy: łaziskie, orzeskie, rudzkie, siodłowe oraz porębskie. Aktualna eksploatacja prowadzona jest w pokładach warstw orzeskich i rudzkich. Nadkład złoża budują osady neogenu oraz czwartorzędu. Miąższość miocenu wynosi od 16 – 18 m w rejonie szybów głównych, a miąższość osadów czwartorzędowych waha się od około 6,5 m do 15 m (Program Ochrony Środowiska dla gminy Brzeszcze (...)).

W profilu hydrogeologicznym rejonu złoża węgla kamiennego Brzeszcze wyróżnia się piętra wodonośne związane z utworami czwartorzędu oraz górnego karbonu. Czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny tworzą osady rzeczne dolin Białej i Soły oraz osady fluwiogłacjalne zalegające na wysoczyznach. Występuje zasadniczo jeden

poziom wodonośny, o zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych w obszarach dolinnych i wysoczyznowych. W dolinach ma on charakter odkryty, a najlepszą wodonośnością cechują się kompleksy żwirowo-piaszczyste, w których miąższość zawodnionej warstwy nie przekracza 10 m. Zwierciadło wód ma charakter swobodny i zalega na głębokości od 0,7 do 6,4 m p.p.t., pozostając w związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi (Chmura 2000).

Karbońskie piętro wodonośne związane jest z utworami piaskowca karbonu produktywnego. Charakteryzują się one niską przepuszczalnością i ograniczoną wodonośnością. Zawodnienie osadów wzrasta w strefach zdyslokowanych i w obszarach występowania słabo zwięzłych zlepieńców i piaskowców (Chmura 2000, <http://midas-app.pgi.gov.pl>).

- b) Eksploatacja prowadzona w kopalni **Janina** zlokalizowana jest na terenach miast: Libiąż, Chrzanów, Babice oraz Jaworzno. Roboty górnicze realizowane są w obrębie złoża Janina, Wisła I i Wisła II-1, w szczególności w pokładzie 207, w dwóch rejonach wydobywczych obejmujących partie wschodnią i centralną obszaru górniczego (<http://midas-app.pgi.gov.pl>, <https://www.pkw-sa.pl>). Zasoby bilansowe węgla kamiennego ZG Janina stanowią około jednej trzeciej zasobów tego surowca w Polsce.

Pod względem hydrogeologicznym złoża Janina położone na obszarze obejmującym zarówno subregion hydrogeologicznie odkryty, jak i zakryty. W profilu hydrogeologicznym wyróżniane są poziomy wodonośne związane z utworami czwartorzędu oraz górnego karbonu. Utwory czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez piaski, żwiry oraz gliny zwałowe. Miąższość tych osadów jest zmienna i waha się od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Zwierciadło wody czwartorzędowego piętra w znacznej większości jest swobodne lub czasami słabonaporowe, a wodonośność jest zróżnicowana (Gajowiec 2000).

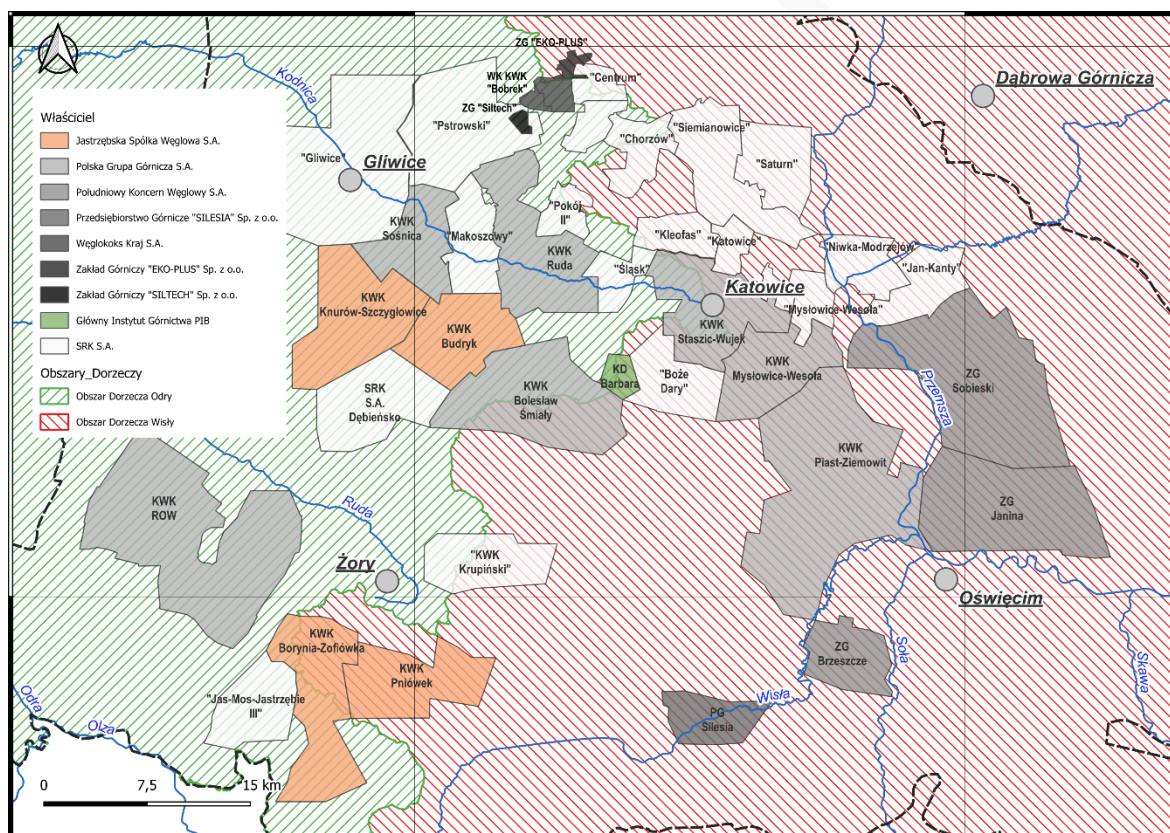
Utwory karbońskie wykształcone są w postaci naprzemianległych kompleksów iłowców, mułowców oraz piaskowców z pokładami węgla kamiennego. Poziomy wodonośne związane z tymi utworami charakteryzują się większym zróżnicowaniem mineralizacji, w tym występowaniem wód zasolonych o mineralizacji sięgającej 10 000 mg/dm³.

- c) Działalność **Zakładu Górniczego Sobieski** związana jest z występowaniem węgla kamiennego w obrębie pięciu złóż węgla kamiennego: Jaworzno, Byczyna, Brzezinka 1, Dzieckowice i Dąb. Eksploatacja prowadzona jest w granicach administracyjnych gmin Jaworzno oraz Chrzanów (<http://midas-app.pgi.gov.pl>).

Pod kątem hydrogeologicznym ZG Sobieski zlokalizowany jest we wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w subregionie hydrogeologicznie odkrytym. Piętra wodonośne czwartorzędu oraz triasu pozostają w dobrej więzi hydraulicznej z poziomami karbonu, co warunkuje znaczne zawodnienie kopalni (Paczyński, Sadurski red. 2007, Wątor 2010, Karpiński i in. 2017).

W profilu geologicznym obszaru ZG Sobieski wyróżnia się utwory czwartorzędu, neogenu, triasu oraz karbonu produktywnego. Utwory czwartorzędu związane są z osadami piaszczystymi, rzecznyymi oraz rzeczno-lodowcowymi o znacznej

Utwory karbonu produktywnego tworzą kompleks iłowcowo-piaskowcowo-mułowcowy z pokładami węgla kamiennego. Eksploatacja prowadzona jest w obrębie krakowskiej serii piaskowcowej oraz serii mułowcowej. Piętro wodonośne karbonu składa się z licznych poziomów wodonośnych związanych przede wszystkim z piaskowcami warstw łaziskich oraz warstw orzeskich (Rózkowski 2008, Wątor 2011). Zakład Górniczy Sobieski należy do kopalń o największym dopływie wód dołowych do wyrobisk w Europie (<http://midas-app.pgi.gov.pl>).



Strona 7 z 54

- **Kopalnia PG Silesia sp. z o.o.**

PG SILESIA (Przedsiębiorstwo Górnicze „SILESIA” sp. z o.o.) jest spółką górnictwem prowadzącą wydobycie węgla kamiennego w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W obecnej formie organizacyjnej funkcjonuje od 2012 r., produkując głównie węgiel kamienny przeznaczony dla sektora energetycznego. Zasoby bilansowe węgla kamiennego w złożu „Silesia” przekraczają 500 mln Mg, natomiast zasoby przemysłowe wynoszą około 129 mln Mg (<https://www.pgsilesia.pl>, <http://midas-app.pgi.gov.pl>).

Kopalnia zlokalizowana jest na terenie miast Czechowice-Dziedzice i Pszczyna oraz gmin Bestwina, Goczałkowice-Zdrój i Miedźna, w województwie śląskim, około 30 km od granicy polsko-czeskiej. Złoże węgla kamiennego „Silesia” zalega w granicach obszaru górnictwa „Czechowice II”, którego powierzchnia wynosi 21,85 km², natomiast powierzchnia terenu górnictwa wynosi 30,81 km².

Pod względem hydrogeologicznym kopalnia znajduje się w subregionie hydrogeologicznie zakrytym, gdzie nad węglonośnymi utworami karbonu zalegają osady neogenu, głównie miocenu, a lokalnie również utwory czwartorzędowe (Pluta 2011).

W profilu hydrogeologicznym wyróżnia się trzy zasadnicze piętra wodonośne: czwartorzędowe, miocenne i karbońskie (Pluta 2011). Utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez osady glin, ilów oraz piasków, zawierają wody słodkie o mineralizacji do ok. 800 mg/dm³. Poziomy miocenne i karbońskie charakteryzują się występowaniem wód silnie zmineralizowanych, w tym solanek o mineralizacji przekraczającej 35 g/l, których zasolenie wzrasta wraz z głębokością (Pluta 2011, <http://midas-app.pgi.gov.pl>).

Utwory karbońskie (warstwy łaziskie, orzeskie, rudzkie, siodłowe oraz brzeżne) zbudowane są z naprzemianległych warstw piaskowców, mułowców i ilowców z pokładami węgla. Piaskowce karbonu wykazują dużą zmienność parametrów hydrogeologicznych oraz tendencję do zmniejszania się wodonośności i przepuszczalności wraz z głębokością. Istotny wpływ na warunki przepływu wód podziemnych mają liczne uskoki tektoniczne.

- **Kopalnia ZG Siltech sp. z o.o., ZG Eko-Plus sp. z o.o. oraz KWK Bobrek**

Kopalnie **ZG Siltech**, **ZG Eko-Plus** oraz **KWK Bobrek** skoncentrowane są w tym samym rejonie, na północnym skraju Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pierwsze dwie są podmiotami prywatnymi, a ostatnia należy do Węgłokoks Kraj Sp. z o. o., stanowiąc jedyny zakład górniczy spółki. Obszary górnicze ZG Eko-Plus oraz KWK Bobrek sąsiadują ze sobą. Obszar górniczy zakładu Siltech znajduje się w niewielkiej odległości na południowy zachód od KWK Bobrek. Eksploatacja prowadzona jest w obszarach górniczych Gigant I (ZG Siltech), Bytom VII (ZG Eko-Plus) oraz Bytom III (KWK Bobrek). Od strony wschodniej, zachodniej oraz południowej, kopalnie otoczone są terenami pogórnictwa będącymi obecnie częścią Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. z pompowniami stacjonarnymi lub głębinowymi. Zasoby operatywne KWK Bobrek (złoże Bytom III) szacuje się na 16,5 mln ton, a ZG Eko-Plus (złoże BYTOM I-1) na niespełna 4 mln ton (<https://www.weglokokskraj.pl>, <https://ekoplus-kopalnia.pl>, <http://midas-app.pgi.gov.pl>).

ZG Siltech prowadzi eksploatację na terenach miast Zabrze i Bytom, ZG Eko-Plus na terenie Bytomia i Radzionkowa, a KWK Bobrek wyłącznie w granicach Bytomia – zgodnie z zakresem wyznaczonym w koncesjach górniczych.

Kopalnie znajdują się w północnych partiach GZW, w subregionie hydrogeologicznie odkrytym – ponad karbonem produktywnym znajdują się utwory triasowe o charakterze szczelinowo-krasowo-porowym. W profilu hydrogeologicznym obecne są piętra czwartorzędowe, triasowe oraz karbońskie. Nie występuje piętro paleogeńsko-neogeńskie (Jureczka i in. 1995, Kropka i in. 1998).

Pokrywą czwartorzędową tworzą dominująco gliny, iły czy mułki jednak ich miąższość jest zwykle niewielka, a występowanie zdeterminowane głównie obecnością obniżen terenowych, które tworzą również warunki do retencjonowania wody przez wspomniane utwory. Stwierdzone piętro wodonośne jest niemalże całkowicie zdrenowane poprzez działalność górniczą (Biernat i in. 2016, Kropka i in. 1998).

Utwory triasu stanowią wapienie i dolomity o sumarycznej miąższości wynoszącej od kilkudziesięciu do około 200 metrów, zależnie od lokalizacji. Hydrogeologicznie tworzą one ośrodek szczelinowo-krasowo-porowy. Woda przemieszcza się również poprzez wszelkie szczeliny, pustki w górotworze spowodowane działalnością górniczą. Wartości współczynnika filtracji charakteryzuje znaczna różnorodność: od 0,1 do 84,6 m/d. Wodoprzewodność wynosi od poniżej 100 m²/d do 1 000 m²/d (Kropka i in. 1998, Pasieczna i in. 2021).

Wodonośnymi osadami karbońskimi są głównie mułowce, iłowce, piaskowce, zlepieńce, łupki i węgiel kamienny, składające się na serię mułowcową, górnośląską serię piaskowcową oraz warstwy brzeżne. Miąższości wspomnianych serii wynoszą dominująco kilkaset metrów. Współczynnik filtracji kształtuje się na poziomie 0,1-6,7 m/d. Ośrodek ten jest silnie zdrenowany poprzez eksploatację surowców (Żero i in. 2016).

- **Kopalnia Doświadczalna Barbara**

Kopalnia Doświadczalna "Barbara" jest placówką naukowo-badawczą Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach. Zajmuje się badaniami w zakresie bezpiecznego prowadzenia robót górniczych, badaniami w zakresie zwalczania zagrożeń gazowych i pyłowych, atestacją urządzeń dopuszczanych do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem oraz badaniem materiałów wybuchowych i środków strzałowych dla użytku cywilnego. W kopalni nie prowadzi się robót chodnikowych ani eksploatacyjnych. Roboty górnicze prowadzi się tylko w celu utrzymania istniejących wyrobisk górniczych i prowadzenia badań. Kopalnia Doświadczalna „Barbara” położona jest w północno-wschodniej części Mikołowa na wzniesieniu pomiędzy centrum miasta i dzielnicą Katowic Podlesiem. Powierzchnia zakładu wynosi 12,42 ha.

Kopalnia Doświadczalna „Barbara” położona jest w zlewni rzeki Wisły, około 700 m na wschód od działu wodnego I rzędu rzek Wisły i Odry. Przez teren kopalni nie przepływają cieki powierzchniowe. Nie występują również powierzchniowe zbiorniki wodne. Najbliższy ciek powierzchniowy (rów Kaskadnik) przepływa tuż za południową granicą terenu kopalni.

Kopalnia Doświadczalna „Barbara” znajduje się na południowym skrzydle siodła głównego na południe od uskoku Kłodnickiego. W budowie geologicznej obszaru udział biorą utwory czwartorzędu i karbonu produktywnego. Utwory czwartorzędowe wykształcone są jako piaski, żwiry, gliny i iły. Na przeważającej części obszaru miąższość czwartorzędu nie przekracza 2 m. Miejscami w części północnej obszaru strop karbonu występuje bezpośrednio pod warstwą gleby. Karbon produktywny reprezentowany jest przez warstwy orzeskie, które wykształcone są z naprzemianległych drobno i średnioziarnistych piaskowców, miejscami zlepieńcowatych i łupków ilastych, wśród których zalegają pokłady węgla kamiennego.

Zasilanie karbońskich poziomów wodonośnych następuje przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych w miejscach wychodni piaskowców na powierzchnię terenu lub w sposób pośredni z czwartorzędowego poziomu wodonośnego w miejscach kontaktów hydraulicznych piaskowców karbońskich z zawodnionymi piaszczystymi utworami czwartorzędu.

3. Ocena stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych kopalń samodzielnych i zakładów górniczych PKW S.A.

3.1. System ZOP – Obszar I (Zawodnienie)

W ramach Obszaru I (Zawodnienie) dla wszystkich rozpatrywanych kopalń w IV kwartale 2025 r. zgromadzono i przeanalizowano dane w trzech grupach tematycznych (podział wg schematu przedstawionego w Raporcie kwartalnym 5.2/2025 i zastosowanego w Raporcie kwartalnym 5.3/2025).

I.1. ZBIORCZE ZESTAWIENIE DOŁOWYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH W WYROBISKACH ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH PKW S.A. I KOPALŃ SAMODZIELNYCH

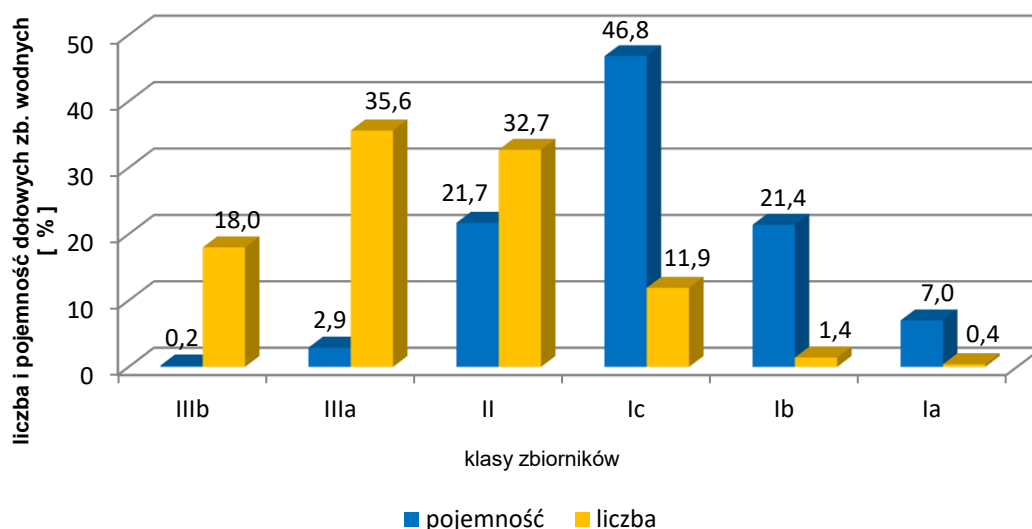
• POŁUDNIOWY KONCERN WĘGLOWY (PKW S.A.)

Zbiorniki wód dołowych jako skupiska wody i zarazem źródła zagrożenia wodnego podzielono na trzy podstawowe klasy: klasa I – zbiorniki duże, klasa II – średnie, klasa III – małe (Bukowski 2010). W zakładach górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A. w 2024 r. łącznie zinwentaryzowano 278 dołowych zbiorników wodnych (tab. 3.1).

Tabela 3.1. Liczba i pojemność dołowych zbiorników wodnych istniejących w wyrobiskach zakładów górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A. wg klasyfikacji podziemnych zbiorników wodnych z uwagi na ich pojemność (Bukowski 2010)

Pojemność zbiornika V [m³]	Klasa zbiornika	Podklasa	Liczba zbiorników	Pojemność [m³]
V ≤ 1000	Mały (III)	IIIb – bardzo mały	50	26 403
1000 < V ≤ 10000		IIIa -mały	99	429 002
10000 < V ≤ 100000	Średni II		91	3 176 484
100000 < V ≤ 500000	Duży (I)	Ic – duży	33	6 868 950
500000 < V ≤ 1000000		Ib – bardzo duży	4	3 134 000
V > 1000000		Ia - nadwymiarowy	1	1 028 900
		Razem	278	14 663 739

Dołowe zbiorniki wodne, które zaliczono do III klasy wielkości (IIIb +IIIa) pod względem liczby występowania w górotworze stanowią grupę największą. W 2024 r. było ich 149 (tj. 54% ogólnej liczby zbiorników). Łączna pojemność zgromadzonych w nich wód to ok. 455 tys. m³, co stanowi zaledwie 3% ogólnej pojemności gromadzonej wody. Zbiorników klasy II zarejestrowano 91 (tj. około 22% ogólnej ich liczby). Zgromadziły się w nich wody w ilości (objętości) łącznej ok. 3 mln m³, co stanowi 33% pojemności wodnej wszystkich zbiorników. Zbiorniki klasy I (Ic + Ib + Ia), o pojemności powyżej 100 000 m³, stanowią tylko 14% ogólnej liczby zbiorników. Według zebranych danych było ich 38, ale zgromadzone w nich wody wolne oszacowano łącznie na ok. 11 mln m³, tj. 75% wszystkich wód zgromadzonych w wyrobiskach górniczych i otaczającym je górotworze (rys. 3.1).



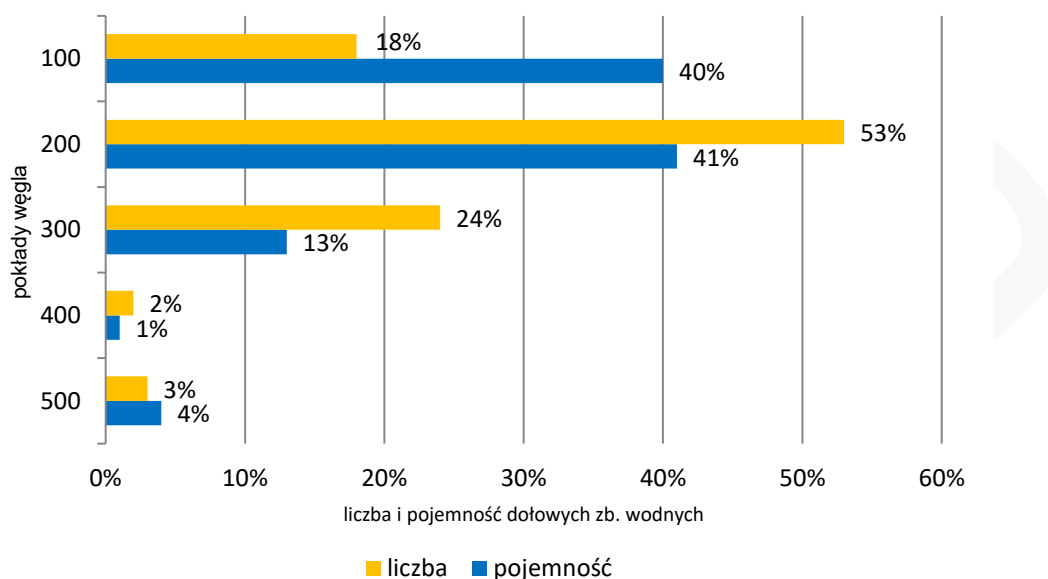
Rys. 3.1. Pojemność i liczba dołowych zbiorników wodnych występujących w wyrobiskach górniczych kopalń PKW S.A., z podziałem na użytkowe klasy wielkości wg stanu na 2024 r.
(Zbiornik: IIIb – bardzo mały, IIIa – mały, II – średni, Ic – duży, Ib – bardzo duży, Ia - nadwymiarowy)

Podziemne zbiorniki wodne występujące w litostratygraficznych grupach pokładów węgla (od 100 do 500) karbonu produktywnego GZW przedstawiono w tab. 3.2.

Tabela 3.2. Liczba i pojemność podziemnych zbiorników wodnych w rozbiciu na pokłady węgla w wyrobiskach zakładów górniczych PKW S.A.

Warstwy	Pokład	Pojemność (m ³)	Liczba zbiorników
libiąskie	100	5 843 500	51
łaziskie	200	6 055 889	146
orzeskie	300	1 970 990	67
rudzkie	400	136 010	6
siodłowe	500	657 350	8
SUMA		14 663 739	278

Zbiór danych o podziemnych zbiornikach wodnych przedstawiony na rys. 3.2 wyraźnie wskazuje na rolę czynników geologicznych i hydrogeologicznych w zawodnieniu kopalń rozumianym nie tylko jako dopływy wód do wyrobisk górniczych, lecz jako zasoby gromadzonych wód w wyrobiskach otoczonych górotworem o zróżnicowanych właściwościach hydrogeologicznych i geomechanicznych. Większość podziemnych zbiorników wodnych zlokalizowanych jest w obrębie i otoczeniu zrobów pokładów grupy 100 i 200 (71% ogólnej liczby zbiorników). Łączna pojemność zgromadzonych w nich wód to ok. 12 mln m³ co stanowi 81% pojemności wodnej wszystkich zbiorników.



Rys. 3.2. Liczba i pojemność podziemnych zbiorników wodnych występujących w wyrobiskach górniczych kopalń PKW S.A. w 2024 r. z podziałem na grupy pokładów węgla (od 100 do 500)

• SAMODZIELNE ZAKŁADY GÓRNICZE

Do samodzielnych zakładów górniczych wydobywających węgiel kamienny w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym odrębnie, poza strukturami spółek węglowych JSW S.A., PGG S.A. i PKW S.A., należą kopalnie prywatne: ZG EKO-PLUS Sp. z o.o., PG Silesia Sp. z o.o. i ZG Siltech Sp. z o.o. oraz wchodząca w skład spółki Węglokoks Kraj S.A. – KWK Bobrek. Do tej grupy zaliczono również Kopalnię Doświadczalną (KD) Barbara działającą w strukturach GIG-PIB.

W 2024 r. w samodzielnych zakładach górniczych zinwentaryzowano 52 podziemne zbiorniki wodne. Łączna objętość wód zgromadzona w tych zbiornikach wynosi 1 951 401 m³. Dominują zbiorniki małe – tab. 3.3. W tab. 3.4 przedstawiono podziemne zbiorniki wodne w rozbiciu na grupy pokładów.

Tabela 3.3. Liczba i pojemność podziemnych zbiorników wodnych w wyrobiskach górniczych samodzielnych zakładów górniczych wg klasyfikacji zbiorników wód dołowych z uwagi na pojemność (Bukowski 2010)

Samodzielne zakłady górnicze		KWK Bobrek Węglukoks Kraj S.A.		ZG EKO-PLUS Sp. z o.o.		Kopalnia Doświadczalna Barbara GIG-PIB		PG Silesia Sp. z o.o.		ZG Siltech Sp. z o.o.	
Klasa zbiornika	Podklasa	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]
Mały (III)	IIIb – bardzo mały	-	-	4	1815	1	481	3	1500	1	3800
	IIIa -mały	7	166000	5	9960	1	2200	16	58555	-	-
Średni II		1	170000	4	122750	-	-	5	194300	-	-
Duży (I)	Ic – duży	-	-	-	-	-	-	4	1220040	-	-
	Ib – bardzo duży	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ia - nadwymiarowy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem		8	336000	13	134525	2	2681	28	1474395	1	3800

Tabela 3.4. Liczba i pojemność podziemnych zbiorników wodnych w wyrobiskach górniczych samodzielnych zakładów górniczych w rozbiu na grupy pokładów

Warstwy	Pokład	KWK Bobrek Węglukoks Kraj S.A.		ZG EKO-PLUS Sp. z o.o.		Kopalnia Doświadczalna Barbara GIG-PIB		PG Silesia Sp.z o.o.		ZG Siltech Sp. z o.o.	
		Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]	Liczba	Pojemność [m ³]
łaziskie	200	-	-	-	-	-	-	6	1007890	-	-
orzeskie	300	-	-	-	-	1	2200	20	449740	-	-
siodłowe	500	8	336000	13	134525	-	-	-	-	1	3800
-	inne	-	-	-	-	1	481	2	16765	-	-
Razem		8	336000	13	134525	2	2681	28	1474395	1	3800

I.2. ZBIORCZE ZESTAWIENIE DOPŁYWÓW WODY DO ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH PKW S.A. I KOPALŃ SAMODZIELNYCH

Dopływ wody do kopalni zachodzi w następstwie współdziałania wielu czynników naturalnych i górniczo-technicznych zmieniających się w poszczególnych fazach rozwoju kopalni. Do czynników naturalnych, wynikających z budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych złoża, należą przede wszystkim: wykształcenie litologiczne, własności hydrogeologiczne oraz układ i ciągłość warstw izolujących i wodonośnych, tektonika i stopień spękania górotworu na skutek eksploatacji, sposób i wielkość zasilania, miąższość warstw wodonośnych i ich zasobność w wody statyczne, wielkość zasobów i powierzchnia występowania kopaliny. Do czynników górniczo-technicznych należą: sposób i system eksploatacji, głębokość wyrobisk oraz wielkość wydobywania odzwierciedlająca tempo i równomierność rozcinania złoża. Proces dopływu wód do wyrobisk górniczych ma generalnie przebieg ciągły, choć w różnych fazach istnienia kopalni następuje zmiana jego natężenia i zmiana udziału wód z zasobów statycznych w dopływie całkowitym (Wilk red., 2003, Augustyniak, Bukowski 2009). W trakcie drążenia wyrobisk górniczych (w tym szybów) dopływ wody następuje z zawodnionych warstw występujących w sąsiedztwie wyrobisk górniczych. Generalnie w związku ze szczypaniem zasobów statycznych, intensywność dopływów wykazuje tendencję malejącą z upływem czasu, często do całkowitego ich zaniku. Na sumaryczny dopływ wód kopalnianych w trakcie eksploatacji złoża składają się:

- dopływ naturalny do wyrobisk występujący w formie wykropleń i wycieków do wyrobisk pochodzący z naturalnego odwodnienia górotworu,
- dopływ pochodzący z odwodnienia zrobów poeksploatacyjnych w ramach przeciwdziałaniu powstaniu zagrożenia wodnego, występujący między innymi na skutek drenowania otworami odwadniającymi,
- dopływ bezpośredni wód technologicznych używanych do zraszania przodków i urządzeń, przecieków i awarii systemu odwadniania lub rurociągu p.poż. itp.

Wody kopalniane ujmowane są w miejscach wypływów i odprowadzane w sposób grawitacyjny bądź przy użyciu pomp do głównych odwodnień. Z głównych odwodnień woda wypompowywana jest na powierzchnię, gdzie jej część zostaje zagospodarowana, resztę odprowadza się do odbiorników powierzchniowych. Część wód zostaje zagospodarowana bezpośrednio na dole kopalni (np. do zasilania sieci p.poż. i urządzeń mechanicznych) lub gromadzona jest w bezdopływowych zbiornikach wodnych.

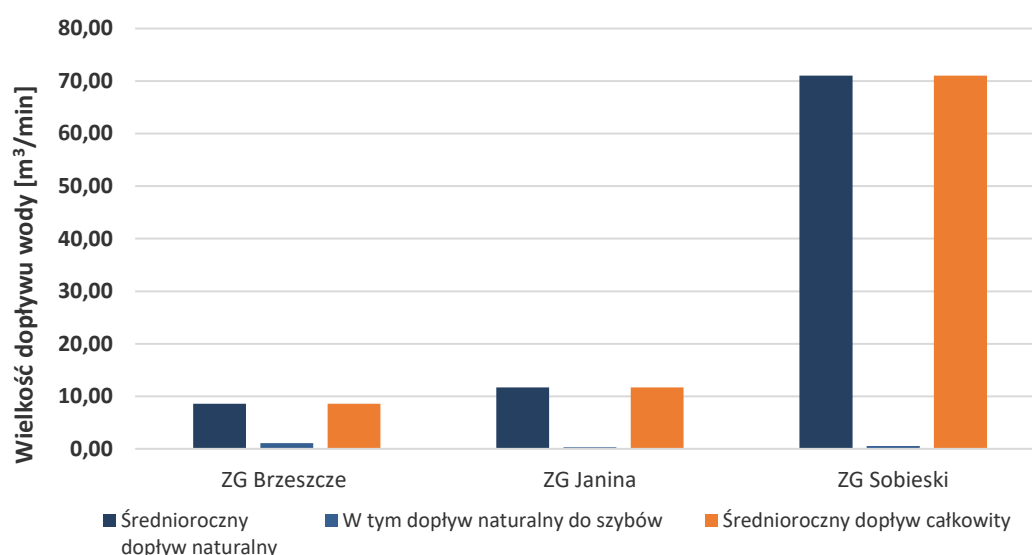
Zawodnienie wyrobisk górniczych jest systematycznie kontrolowane zgodnie z wymogami przepisów prawa geologicznego i górniczego przez służbę geologiczną kopalni poprzez prowadzenie obserwacji i pomiarów wypływów i przepływów wody w wyznaczonych zgodnie z potrzebami ruchowymi punktach pomiarowych. Liczba punktów ulega zmianom w zależności od sytuacji górniczej i hydrogeologicznej.

- **POŁUDNIOWY KONCERN WĘGLOWY (PKW S.A.)**

Aktualnie Południowy Koncern Węglowy S.A. tworzą 3 kopalnie jednoruchowe (ZG Brzeszcze, ZG Janina i ZG Sobieski) prowadzące działalność górnictw w obrębie 9 złóż węgla kamiennego (Brzeszcze, Janina, Wiśla I, Wiśla II-1, Brzezinka 1, Jaworzno, Byczyna, Dzieńkowice, Dąb).

W roku 2024 średnioroczny całkowity dopływ wody do zakładów górniczych PKW S.A. wyniósł 91,30 m³/min i w zdecydowanej większości był to dopływ naturalny. Dopływ wód technologicznych w ogólnym dopływie do kopalń PKW S.A. z uwagi na marginalną wielkość i brak możliwości pomiaru, jest pomijany. Załedwie 2,1% dopływu naturalnego pochodziło z szybów (1,96 m³/min).

Rozkład dopływów wody do poszczególnych kopalń (ruchów) PKW S.A. obrazuje wykres przedstawiony na rys. 3.3.



Rys. 3.3. Wielkość dopływu wód do zakładów górniczych PKW S.A. w 2024 r.

Wielkość dopływu naturalnego w poszczególnych zakładach górniczych PKW S.A. kwalifikuje je do klasy III – o dopływach dużych (wg Wilk red., 2003) – tab. 3.5.

Tabela 3.5. Podział kopalń na klasy z uwagi na dopływ wód (wg Wilk red., 2003)

Q [m ³ /min]	Q [m ³ /dobę]	Klasa kopalni	Ilość kopalń/ruchów/rejonów
< 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	3

Wody z dopływu naturalnego odbierane w zakładach górniczych PKW S.A. pochodzą z utworów czwartorzędu, neogenu, triasu i karbonu. W dopływach do szybów największy udział mają wody czwartorzędowe. Natomiast w pozostałych wyrobiskach górniczych przeważają dopływy z karbońskich poziomów wodonośnych zalegających w skałach

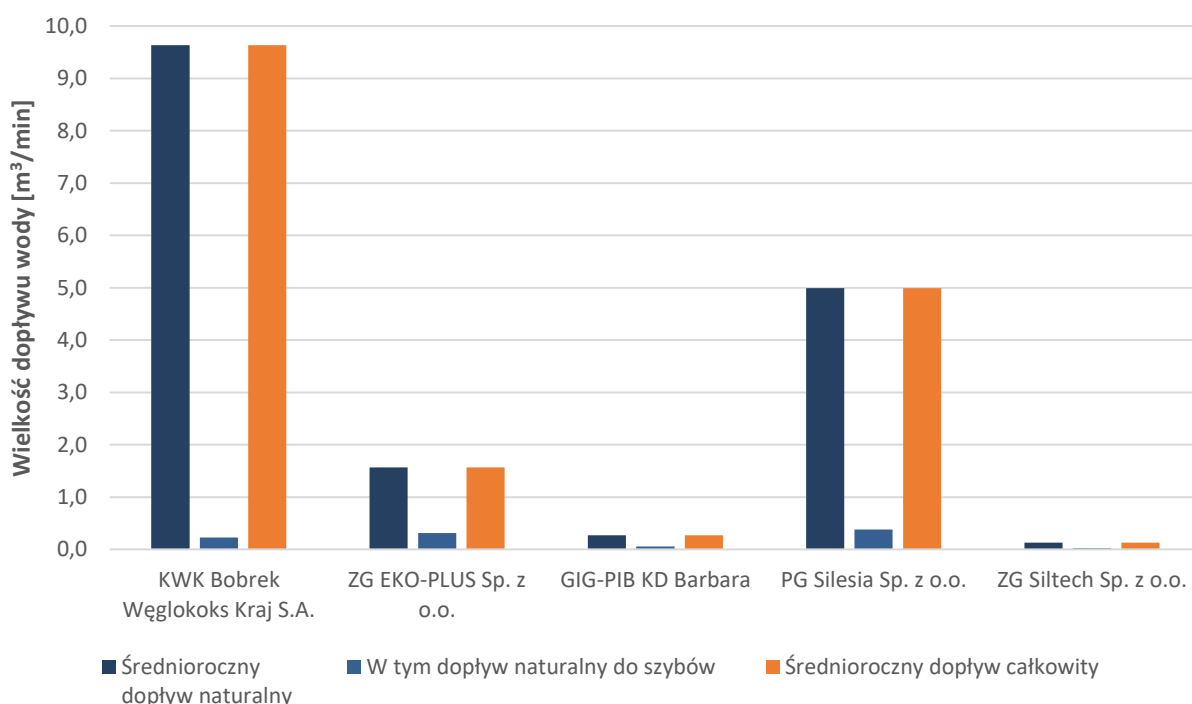
otaczających pokłady węgla kamiennego, w przeważającej części związanych z kompleksem piaskowcowym warstw libiąskich i łaziskich krakowskiej serii piaskowcowej i w mniejszym stopniu z piaskowcami warstw orzeskich serii mułowcowej. Dopływy wód podziemnych z górotworu karbońskiego występują w formie zawilgoceń, wykropleń, wysięków lub wypływów w rejonach przecięcia wyrobiskami górniczymi (w tym otworami wiertniczymi) warstw piaskowców lub stref tektonicznych (uskoków). Do wyrobisk górniczych kopalń PKW S.A. dopływają głównie wody z drenażu nowo udostępnianych partii złóż, z zasobów statycznych na co wskazuje stopniowy spadek natężenia ich dopływu z upływem czasu w miarę prowadzenia odwadniania, często do całkowitego ich zaniku. Występują również dopływy wód z zasobów dynamicznych pochodzących z infiltracji wód z opadów atmosferycznych oraz z wód podziemnych czwartorzędu, głównie w rejonach, gdzie nie występują izolujące warstwy neogenu lub triasu i utwory czwartorzędowe leżą na wychodniach karbonu lub w rejonach występowania dyslokacji tektonicznych. W niewielkim stopniu, lokalnie, mogą dopływać do wyrobisk górniczych poprzez stare zroby wody z drenażu wód podziemnych związanych z serią węglanową triasu.

Analizując przytoczone powyżej dane w kopalniach PKW S.A. wyraźnie zaznacza się zdecydowana przewaga udziału dopływu wód naturalnych w całkowitym dopływie i marginalny udział dopływu wód technologicznych. Mały dopływ wód technologicznych wynika z braku konieczności prowadzenia intensywnej profilaktyki przeciwpożarowej polegającej na doszczelnianiu zrobów i wyrobisk korytarzowych odpadami elektrownianymi (głównie pyłami dymnicowymi) z używaniem do tego celu tzw. mieszanin wodno-popiołowych oraz ograniczonego stosowania urządzeń klimatyzacyjnych (chłodzących) w wyrobiskach górniczych ze względu na warunki geologiczno-górnice występujące w eksploatowanych przez PKW S.A. złożach. Często wody technologiczne nie są odbierane ponieważ są odprowadzane razem z urobkiem lub spływają do zrobów i górotworu zasilając tworzące się lub występujące w nich zbiorniki wodne. W wielu przypadkach wody z dopływu naturalnego i wody technologiczne mieszają się w wyrobiskach górniczych do których dopływają i nie ma możliwości selektywnego pomiaru wielkości ich dopływu, a mierzony jest dopływ całkowity.

- **SAMODZIELNE ZAKŁADY GÓRNICZE**

W roku 2024 średnioroczny całkowity dopływ wody do samodzielnych zakładów górniczych wyniósł łącznie 16,588 m³/min, z czego zdecydowaną większość stanowił dopływ naturalny. Dopływ wód technologicznych w ogólnym dopływie do tych kopalń z uwagi na marginalną wielkość i brak możliwości pomiaru, jest pomijany. Około 6,0% dopływu naturalnego stanowi dopływ do szybów (1,003 m³/min).

Rozkład dopływów wody do poszczególnych samodzielnych zakładów górniczych obrazuje wykres przedstawiony na rys. 3.4.



Rys. 3.4. Wielkość dopływu wód do samodzielnych zakładów górniczych w 2024 r.

Wielkość dopływu naturalnego w poszczególnych samodzielnych zakładach górniczych kwalifikuje je do klasy I, II i III – o dopływach małych, średnich i dużych (wg Wilk red., 2003) – tab. 3.6.

Tabela 3.6. Podział kopalń na klasy z uwagi na dopływ wód (wg Wilk red., 2003)

Q [m³/min]	Q [m³/dobę]	Klasa kopalni	Ilość kopalń	Zakład górniczy
< 3,0	< 4320	Klasa I – o dopływach małych	3	ZG EKO-PLUS Sp. z o.o., GIG-PIB KD Barbara, ZG Siltech Sp. z o.o.
3,0 – 6,0	4320 – 8640	Klasa II – o dopływach średnich	1	PG Silesia Sp. z o.o.
6,0 – 18,0	8640 – 25920	Klasa III – o dopływach dużych	1	KWK Bobrek Węglokoks Kraj S.A.

Wody z dopływu naturalnego odbierane w ww. zakładach górniczych pochodzą z utworów czwartorzędu, neogenu (PG Silesia Sp. z o.o.), triasu (KWK Bobrek Węglokoks Kraj S.A., ZG EKO-PLUS Sp. z o.o. i ZG Siltech Sp. z o.o.) i karbonu. W dopływach do szybów największy udział w kopalniach ZG EKO-PLUS Sp. z o.o., GIG-PIB KD Barbara i PG Silesia Sp. z o.o. mają wody czwartorzędowe (najczęściej z infiltracji wód z opadów atmosferycznych), a w kopalniach KWK Bobrek Węglokoks Kraj S.A. i ZG Siltech Sp. z o.o. przeważają wody triasowe. W pozostałych wyrobiskach analizowanych zakładów górniczych dominują dopływy z karbońskich poziomów wodonośnych zalegających w skałach otaczających pokłady węgla kamiennego. Dopływy wód podziemnych z górotworu karbońskiego występują w formie zawilgoceń, wykropleń, wysięków lub wypływów z ociosów, zza tam izolacyjnych, ze starych

zrobów oraz w rejonach przecięcia wyrobiskami górniczymi (w tym otworami wiertniczymi) warstw piaskowców lub stref tektonicznych (uskoków). Dopływy te pochodzą najczęściej z odwadniania zasobów statycznych na co wskazuje tendencja spadowa ich natężenia z upływem czasu, często do całkowitego ich zaniku. Występują również dopływy wód z zasobów dynamicznych pochodzących z infiltracji wód z opadów atmosferycznych oraz z wód podziemnych czwartorzędu, głównie w rejonach, gdzie nie występują izolujące warstwy neogenu lub triasu i utwory czwartorzędowe leżą na wychodniach karbonu (cały dopływ do GIG-PIB KD Barbara) lub w rejonach występowania dyslokacji tektonicznych. W niewielkim stopniu, lokalnie, mogą dopływać do wyrobisk górniczych poprzez stare zroby wody z drenażu wód podziemnych związanych z serią węglanową triasu (KWK Bobrek Węgłokoks Kraj S.A.).

Analiza danych dotyczących dopływu wód do samodzielnych zakładów górniczych wskazuje, że w strukturze dopływu całkowitego wyraźnie dominuje składowa pochodzenia naturalnego, natomiast udział wód technologicznych ma charakter marginalny. Wynika to przede wszystkim z ograniczonej potrzeby prowadzenia intensywnych działań profilaktyki przeciwpożarowej, takich jak uszczelnianie zrobów i wyrobisk korytarzowych przy użyciu odpadów elektrownianych, w tym mieszanin wodno-popiołowych, a także z niewielkiego zakresu stosowania urządzeń klimatyzacyjnych w wyrobiskach, co jest uwarunkowane specyfiką geologiczno-górnictwem eksploatowanych złóż. Dodatkowo wody technologiczne często nie są ujmowane w systemach odwadniania, gdyż są odprowadzane wraz z urobkiem lub infiltrują do zrobów i górotworu, zasilając istniejące bądź formujące się zbiorniki wodne. W praktyce w wielu wyrobiskach dochodzi do mieszania się wód naturalnych i technologicznych, co uniemożliwia ich rozdzielną pomiar; rejestrowany jest wówczas jedynie dopływ całkowity.

I.3. JAKOŚĆ WÓD Z DOPŁYWU NATURALNEGO DO ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH PKW S.A. I KOPALŃ SAMODZIELNYCH ORAZ WIELKOŚĆ ŁADUNKÓW SOLI I SUMY JONÓW Cl^- I SO_4^{2-} W TYCH WODACH

• POŁUDNIOWY KONCERN WĘGLOWY (PKW S.A.)

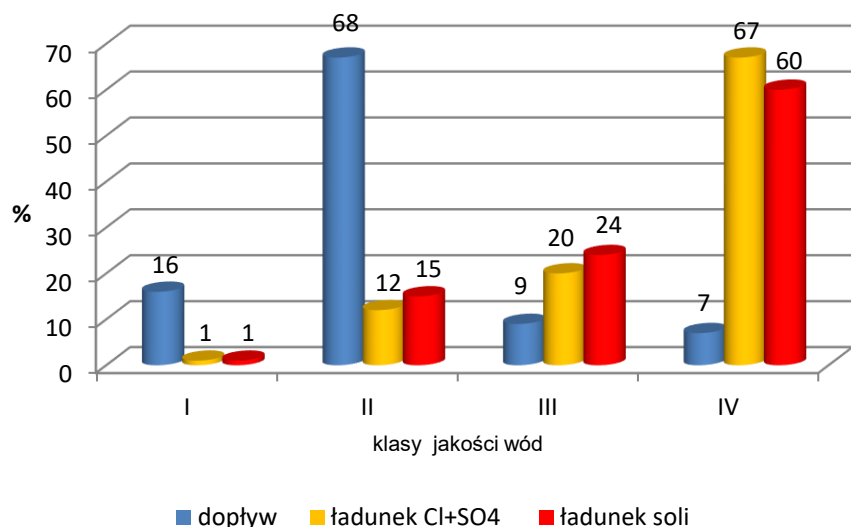
W 2024 r. sumaryczne dopływy wód naturalnych do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego PKW S.A. wynosiły 48 118 752 m³ (131 472 m³/d – tab. 3.7). Ilość dopływów wód naturalnych z podziałem na użytkowe klasy jakości (klasyfikacja wg GIG – Marchacz i in., 1965, vide Rogoż 2004, tab. 3.8) kształtuje się następująco: 21 168 m³/d wody w klasie I (16% ogólnego dopływu), 88 697 m³/d (68%) w klasie II, 37 481 988 m³/d (9%) w klasie III oraz 9 619 m³/d (7%) w klasie IV (rys. 3.5).

Tabela 3.7. Wielkość dopływów wód naturalnych do wyrobisk kopalń PKW S.A. wraz z zawartymi w wodach sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunków soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu		ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$		ładunek soli	
	m^3/d	%	t/d	%	t/d	%
I	21168	16	8	1	19	1
II	88697	68	100	12	198	15
III	11988	9	169	20	332	24
IV	9619	7	575	67	807	60
Razem	131472	100	852	100	1356	100

Tabela 3.8. Użytkowe klasy jakości wód kopalnianych (Marchacz i in., 1965, vide Rogoż 2004)

Klasa jakości wód kopalnianych	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV
Zawartość $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ [g/dm ³]	<0,6	0,6-1,8	1,8-42,0	>42
Typ wód	wody słodkie	wody przemysłowe	wody miernie zasolone	solanki



Rys. 3.5. Dopływy wód naturalnych do wyrobisk kopalń PKW S.A. wraz z sumą ładunków jonów chlorkowych i siarczanowych oraz ładunkiem soli z uwzględnieniem klas jakości wód wg GIG (Marchacz i in. 1965, vide: Rogoż 2004)

Zawarte w dopływach wód naturalnych do zakładów górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A. stężenia sumy jonów chlorkowych i siarczanowych wynoszą ok. 852 ton na dobę a stężenia soli – ok. 1356 ton na dobę. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w zakładach górniczych PKW S.A. przedstawiono w tab. 3.9 – 3.11.

Tabela 3.9. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych w ZG Brzeszcze wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływ	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m^3/d	g/dm^3	g/dm^3	g/dm^3	t/d	t/d
I	4579	0,110	0,242	0,779	1,6	3,6
II	1742	0,156	0,081	1,092	0,4	1,9
III	6019	12,518	0,248	28,044	76,8	168,8
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	12340	-	-	-	78,8	174,3

Tabela 3.10. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych w ZG Janina wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

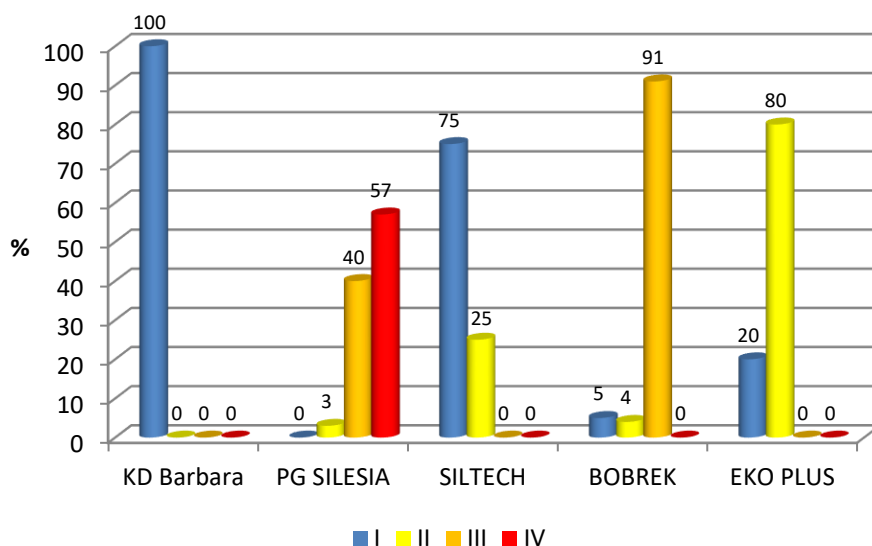
Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m^3/d	g/dm^3	g/dm^3	g/dm^3	t/d	t/d
I	1080	0,025	0,073	0,428	0,1	0,5
II	180	0,341	1,150	1,242	0,3	0,2
III	5969	14,492	0,891	27,206	91,8	162,4
IV	9619	56,451	3,335	83,878	575,1	806,8
Razem	16848	-	-	-	667,3	969,9

Tabela 3.11. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych w ZG Sobieski wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m^3/d	g/dm^3	g/dm^3	g/dm^3	t/d	t/d
I	15509	0,039	0,398	0,989	6,8	15,3
II	86774	1,003	0,140	2,253	99,2	195,5
III	0	0	0	0	0,0	0,0
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	102283	-	-	-	106,0	210,8

• SAMODZIELNE ZAKŁADY GÓRNICZE

Ilość wód naturalnych dopływających do poszczególnych zakładów górniczych z podziałem na użytkowe klasy jakości (Marchacz i In. 1965, vide: Rogoż 2004) przedstawiono na rys. 3.6. Ponadto ilość i jakość dopływów wraz z sumarycznymi ładunkami sumy chlorków i siarczanów oraz ładunki soli przedstawiono w tab. 3.12 – 3.16.



Rys. 3.6. Procentowy udział dopływu wód do samodzielnych zakładów górniczych z uwzględnieniem klas jakości wód wg GIG (Marchacz i In. 1965, vide: Rogoż 2004)

Tabela 3.12. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych KWK Bobrek Węglkoks Kraj S.A wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu m ³ /d	Zawartość chlorków g/dm ³	Zawartość siarczanów g/dm ³	Substancje rozpuszczone g/dm ³	Ładunek Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ t/d	Ładunek soli t/d
I	756	0,206	0,115	0,781	0,2	0,6
II	562	0,42	0,475	1,549	0,5	0,9
III	12557	3,177	0,862	7,288	50,7	91,5
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	13875	-	-	-	51,4	93,0

Tabela 3.13. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych ZG EKO-PLUS Sp. z o.o. wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu m ³ /d	Zawartość chlorków g/dm ³	Zawartość siarczanów g/dm ³	Substancje rozpuszczone g/dm ³	Ładunek Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ t/d	Ładunek soli t/d
I	452	0,101	0,237	0,962	0,2	0,4
II	1802	0,260	0,360	1,670	1,1	3,0
III	0	0	0	0	0,0	0,0
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	2254	-	-	-	1,3	3,4

Tabela 3.14. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych Kopalni Doświadczalnej Barbara GIG-PIB wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m ³ /d	g/dm ³	g/dm ³	g/dm ³	t/d	t/d
I	387	0,0562	0,2317	0,6017	0,1	0,2
II	0	0	0	0	0,0	0,0
III	0	0	0	0	0,0	0,0
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	387	-	-	-	0,1	0,2

Tabela 3.15. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych PG Silesia Sp. z o.o. wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m ³ /d	g/dm ³	g/dm ³	g/dm ³	t/d	t/d
I	0	0	0	0	0,0	0,0
II	232	0,476	0,119	1,100	0,1	0,3
III	2871	27,150	0,011	45,23	78,0	129,9
IV	4087	49,700	0,000	81,905	203,1	334,7
Razem	7190	-	-	-	281,2	464,8

Tabela 3.16. Ilość i jakość dopływów wód naturalnych ZG Siltech Sp. z o.o. wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	Ładunek $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Ładunek soli
	m ³ /d	g/dm ³	g/dm ³	g/dm ³	t/d	t/d
I	137	0,628	0,543	2,438	0,2	0,3
II	45	1,680	0,385	3,586	0,1	0,2
III	0	0	0	0	0,0	0,0
IV	0	0	0	0	0,0	0,0
Razem	181	-	-	-	0,3	0,5

3.2. System ZOP – Obszar II (Odwadnianie)

II.1. SYSTEMY ODWADNIANIA ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH

Wody podziemne dopływające do eksploatowanych wyrobisk ww. kopalń ze względu na umożliwienie eksploatacji i zachowanie bezpieczeństwa wymagają regularnego odprowadzania na powierzchnię terenu. Dopływające wody do kopalń generalnie są odprowadzane w sposób wymuszony. Wymuszony sposób odwadniania kopalń polega na zastosowaniu urządzeń do wypompowania wody na powierzchnię lub inny poziom. W zależności od warunków hydrogeologiczno-górnich zlikwidowane poziomy odwadniane są w sposób grawitacyjny, np. w ZG „Brzeszcze” woda z poziomów 109 m i 170 m sprowadzana

jest w sposób grawitacyjny na poziom 230 m. Natomiast w ZG „Sobieski” woda z poziomu 730 m po spiętrzeniu do poziomu 500 m przelewa się do systemu chodników wodnych poziomu 500 m rejonu Sobieski. Odwadnianie poszczególnych zakładów górniczych PKW S.A. odbywa się systemami stacjonarnymi.

Podstawowym zabezpieczeniem kopalń przed zatopieniem, w tym przed zagrożeniem wodnym, są urządzenia głównego odwadniania. Zadaniem systemu odwadniania jest kontrolowane ujęcie i odebranie dopływających do wyrobisk wód w związku z działalnością lub likwidacją kopalni. Dotyczy to dopływu wód od miejsca ich wypływu ze źródła zasilania, źródła zagrożenia wodnego, lub miejsca – rejonu, gdzie odbierane są wody technologiczne. Wody z poszczególnych wypływów punktowych spływają grawitacyjnie lub są pompowane pompowniami polowymi i trafiają do zbiorników osadnikowych, skąd trafiają do zbiorników pojemnościowych i komory pomp.

Zasadniczymi elementami stacjonarnego systemu odwadniania są komory pomp wyposażone w stacjonarne pompy wysokociśnieniowe z napędem elektrycznym, pompujące wodę z chodników wodnych (pojemnościowych) na powierzchnię lub inny poziom, osadniki, chodniki wodne (pojemnościowe) oraz rurociągi umożliwiające przesyłanie wody z wyrobisk dołowych na powierzchnię i dalej do osadników wód kopalnianych na powierzchni. Pompownie głównego odwadniania zlokalizowane są zwykle w pobliżu szybów głównych lub pomocniczych. Szerszą analizę i charakterystykę systemów odwadniania polskich kopalń węgla kamiennego, na tle obowiązujących przepisów prawa przedstawiono w pracy Bukowski in. 2022.

Decydujący wpływ na zdolność systemu do ujęcia i doprowadzenia wód kopalnianych na powierzchnię terenu ma:

- liczba, wydajność i wysokość podnoszenia pomp zainstalowanych w komorze pomp głównego odwadniania,
- liczba i średnica rurociągów tłocznych biegnących od komory pomp przez szyby kopalni na powierzchnię terenu,
- pojemność chodników wodnych (osadników, chodników pojemnościowych).

Wody dołowe dopływające w sposób naturalny do wyrobisk górniczych zarówno poziomych jak i pionowych, jak również wody technologiczne gromadzone są docelowo w chodnikach pojemnościowych, osadnikach, skąd wypompowywane są pompami stacjonarnymi poprzez rurociągi tłoczne na powierzchnię do osadników powierzchniowych.

Odprowadzanie wody odbywa się bezpośrednio z pompowni na powierzchnię lub pośrednio poprzez inne poziomy. Odprowadzanie wody może być dwu - lub więcej stopniowe. Woda jest poddawana najpierw z jednego poziomu na drugi, a następnie przetłaczana na powierzchnię. Przepływ wody pomiędzy poziomami odbywa się grawitacyjnie w wyrobiskach lub pompowana jest rurociągiem w szybie.

Wymagania dotyczące głównego systemu odwadniania kopalń określają aktualne przepisy dotyczące urządzeń głównego odwadniania, a w szczególności pojemności chodników wodnych oraz wydajności pomp zainstalowanych w odwadnianiu, tj. § 528 Rozporządzenia

Ministra Energii z dnia 23 listopada 2017 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych.

Urządzenia wraz z układami głównego odwadniania powinny umożliwiać odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu wody w czasie nie dłuższym niż 20 godzin tj. musi być zainstalowana odpowiednia ilość pomp o wydajnościach umożliwiających bezawaryjne odprowadzenie całości wody z dopływu do kopalni.

Pojemność czynnych zbiorników lub chodników wodnych powinna wystarczyć, co najmniej na 12-godzinny dopływ wód do wyrobisk pochodzących z dopływu naturalnego i technologicznego. Przy ocenie zdolności retencyjnej zbiorników wodnych należy przyjąć zasadę, że część chodników i osadników jest czynna (100% pojemności czynnej), natomiast pozostała, jest wyłączona z użytkowania (np. jest poddawana czyszczeniu).

Ponadto § 531 pkt. 1 Rozporządzenia ...” wymaga, aby urządzenia głównego odwadniania wyposażać w co najmniej dwa tłoczne rurociągi o łącznej przepustowości nie mniejszej niż łączna wydajność znamionowa wymaganej liczby zainstalowanych pomp, przy prędkości przepływu nie większej niż 3 m/s.

W odwadnianiu kopalń stosuje się odpowiednie pompy przeznaczone do niekorzystnych warunków eksploatacyjnych typowych dla odwadniania kopalń podziemnych. Są to pompy głównie typu OW, OWH, OW i OS. Pompy te przystosowane są do przenoszenia zwiększonych obciążeń zewnętrznych i obecności zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych zawartych w wodzie kopalnianej. Pompy te są stacjonarnymi, poziomymi pompami wielostopniowymi. W zależności od wielkości dopływu wód naturalnych i technologicznych do pompowni głównego odwadnia oraz wydajności pomp w pompowniach zabudowanych jest od trzech do sześciu stanowisk pompowych.

Na powierzchnię woda tłoczona jest rurociągami o średnicach od 150 mm do 500 mm, zabudowanymi w szybach.

Chodniki wodne, w których zachodzi proces osadzania zanieczyszczeń, posiadają różną pojemność. Chodniki pojemnościowe na przemian są wypełniane wodą i czyszczone.

- **POŁUDNIOWY KONCERN WĘGLOWY (PKW S.A.)**

Pompownie kopalń PKW S.A. odwadniają obszary górnicze kopalń o łącznej powierzchni około 164,6 km² powiększoną o powierzchnię związaną z wytworzonym lejem depresji w wyniku odwadniania.

Wody wypompowywane są z poziomów zlokalizowanych w przedziale głębokościowym od 230 m do 1000 m.

Pojemności chodników wodnych, w których zachodzi proces osadzania zanieczyszczeń, wynoszą od 600 m³ do 28 356 m³. Chodniki pojemnościowe na przemian są wypełniane wodą i czyszczone.

Z uwagi na to, że zakłady górnicze PKW S.A. są w trzecim etapie rozwoju hydrogeologicznego, należy sądzić, że dopływ naturalny będzie utrzymywał się na zbliżonym poziomie w kolejnych latach, ulegając okresowym wahaniom zależnie od zmian związanych ze zmianami zasilania infiltracyjnego oraz zaburzeń przepływu wód w górotworze i zrobach. Przy istniejącym dopływie wód naturalnych, w zakładach PKW S.A. generalnie nie przewiduje się rozbudowy istniejących pompowni, a planowana jest jedynie budowa nowych pompowni na nowo udostępnianych poziomach.

Zakład Górniczy Brzeszcze

ZG Brzeszcze posiada systemy głównego odwadniania na poziomach 230 m, 430 m, 640 m i 740 m, w tym dwa systemy na poziomach 230 m i 430 m umożliwiające odprowadzanie wody na powierzchnię.

- a) *Poziom 230 m* – wody z poz. 109, 170 i 230 m są gromadzone w chodnikach wodnych o łącznej pojemności 3460 m³, skąd są wypompowywane trzema pompami o wydajnościach po 6,0 m³/min każda na powierzchnię do uzdatniania.
- b) *Poziom 430 m* – dopływające tu wody są zbierane w chodnikach wodnych o pojemności 6800 m³. Pompownia jest wyposażona w 3 zespoły o wydajności 6,0 m³/min każdy oraz w jeden zespół o wydajności 7,5 m³/min. Woda pompowana jest na powierzchnię i odprowadzana do Wisły poprzez zbiornik retencyjno-dozujący wód słonych. Poziom 430 m zbiera również (oprócz dopływu poziomowego) wody wypompowywane z poz. 640 m i 740 m, a także z poziomu 900 m.
- c) *Poziom 512 m* – jest to odwadnianie pomocnicze, zbierające wody dopływające do szybów Andrzej III i IV oraz z partii wschodniej. Wody gromadzone są w chodnikach wodnych o pojemności 1535 m³ skąd pompowane są na poziom 640 m.
- d) *Poziom 640 m* – woda z poz. 640 m jest zbierana w chodnikach wodnych o pojemności 1200 m³. Trzy zespoły pompowe o wydajnościach po 1,5 m³/min każdy wypompowują wodę na poziom 430 m, skąd jest pompowana na powierzchnię.
- e) *Poziom 740 m* – gromadzi głównie dopływ z szybu Andrzej IX i z północy rejonu. Woda gromadzona jest w chodnikach wodnych o pojemności 3000 m³ i pompowana na poz. 430 m.
- f) *Poziom 900 m* – na poziomie tym brak jest głównego odwadniania. Dopływ wody podawany jest do chodników wodnych na poz. 740 m, skąd jest pompowany do pompowni głównego odwadniania na poziom 430 m.

Zakład Górniczy Janina

Wody kopalniane ZG Janina odprowadzane są na powierzchnię z jednej pompowni głównego odwadniania zlokalizowanej na poziomie 350 m (pompownia wody przemysłowej i pitnej). Również na poziomie 350 m zlokalizowane są dwa, używane na przemian, systemy chodników wodnych o pojemnościach:

- system I – 10 140 m³,
- system II – 8 210 m³.

Pompownia głównego odwadniania wyposażona jest w 7 pomp typu OW-300 AM/6 o wydajności nominalnej 12 m³/min każda. Sumaryczna, nominalna wydajność wszystkich pomp, pozostających na ruchu w pompowni wynosi 84,0 m³/min. Rzeczywista wydajność pompowni, przy założonym współczynniku sprawności na poziomie 60% wynosi około 50,4 m³/min. Woda z pompowni jest pompowana przez kolektory tłoczne do rurociągów Ø 400 mm biegnących w szybach „Janina III” i „Janina IV”, a następnie poprzez rurociąg zbiorczy Ø 600 mm, kierowana jest do osadników wód kopalnianych na powierzchni.

Istotne znaczenie w systemie odwadniania ma pompownia odwodnienia pomocniczego na poziomie 500 m. Pompownia ta jest zlokalizowana w rejonie szybu „Janina VI” i służy do odprowadzenia wód dopływających z wyrobisk eksploatacyjnych i korytarzowych. Pompownia wyposażona jest w cztery pompy typu OS200-AM/6 o wydajności nominalnej jednej pompy 4,3 m³/min oraz pompę typu WPWE250/3 o wydajności 10,0 m³/min. Dopływ wody z wyrobisk na poz. 500 m jest odprowadzany do dwóch chodników wodnych o pojemności po V= 1650 m³ każdy, skąd woda jest pompowana do chodników wodnych głównego odwodnienia na poziomie 350 m, poprzez dwa rurociągi Ø 250 mm zabudowane w szybie „Janina VI”.

Woda pitna pochodząca z podziemnych ujęć na poziomie 300 m i 350 m doprowadzana jest do rząpia byłej pompowni pomocniczej na poz. 300 m zlokalizowanej w rejonie szybu „Janina I” i zlikwidowanego szybu „Janina II”. Rząpie wody pitnej połączone jest z chodnikami wodnymi zlokalizowanymi w rejonie zlikwidowanego szybu „Janina II” o pojemności całkowitej około 870 m³. Z chodników wodnych woda pitna odprowadzana jest rurociągiem Ø150 mm do hali pomp głównego odwodnienia na poz. 350 m, a następnie pompowana rurociągiem Ø150 mm zabudowanym w szybie „Janina III” do zbiornika grawitacyjnego na powierzchni o pojemności około 400 m³. Pompownia wyposażona jest w 2 pompy typu OW-100AM/6 o wydajności 1,85 m³/min każda.

Zakład Górniczy Sobieski

ZG Sobieski posiada systemy głównego odwadniania na poziomach 215 m, 300 m i 500 m.

- a) *Poziom 215 m* – wody z poziomu są gromadzone w chodnikach wodnych o łącznej pojemności 13953 m³, skąd są wypompowywane czterema pompami o wydajnościach po 12,0 m³/min każda na powierzchnię dwoma rurociągami o średnicach 500 mm każdy zabudowanymi w szybie Kazimierz.
- b) *Poziom 300 m* – dopływające tu wody są zbierane w chodnikach wodnych o łącznej pojemności 28356 m³. Pompownia jest wyposażona w 5 zespołów o wydajności 12,0 m³/min każdy i jeden zespół o wydajności 5,0 m³/min. Woda pompowana jest na powierzchnię dwoma rurociągami o średnicach 500 mm każdy zabudowanymi w szybach Karolina i Helena.
- c) *Poziom 500 m* – istnieją dwie pompownie, jedna w rejonie szybu Sobieski III, a druga w rejonie szybu Helena.

Dopływające wody w rejon szybu Sobieski III są zbierane w chodnikach wodnych o łącznej pojemności 21020 m³. Pompownia jest wyposażona w 11 zespołów o wydajnościach od

6,8 m³/min do 8,6 m³/min każdy. Woda pompowana jest na powierzchnię dwoma rurociągami o średnicach 500 mm każdy zabudowanymi w szybie Sobieski II.

Natomiast dopływające wody w rejon szybu Karolina są zbierane w chodnikach wodnych o łącznej pojemności 22657 m³. Pompownia jest wyposażona w 6 zespoły o wydajności 8,2 m³/min każdy i cztery zespoły o wydajności 10,0 m³/min każdy. Woda pompowana jest na powierzchnię dwoma rurociągami o średnicach 500 mm każdy zabudowanymi w szybach Karolina i Helena.

Charakterystykę odwadniania zakładów górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A. przedstawiono w tabeli 3.17.

- **SAMODZIELNE ZAKŁADY GÓRNICZE**

Zakład Górniczy EKO – PLUS Sp. z o. o.

Zakład nie posiada systemu odwadniania. Do zakładu dopływa mała ilość wody, w 2024 r. wynosił 0,158 m³/min. Woda wykorzystana jest na cele własne (technologiczne).

Główny Instytut Górnictwa Kopalnia Doświadczalna „Barbara”

Pompownia główna Kopalni Doświadczalnej „Barbara” znajduje się na poziomie 46 m w rejonie szybu „Barbara”.

W jej skład wchodzi trzy zestawy pompowe typu:

- a) OS 100AM/3 – o wydajności 81 m³/h,
- b) OS 100AM/3 – o wydajności 84 m³/h,
- c) OS-100 AM/3-Ex – o wydajności 81 m³/h.

Woda z wyrobisk poziomu 46 m spływa do dwóch chodników wodnych o pojemnościach 209 m³ i 272 m³ pompowni głównego odwadniania. Z poziomu 30 m wody grawitacyjnie spływają do pompowni głównego odwadniania na poz. 46 m.

Woda z pompowni głównego odwadniania odprowadzana jest na powierzchnię dwoma rurociągami tłocznymi DN150 zabudowanym w szybie Barbara do rowu Kaskadnik stanowiącego prawobrzeżny dopływ rzeki Mleczna.

Tab.3.17. Charakterystyka systemów odwadniania zakładów górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A.

Zakład górniczy	Rodzaj pompowni	Odwadniany poziom (m)	Pompowanie/ spływ wody	Typ pompy	Liczba pomp	Wydajność pompy (m³/min)	Wysokość tłoczenia (m)	Rurociąg		Chodniki wodne, pojemnościowe /osadniki		
								Średnica (mm)	Szyb	Nr 1 (m³)	Nr 2 (m³)	Łącznie (m³)
Brzeszcze	Spływ grawitacyjny	109	na poz. 230	-	-	-	-	150 i 2x200	Andrzej I	740	350	1090
		170	na poz. 230	-	-	-	-	3x200	Andrzej I	1280		1280
	Główne	230	na powierzchnię, możliwy zrzut wody na poz. 430m # Andrzej II	OW-200AM/5	3	5,00	300	2 x 250	Andrzej I	2780	680	3460
		430	na powierzchnię	OW-250/7 H-200/7	3 1	8,33 6,00	490 440	2x300	Andrzej II i V	2800	2 x 2000	6800
	Pomocnicze	640	na poz. 430	OW-100/4	3	1,83	264	2 x 150	Andrzej V	600	600	1200
		740	na poz. 430	OWH-200/5	3	5,25	340,0	2 x 250	Andrzej VIII	1497	1545	3042
		900	na poz. 740	OS-150A/6	3	2,4	-	3x150	Andrzej VIII	4000	200	4200
		1000	na poz. 900	w budowie	-	-	-	-	-	-	-	-
Janina	Główna	350	na powierzchnię	OW-300AM/6	7	12,0	420,0	4x400+1x150	Janina III, Janina IV	10140	8210	18350
	Pomocnicze	300	na poz. 350	OW-100AM/6	2	1,85	396,0	2 x 150	-	870		870
		500	na poz. 350	OS-200AM/6 WPWE-250/3	4 1	4,3 10,0	216,0 210,0	2 x 250	Janina IV	1650	1650	3300
	Główna	800	na powierzchnię	w budowie	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobieski	Główna	215	na powierzchnię	OW-300/4	3	12,0	b.d.	2x500	Kazimierz Traugutt	-	-	13953
				OW-300AMT/4	1	12,0	b.d.	400				
		300	na powierzchnię	OW-300/5	5	12,0	b.d.	2x500	Karolina, Helena	-	-	28356
				OW-200AM/5	1	5,0	b.d.					
		500	na powierzchnię	OW250FT/7	2	8,6	b.d.	2x500	Karolina, Helena	-	-	22657
				OW250/10/9	6	8,2	b.d.					
				OW250/10	2	6,8	b.d.					
				OW250/8	1	8,2	b.d.					
		500	na powierzchnię	OW250/8	7,0	8,2	b.d.	2x500	Sobieski III	-	-	21020
				WPWE250/7	3	10,0	b.d.	-	-	-	-	-
	Przelew	730	Przelew do systemu chodników wodnych poz. 500 m rejon "Sobieski"					-	-	-	-	-

Węglokoks Kraj S.A. KWK „Bobrek”

W skład systemu głównego odwadniania KWK „Bobrek” wchodzi pompownie głównego odwadniania na poziomach: 540 m, 726 m i 840 m.

- a) Pompownia na poz. 840 m podająca wody do pompowni na poziom 540 m, wyposażona jest w 6 pomp typu OW 250AM/5 o wydajności $Q = 8,2 \text{ m}^3/\text{min}$ każda i wysokości podnoszenia 350 m. Pompy tworzą 3 zespoły pompowe – w użyciu jest jeden zestaw, pozostałe 2 stanowią rezerwę. Sumaryczna pojemność chodników wodnych przy ww. pompowni wynosi $11\,200 \text{ m}^3$.

Pompownia na poziomie 840 m zlokalizowana jest przy szybie „Józef”. Do pompowni głównego odwadniania na poz. 840 m odprowadzane są wody pochodzące z:

- dopływu naturalnego z czynnego pola eksploatacyjnego,
- pompowni polowej podpoziomowej „510” (odbierającej dopływ naturalny ze zrobów pokładów 510 z wschodniej, podpoziomowej partii złoża),
- pompowni pomocniczej PP-4 (odbierającej wodę z byłej KWK „Bobrek-Miechowice”).

- b) Pompownia na poziomie 726 m zlokalizowana w pobliżu szybów głównych („Bolesław” i „Józef”). Odbiera wody dopływające na poziom 726 m i wody z rzępa szybu „Bolesław” i „Zbigniew”. Pompownia wyposażona jest w cztery zespoły pompowe typu OWB 250/10 o wydajności $Q = 7,5 \text{ m}^3/\text{min}$ każda i wysokości podnoszenia 800 m. Sumaryczna pojemność chodników wodnych przy pompowni na poz. 726 m wynosi 5180 m^3 . Woda z pompowni na poziomie 726 m pompowana jest na powierzchnię rurociągiem o średnicy 350 mm zabudowanym w szybie „Józef” oraz rurociągiem o średnicy 400 mm zlokalizowanym w szybie „Bolesław”.

- c) Pompownia na poziomie 540 m zlokalizowana w pobliżu szybów głównych („Bolesław” i „Józef”). Pompownia służy do pompowania wody na powierzchnię z dopływu naturalnego z poziomów 160 m, 320 m, 540 m i 840 m. Wyposażona jest w 6 pomp typu OW 250AM/9 o wydajności $Q = 8,2 \text{ m}^3/\text{min}$ każda i wysokości podnoszenia 630 m. Sumaryczna pojemność chodników wodnych i osadników przy ww. pompowni wynosi 9000 m^3 . Woda z pompowni na poziomie 540 m pompowana jest na powierzchnię dwoma rurociągami o średnicach 350 mm i 400 mm zamontowanymi w szybie „Józef”.

Przedsiębiorstwo Górnicze KWK „Silesia” Sp. z o.o.

Odwadnianie kopalni prowadzone jest pompownią głównego odwadniania z poz. VI – 566 m przy pomocy trzech zestawów pompowych wyposażonych w pompy typu OWH-200/8 o wydajności nominalnej $5,25 \text{ m}^3/\text{min}$ każda. Wysokość tłoczenia pomp wynosi 640 m. Na poz. VI znajdują się dwa systemy chodników wodnych: system nr I o pojemności 9900 m^3 oraz system nr II o pojemności 4500 m^3 .

Woda z pompowni głównego odwadniania na poziomie VI odprowadzana jest na powierzchnię dwoma rurociągami tłocznymi DN350 zabudowanym w lunecie rurowej oraz w szybie Nr 3 do zbiornika retencyjno-dozującego w Kaniowie.

Zakład Górniczy „SILTECH” Sp. z o. o.

Dopływ naturalny do wyrobisk Zakładu Górniczego „SILTECH” (średni w roku 2024 r. - 0,125 m³/min), pochodzi m.in. ze zrobów i wyrobisk byłej KWK „Pstrowski” i płynie generalnie „tranzytem” przez OG „Gigant I” ZG „SILTECH” Sp. z o. o. Ze względu na znikomy dopływ naturalny wody do wyrobisk, Zakład posiada bardzo ograniczony układ odwadniania. W skład tego systemu wchodzi jedna przepompownia polowa zlokalizowana na wlocie do pokładu 509, przy skrzyżowaniu z upadową „B” z powierzchni, wyposażona w pompę typu OW 100/4 o wysokości podnoszenia $H \sim 280$ m. Woda z dopływu naturalnego do kopalni jest w całości wykorzystywana głównie bezpośrednio w prowadzonych przodkach do celów technologicznych: zraszania urobku i uzupełnianie wody w rurociągach p.poż. Przepompownia służy głównie do wypompowania wód z podsadzki. Awaryjnie lub w okresie dłuższych przerw w pracy nadmiar wód z dopływu naturalnego jest pompowany z lokalnych rzepi (z przodków) do przedmiotowej przepompowni i dalej na powierzchnię, do zbiornika podsadzowego Ws–5 (poprzez upadową „B” z powierzchni), a następnie wykorzystywany jest w podsadźce.

Charakterystykę odwadniania samodzielnych zakładów górniczych przedstawiono w tabeli 3.18.

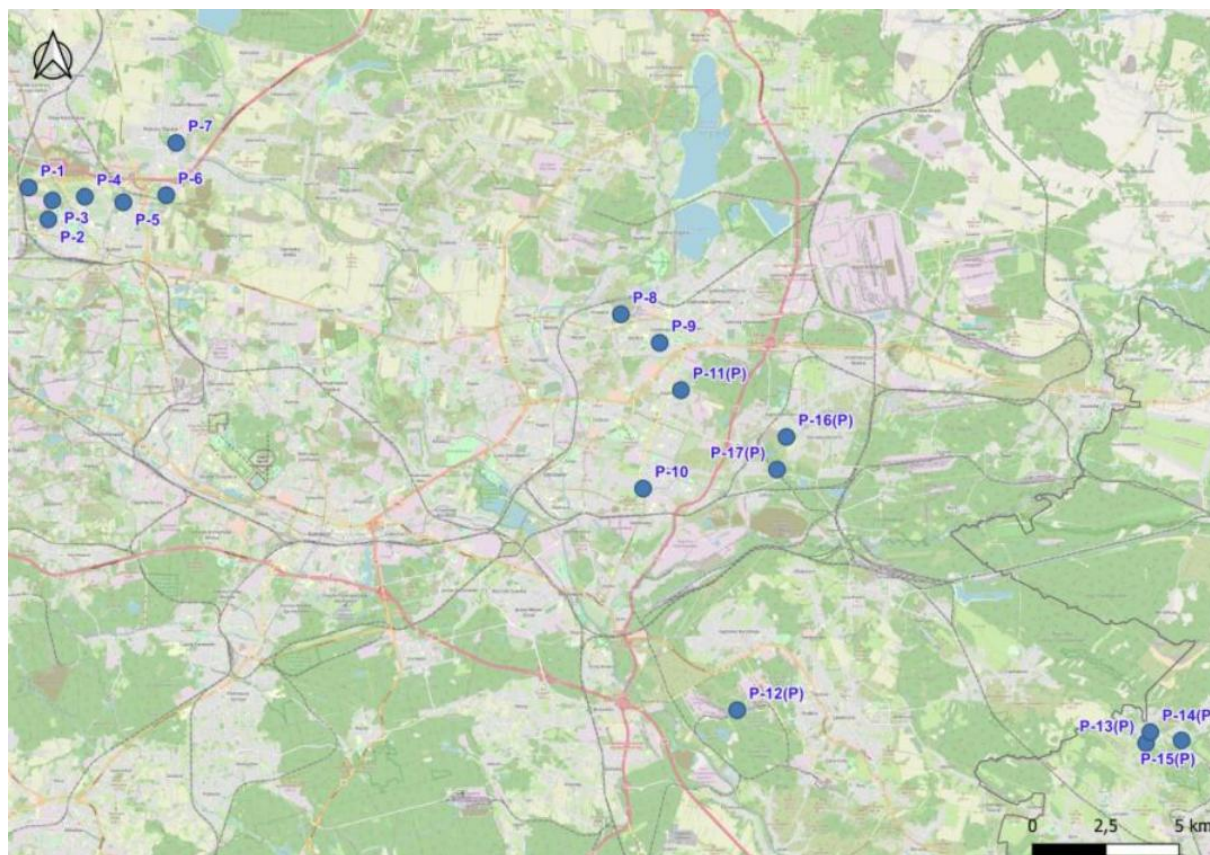
Tab. 3.18. Charakterystyka systemów odwadniania samodzielnych zakładów górniczych

Zakład górnicy	Rodzaj pompowni	Odwadniany poziom (m)	Pompowanie/ spływ wody	Typ pompy	Liczba pomp	Wydajność pompy (m³/min)	Wysokość tłoczenia (m)	Rurociąg		Chodniki wodne, pojemnościowe /osadniki		
								Średnica (mm)	Szyb	Nr 1 (m³)	Nr 2 (m³)	łącznie (m³)
GIG PIB KD Barbara	-	30	spływ na poz. 46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Główna	46	na powierzchnię	OS-100 AM/3	1	1,35	87	2x150	Barbara	209	272	481
				OS-100 AM/3	1	1,4	65					
				OS-100 AM/3 Ex	1	1,35	87					
PG KWK Silesia	Główna	VI - 566 m	na powierzchnię	OW-200/8	3	5,25	640	2x350	Nr 3	9900	4500	14400
Węglokoks Kraj Sp. z o.o. KWK Bobrek	Główna	540	na powierzchnię	OW-250AM/9	6	8,20	630	350 i 400	Józef	2x2000	5000	9000
	Główna	726	na powierzchnię	OWB-250/10	4	7,50	800	350 i 400	Józef, Bolesław	2910	2270	5180
	Pomocnicza	840	na poz. 540	OW-250AM/5	6	8,20	350	2 x 500	Józef	3x1300	2x5600	15100

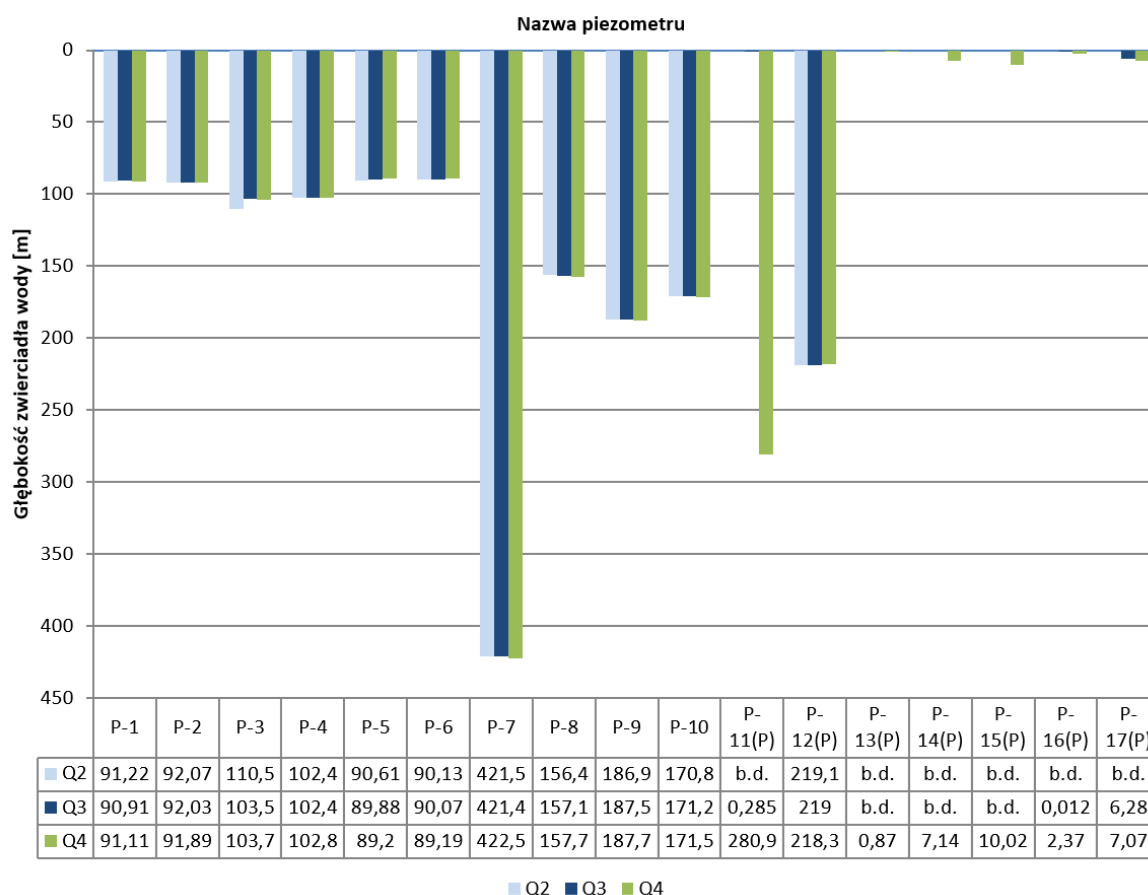
4. Wyniki i analiza danych z zautomatyzowanego systemu obserwacji hydrogeologicznych: System ZOP – Obszar III (Piezometria)

Zautomatyzowany system obserwacji położenia zwierciadła wód podziemnych w GZW obejmuje 17 punktów obserwacyjnych (szyby zlikwidowanych kopalń oraz piezometry). Triasowy poziom wodonośny w obrębie Niecki Bytomskiej monitorowany jest za pomocą 6 punktów pomiarowych. Wody karbońskiego piętra wodonośnego monitoruje 8 stacji obserwacyjnych (rejon Sosnowca, Jaworzna, Piekar Śląskich, Dąbrowy Górniczej), natomiast piętro czwartorzędowo-karbońskie (rejon Sierszy) 3 punkty pomiarowe – rys. 4.1.

Na koniec IV kwartału 2025 r. głębokości do zwierciadła wody w większości piezometrów sieci ZOP utrzymywały się na poziomach zbliżonych do obserwowanych w poprzednim kwartale. Największe zmiany zaobserwowano w piezometrze P-11(P), w którym poziom wód podziemnych wzrósł o ponad 5 m (trwa proces zatapiania kopalni „Porąbka-Klimontów”). W zdecydowanej przewadze wahania zwierciadła wód w analizowanym okresie nie przekraczały 1 m – rys. 4.2.



Rys. 4.1. Szkic sytuacyjny monitoringu piezometrycznego w ramach systemu ZOP



Rys. 4.2. Zbiorcze zestawienie głębokości do zwierciadła wody w punktach obserwacyjnych sieci piezometrycznej funkcjonującej w ramach systemu ZOP (stan na koniec IV kwartału 2025 r.): Q2 – kwartał II/2025; Q3 – kwarta III/2025; Q4 – kwartał IV/2025

Poniżej przedstawiono wyniki obserwacji położenia zwierciadła wody w IV kwartale 2025 r. w piezometrach stałych sieci zautomatyzowanego monitoringu położenia zwierciadła wody z telemetrycznym przesyłem danych (rys. 4.3 ÷ 4.19).

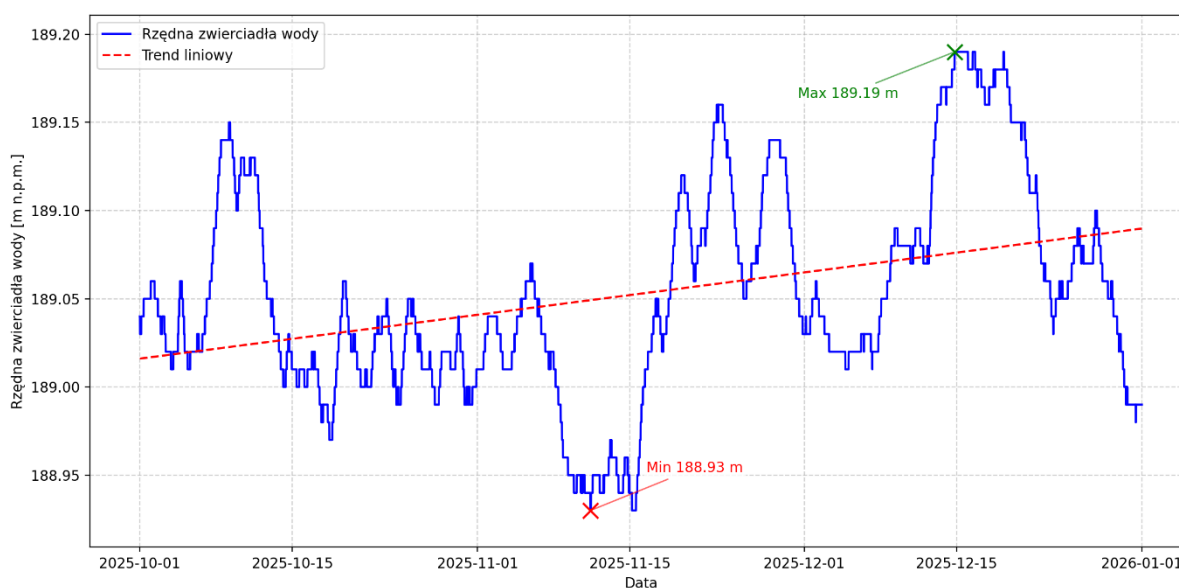
Zmiany położenia zwierciadła wody w IV kwartale 2025 r. dla piezometrów przedstawiono na wykresach obrazujących przebieg zmian rzędnych zwierciadła (w m n.p.m.), z zaznaczeniem wartości minimalnych, maksymalnych oraz trendów ogólnych w poszczególnych punktach pomiarowych.

P-1 – analiza IV kwartału 2025 r.

W okresie od 1 października do 31 grudnia 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-1 wahał się w przedziale rzędnych od 188,93 m n.p.m. (minimum, II dekada listopada) do 189,19 m n.p.m. (maksimum, II dekada grudnia) (rys.4.3). Średni poziom zwierciadła wody w IV kwartale 2025 r. kształtował się w przybliżeniu na rzędnej ok. 189,05 m n.p.m. Odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 0,06 m. Zakres zmian położenia zwierciadła wody w kwartale nie przekroczył 0,26 m, a wahania krótkookresowe utrzymywały się na poziomie kilku centymetrów.

W analizowanym kwartale odnotowano informację o przełączeniu pracy układu odwadniania w pompowni „Bolko” w końcu listopada 2025 r. (26–28.11.2025) z układu stacjonarnego na głębinowy. W piezometrze P-1 nie zaobserwowano jednak reakcji w postaci nagłego skoku rzędnej lub trwałego przełamania trendu w tym oknie czasowym. Ewentualne niewielkie różnice poziomu po przełączeniu mieszczą się w granicach naturalnej zmienności serii. System monitoringu działa prawidłowo, a zarejestrowane wartości potwierdzają utrzymywanie się stabilnych warunków hydrogeologicznych w rejonie piezometru P-1.

Metryka QC: kompletność rejestracji 99,91% (8824/8832); przerwy w danych: 2 (łącznie 8 braków; maks. przerwa 1 h); wartości odstające (piki): 2 (piki usunięto z wykresu i wyłączono z interpretacji).



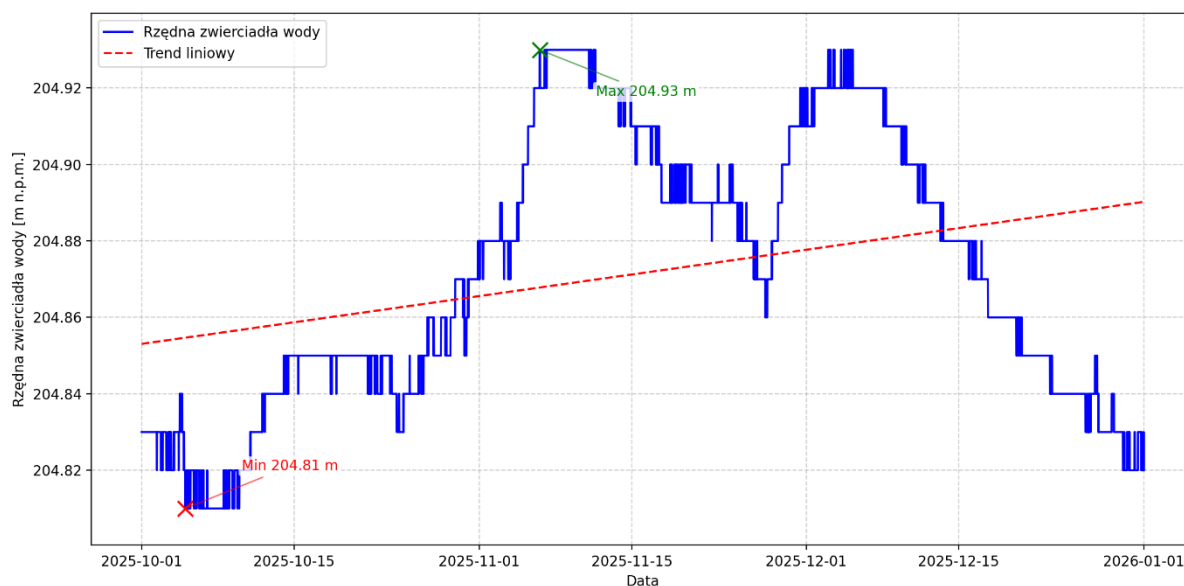
Rys. 4.3. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-1 w IV kwartale 2025 r.

P-2 – analiza IV kwartału 2025 r.

W okresie od 1 października do 31 grudnia 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-2 wahał się w przedziale rzędnych od 204,81 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 204,93 m n.p.m. (maksimum, I dekada listopada) (rys 4.4). Średni poziom zwierciadła wody w IV kwartale 2025 r. wyniósł około 204,87 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości kształtowało się na poziomie około 0,04 m. Całkowita amplituda zmian w kwartale wyniosła 0,12 m, co wskazuje na niewielką zmienność położenia zwierciadła wody w analizowanym okresie. Analiza wykresu wskazuje, że w analizowanym okresie zwierciadło wody utrzymywało się na stabilnym poziomie z krótkookresowymi wahaniami o małej amplitudzie.

W interpretacji uwzględniono informację o przełączeniu pracy układu odwadniania w pompowni „Bolko” w końcu listopada 2025 r. (26–28.11.2025). W piezometrze P-2 nie stwierdzono reakcji skokowej w tym oknie czasowym na przełączenie pracy układu odwadniania pompowni „Bolko”.

Metryka QC: kompletność rejestracji 99,86% (8820/8832); przerwy w danych: 3 (łącznie 12 braków; maks. przerwa 1 h; najdłuższa luka w oknie 05.10.2025 23:15 – 06.10.2025 00:00); wartości odstające (piki): 0.



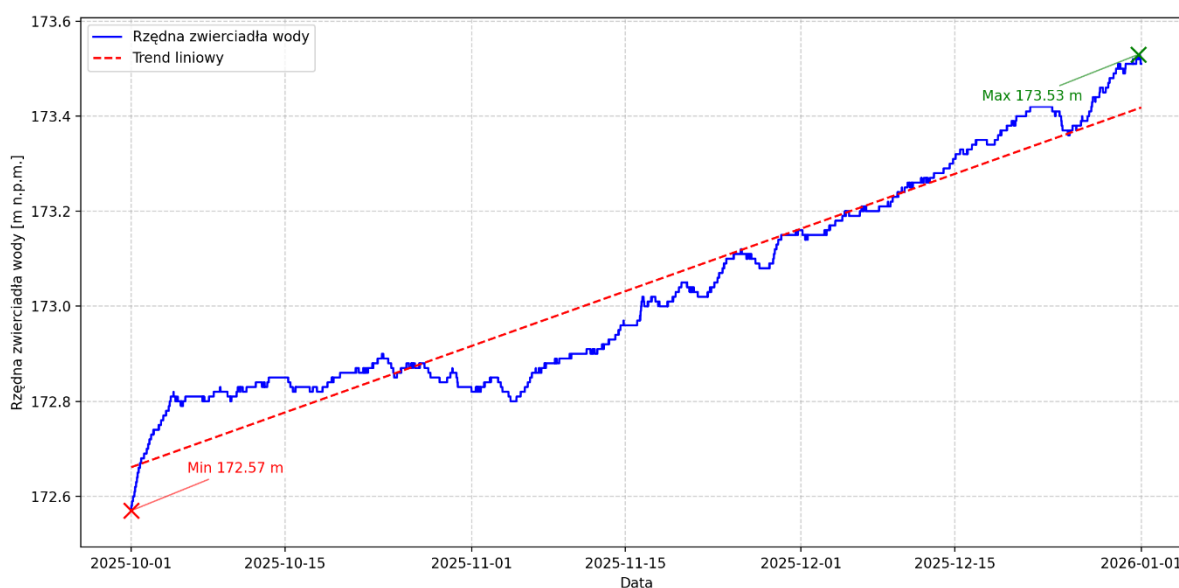
Rys. 4.4. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-2 w IV kwartale 2025 r.

P-3 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. zwierciadło wody w piezometrze P-3 zmieniało się w zakresie rzędnych od 172,57 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 173,53 m n.p.m. (maksimum, III dekada grudnia) (rys. 4.5). Średnia rzędna zwierciadła w analizowanym kwartale wyniosła około 173,04 m n.p.m., a odchylenie standardowe osiągnęło ok. 0,23 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale wyniosła 0,96 m. Seria pomiarowa nie wykazuje gwałtownych zakłóceń ani wartości odstających typu „pik”, co pozwala traktować przebieg jako wiarygodny obraz zmian hydrogeologicznych w punkcie.

Wyznaczony trend liniowy w IV kwartale 2025 r. wskazuje na wyraźną tendencję wzrostową rzędu ok. +0,25 m/mies. Na tle informacji dotyczących przełączenia pracy układu odwadniania w pompowni „Bolko” w końcu listopada 2025 r. (26–28.11.2025) zauważalne jest zwiększenie dynamiki wzrostu po tym okresie: średnia rzędna po 29.11 jest wyższa o ok. +0,43 m w porównaniu do okresu wcześniejszego, a nachylenie trendu po oknie przełączenia wzrasta z ok. +0,152 m/mies. do ok. +0,352 m/mies. Zależność ta wymaga dalszej obserwacji w kolejnych kwartałach, przy czym sam przebieg w P-3 pozostaje uporządkowany i nie wskazuje na zakłócenia pomiarowe.

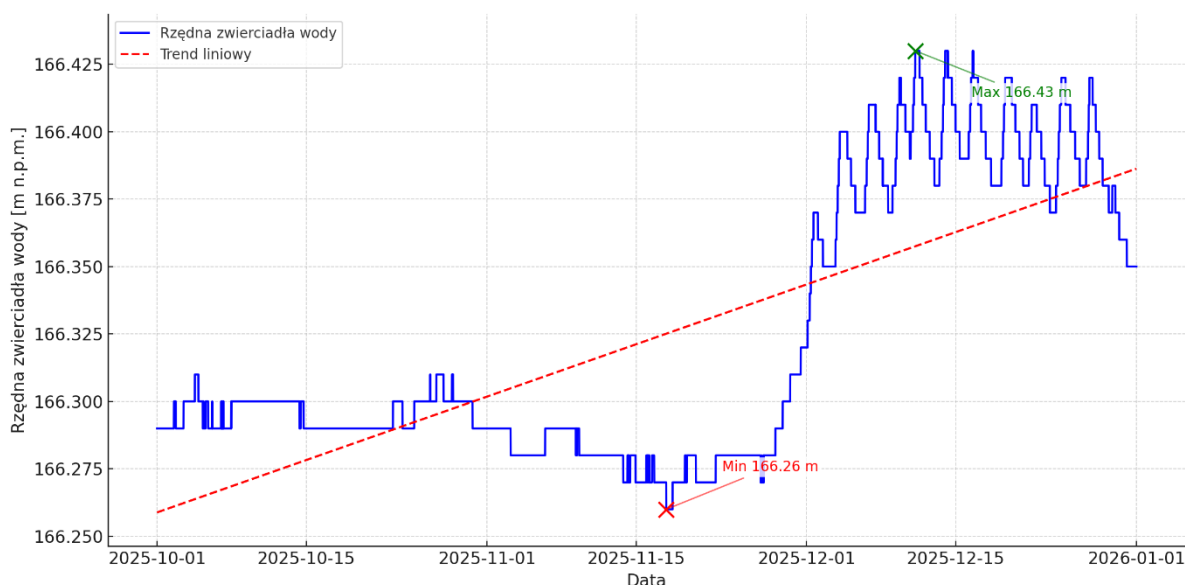
Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (8832/8832); przerwy w danych: 0 (braki: 0); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.5. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-3 w IV kwartale 2025 r.

P-4 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. rzędna zwierciadła wody w piezometrze P-4 pozostawała w wąskim zakresie wahań: od 166,26 m n.p.m. (minimum, II dekada listopada) do 166,43 m n.p.m. (maksimum, II dekada grudnia) (rys. 4.6). Średni poziom zwierciadła wody wyniósł około 166,32 m n.p.m., przy odchyleniu standardowym ok. 0,05 m. Całkowita amplituda zmian w kwartale osiągnęła 0,17 m, co wskazuje na niewielką zmienność położenia zwierciadła wody w analizowanym okresie.



Rys. 4.6. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-4 w IV kwartale 2025 r.

W piezometrze P-4, po przełączeniu systemu odwadniania w Pompowni Bolko, średnie wartości położenia zwierciadła wód podziemnych przed i po tym okresie są wyższe o około +0,10 m (wzrost średniej z ok. 166,29 do 166,38 m n.p.m.). Zmiana ta ma jednak charakter łagodny i powinna być interpretowana ostrożnie — jako możliwy efekt zmian w systemie odwadniania pompowni, nakładający się na naturalne wahania sezonowe.

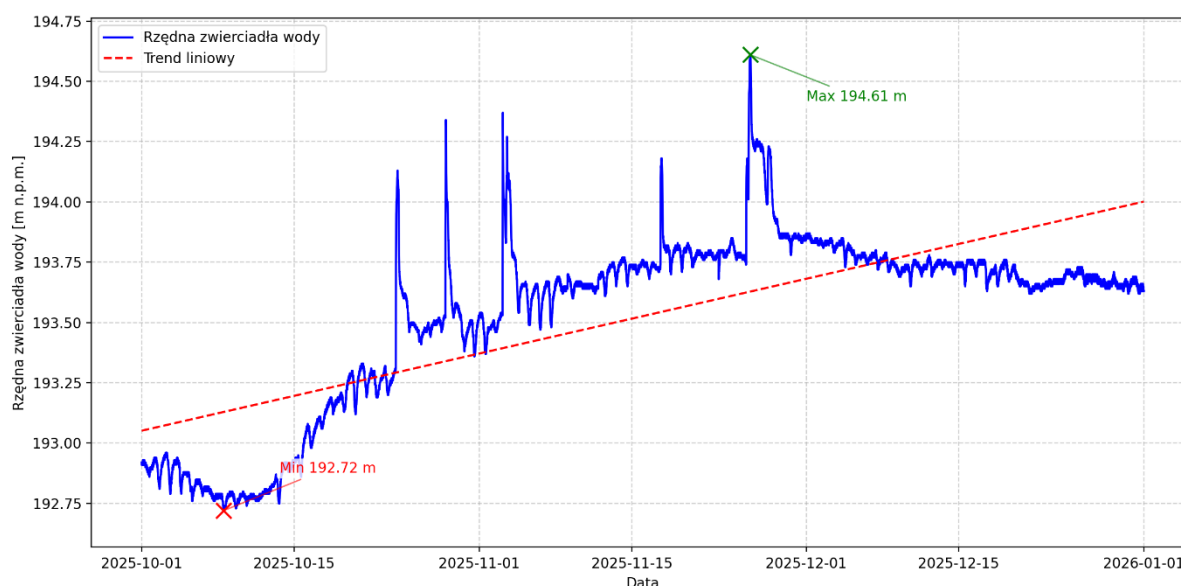
Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (8832/8832); przerwy w danych: 0 (braki: 0); wartości odstające (piki): 0.

P-5 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. zwierciadło wody w piezometrze P-5 wykazywało wyraźną dynamikę zmian. Zarejestrowane rzędne wahały się od 192,72 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 194,61 m n.p.m. (maksimum, III dekada listopada) (rys. 4.7). Średnia rzędna zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniosła około 193,53 m n.p.m., a odchylenie standardowe osiągnęło ok. 0,37 m. Całkowita amplituda zmian w kwartale wyniosła 1,89 m.

Analiza trendu liniowego wyznaczona dla całego IV kwartału wskazuje na tendencję wzrostową położenia zwierciadła wód rzędu $+0,314$ m/miesiąc. Jednocześnie, przy uwzględnieniu informacji dotyczących przełączenia układu odwadniania w pompowni „Bolko” w końcu listopada 2025 r., widoczna jest zmiana charakteru przebiegu: do 26.11 dominował szybki wzrost (trend przed przełączeniem ok. $+0,685$ m/mies.), natomiast po 29.11 zaznacza się niewielka tendencja spadkowa (trend ok. $-0,182$ m/mies.).

Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (8832/8832); przerwy w danych: 0 (braki: 0); wartości odstające (piki): 1 (pik usunięto z wykresu i wyłączono z interpretacji).



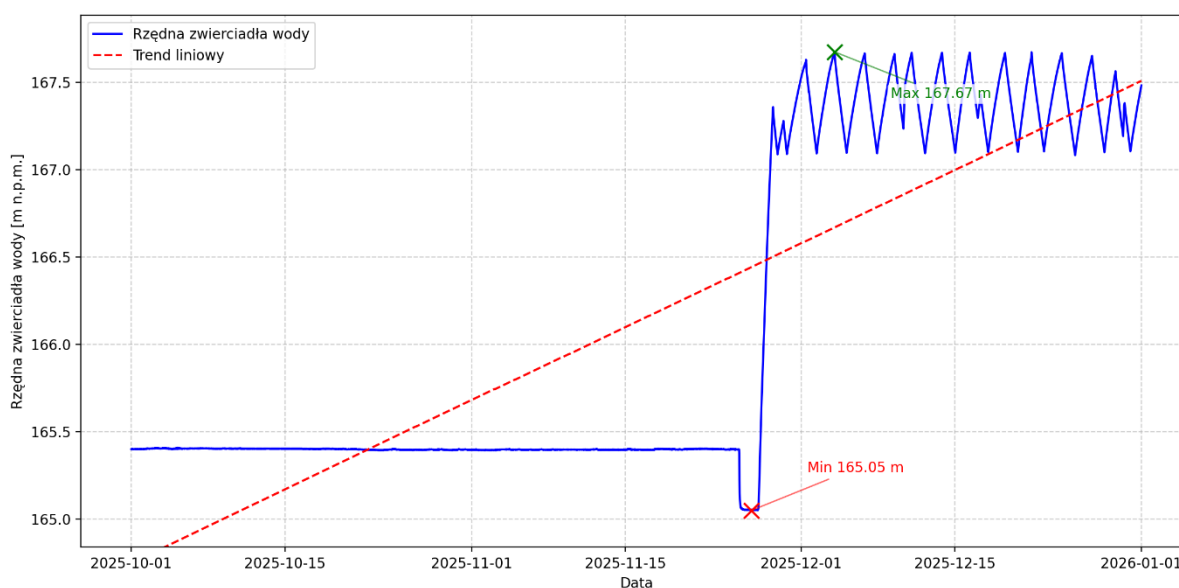
Rys. 4.7. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-5 w IV kwartale 2025 r.

P-6 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. w piezometrze P-6 odnotowano największą zmienność spośród analizowanych dotąd punktów triasowych, z wyraźnym podniesieniem poziomu zwierciadła w końcu listopada (rys. 4.8). Rzędna zwierciadła wody wahała się od 165,05 m n.p.m. (minimum, III dekada listopada) do 167,67 m n.p.m. (maksimum, I dekada grudnia). Średnia rzędna zwierciadła w IV kwartale 2025 r. wyniosła około 166,13 m n.p.m., przy odchyleniu standardowym ok. 0,96 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 2,62 m, co wskazuje na istotną dynamikę zmian w tym punkcie.

Zarejestrowany skok położenia zwierciadła wód w P-6 jest zbieżny czasowo z udokumentowanym przełączeniem pracy układu odwadniania w pompowni „Bolko” pod koniec listopada 2025 r. (wyłączanie pomp stacjonarnych 26.11.2025, godz. 16:00 przy rzędnej $\sim +165,04$ m n.p.m. oraz rozruch pompowni głębinowej 28.11.2025 przy poziomach $\sim +167,06$ – $167,43$ m n.p.m.).

Metryka QC: kompletność rejestracji 99,14% (8756/8832); przerwy w danych: 36 (łącznie 76 braków; maks. przerwa 2 h, najdłuższa luka w oknie 03.11.2025 01:15 – 03.11.2025 03:00); wartości odstające (piki): 0.

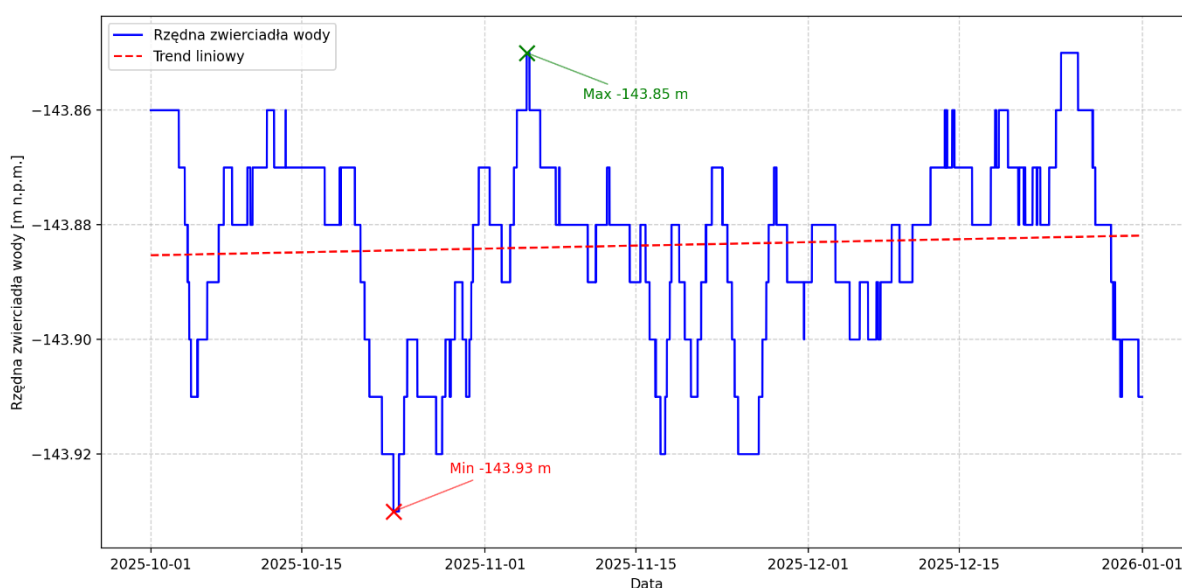


Rys. 4.8. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-6 w IV kwartale 2025 r.

P-7 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. w piezometrze P-7 zarejestrowano bardzo małą zmienność położenia zwierciadła wody. Wartości rzędnych mieściły się w przedziale od $-143,93$ m n.p.m. (minimum, III dekada października) do $-143,85$ m n.p.m. (maksimum, I dekada listopada) (rys. 4.9). Średni poziom zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniósł około $-143,88$ m n.p.m., a odchylenie standardowe osiągnęło ok. $0,02$ m. Całkowita amplituda wahań w kwartale wyniosła $0,08$ m, co wskazuje na praktycznie stabilny przebieg serii pomiarowej.

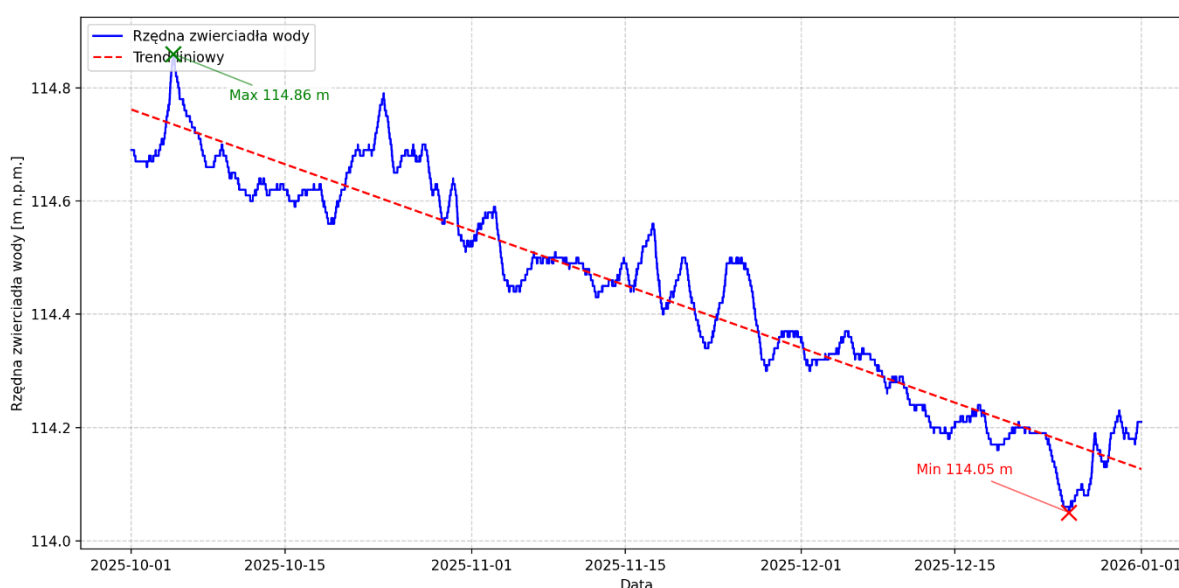
Metryka QC: kompletność rejestracji 99,91% (8824/8832); przerwy w danych: 2 (łącznie 8 braków; maks. przerwa 1 h, najdłuższa luka w oknie 09.12.2025 01:15–02:00); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.9. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-7 w IV kwartale 2025 r.

P-8 – IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. w piezometrze P-8 zarejestrowano zmiany rzędnej zwierciadła wody w przedziale od 114,05 m n.p.m. (minimum, III dekada grudnia) do 114,86 m n.p.m. (maksimum, I dekada października) (rys. 4.10). Średni poziom zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniósł około 114,44 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości kształtowało się na poziomie około 0,19 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale wyniosła 0,81 m. Wyznaczony trend liniowy w IV kwartale 2025 r. jest kontynuacją zmian z kwartału III i dalej wskazuje na stabilną tendencję spadkową rzędu $-0,21$ m/miesiąc. Systematyczny spadek zwierciadła wód związany jest ze zwiększoną ilością pompowanych wód w pompowni PG „Saturn” i świadczy o zwiększonym ich odpływie w kierunku tej pompowni ze strony zatopionych kopalń „Paryż” i „Sosnowiec”.



Rys. 4.10. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-8 w IV kwartale 2025 r.

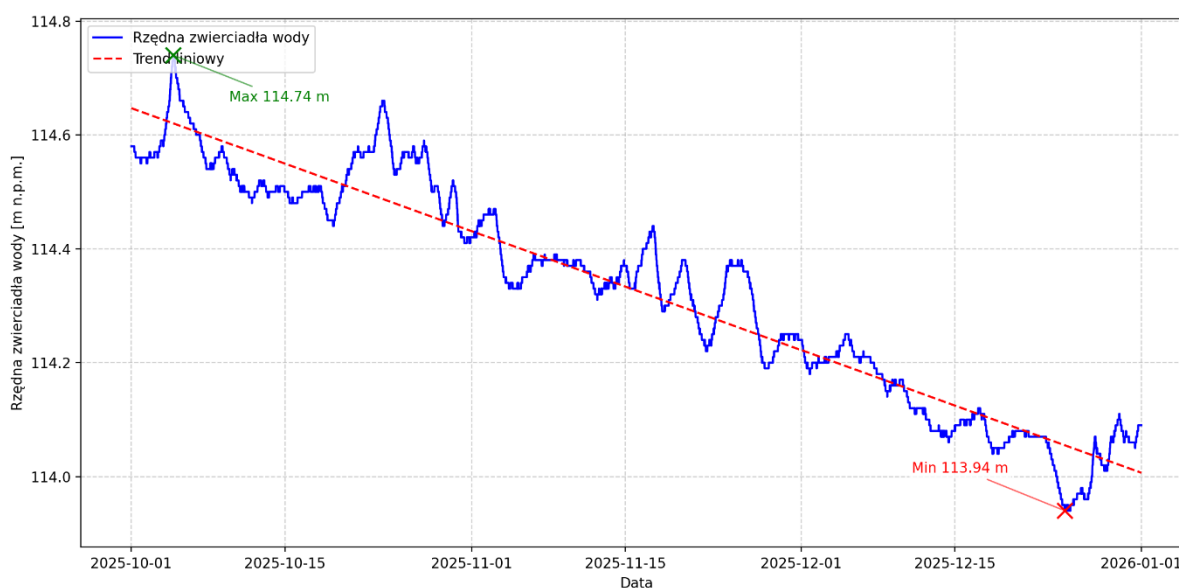
Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (8832/8832); przerwy w danych: 0 (braki: 0); wartości odstające (piki): 0.

P-9 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. piezometr P-9 rejestrował położenie zwierciadła wody w przedziale rzędnych od 113,94 m n.p.m. (minimum, III dekada grudnia) do 114,74 m n.p.m. (maksimum, I dekada października) (rys. 4.11). Średni poziom zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniósł około 114,33 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości kształtowało się na poziomie około 0,19 m. Całkowita amplituda zmian w kwartale wyniosła 0,80 m.

Wyznaczony trend liniowy w IV kwartale 2025 r. wskazuje na stabilną tendencję spadkową rzędu ok. $-0,21$ m/miesiąc. Jest to wynik zbieżny z obserwowanym w sąsiednim piezometrze P-8, a zbliżone rzędne zwierciadła wskazują na funkcjonowanie wspólnego reżimu hydrodynamicznego w tej części monitorowanego obszaru. Nie zidentyfikowano zakłóceń pomiarowych typu „pik”, a zatem zarejestrowane zmiany interpretowano jako prawidłowy wynik zmian bilansu zasilania i odpływu wód w tej części GZW.

Metryka QC: kompletność rejestracji 99,60% (8794/8829); zidentyfikowano 23 przerwy w danych (łącznie 35 braków; maks. przerwa 1 h; najdłuższa luka w oknie 10.10.2025 09:15–10:00); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.11. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-9 w IV kwartale 2025 r.

P-10 – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. w piezometrze P-10 poziom zwierciadła wody mieścił się w przedziale rzędnych od 100,68 m n.p.m. (minimum, III dekada grudnia) do 101,18 m n.p.m. (maksimum, III dekada października) (rys. 4.12). Średnia rzędna zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniosła około 100,95 m n.p.m., natomiast odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości kształtowało się na poziomie około 0,13 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,50 m, co wskazuje na umiarkowaną zmienność położenia zwierciadła wody, przy jednocześnie stabilnym charakterze przebiegu. Zarejestrowany przebieg czasowy (poza luką pomiarową na początku października) jest uporządkowany. Nie zidentyfikowano zakłóceń pomiarowych typu „pik”.

Metryka QC: kompletność rejestracji 90,76% (2004/2208); zidentyfikowano 1 przerwę w danych (łącznie 205 braków; maks. przerwa 205 h, luka w okresie 01.10.2025 00:00 – 09.10.2025 12:00); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.12. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-10 w IV kwartale 2025 r.

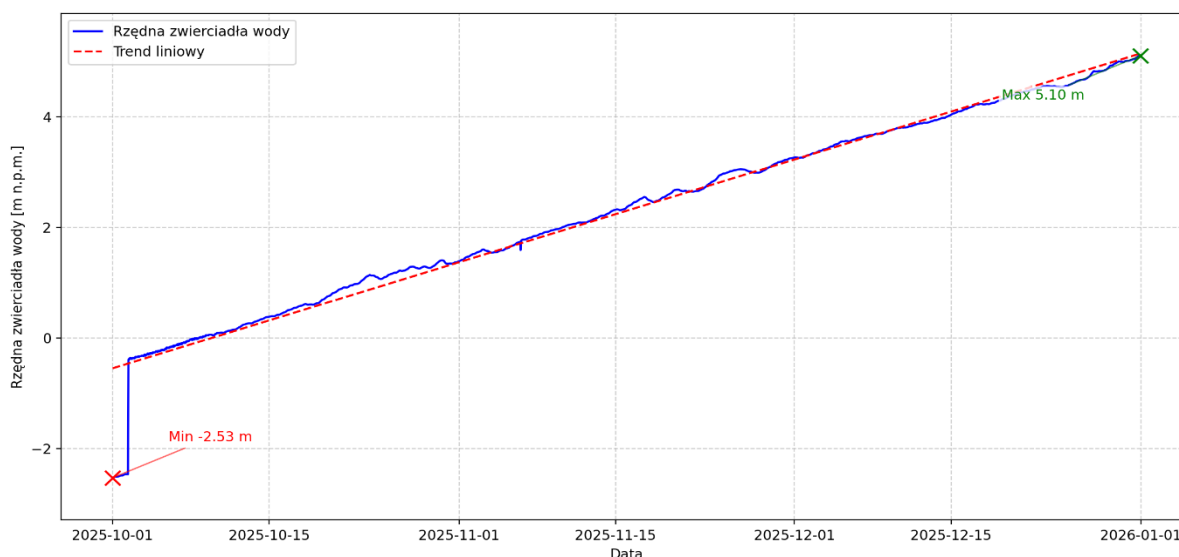
P-11(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. w punkcie P-11(P) odnotowano dużą dynamikę zmian położenia zwierciadła wody. Po uwzględnieniu korekty technicznej (opis poniżej) rzędna zwierciadła wody zmieniała się w przedziale od ok. $-0,46$ m n.p.m. ($-2,53$ m n.p.m. przed korektą) (minimum, początek października) do ok. $+5,10$ m n.p.m. (maksimum, koniec grudnia) (rys. 4.13). Średnia rzędna zwierciadła w IV kwartale 2025 r. wyniosła ok. $+2,33$ m n.p.m., natomiast odchylenie standardowe wynosiło ok. $1,59$ m.

Przebieg serii jest uporządkowany i zdominowany przez systematyczny wzrost rzędnych od początku października do końca roku, bez zakłóceń pomiarowych typu „pik” oraz bez gwałtownych, krótkotrwałych skoków. Wyznaczony trend liniowy dla IV kwartału 2025 r. wynosi ok. $+1,821$ m/miesiąc, co potwierdza szybki wzrost poziomu wody w tym punkcie obserwacyjnym spowodowanym wzniosem zwierciadła w procesie zatapiania wyrobisk górniczych byłej kopalni „Porąbka-Klimontów”.

Uwaga techniczna (korekta sondy): w dniu 02.10.2025 ok. godz. 10:00 wykonano skorygowanie wysokości sondy o $2,07$ m, co w surowej serii skutkuje sztucznym przestawieniem poziomu bazowego. Na potrzeby interpretacji kwartalnej zastosowano normalizację: wartości przed 02.10.2025 10:00 przesunięto o $+2,07$ m, tak aby zapewnić spójność odniesienia pomiarowego w całym IV kwartale.

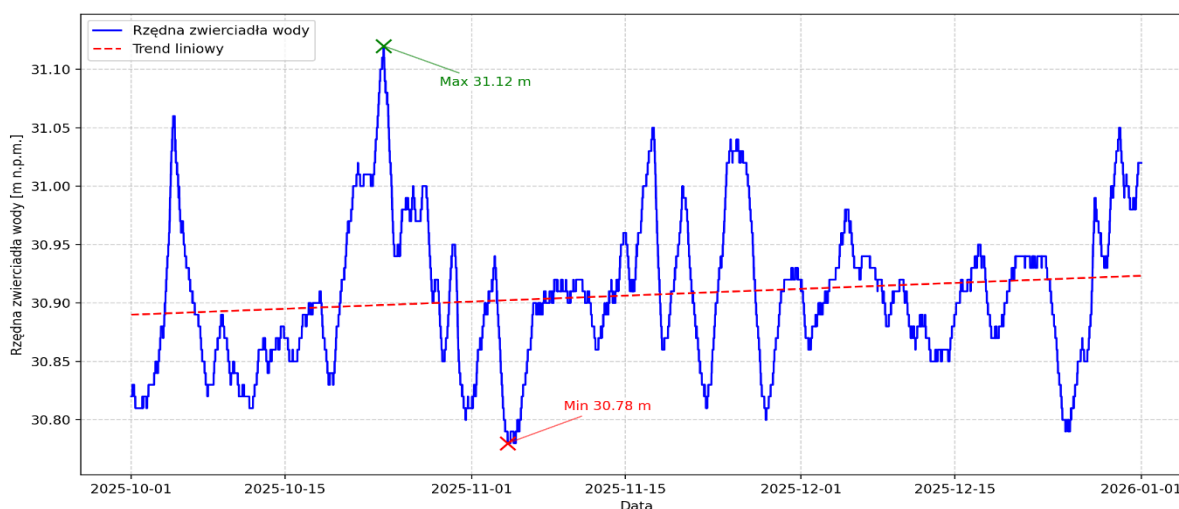
Metryka QC: kompletność rejestracji 99,77% (2203/2208); przerwy w danych: 5 (łącznie 5 braków; maks. przerwa 1 h); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.13. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-11(P) w IV kwartale 2025 r.

P-12(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-12(P) kształtował się w stosunkowo wąskim przedziale rzędnych od 30,78 m n.p.m. (minimum, I dekada listopada) do 31,12 m n.p.m. (maksimum, III dekada października) (rys. 4.14). Średnia rzędna zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniosła 30,91 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości było niewielkie i wynosiło około 0,06 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,34 m, co wskazuje na stabilny charakter zmian i brak większej dynamiki krótkookresowej. Przebieg serii jest uporządkowany, bez gwałtownych skoków oraz bez zakłóceń pomiarowych typu „pik”.



Rys. 4.14. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-12(P) w IV kwartale 2025 r.

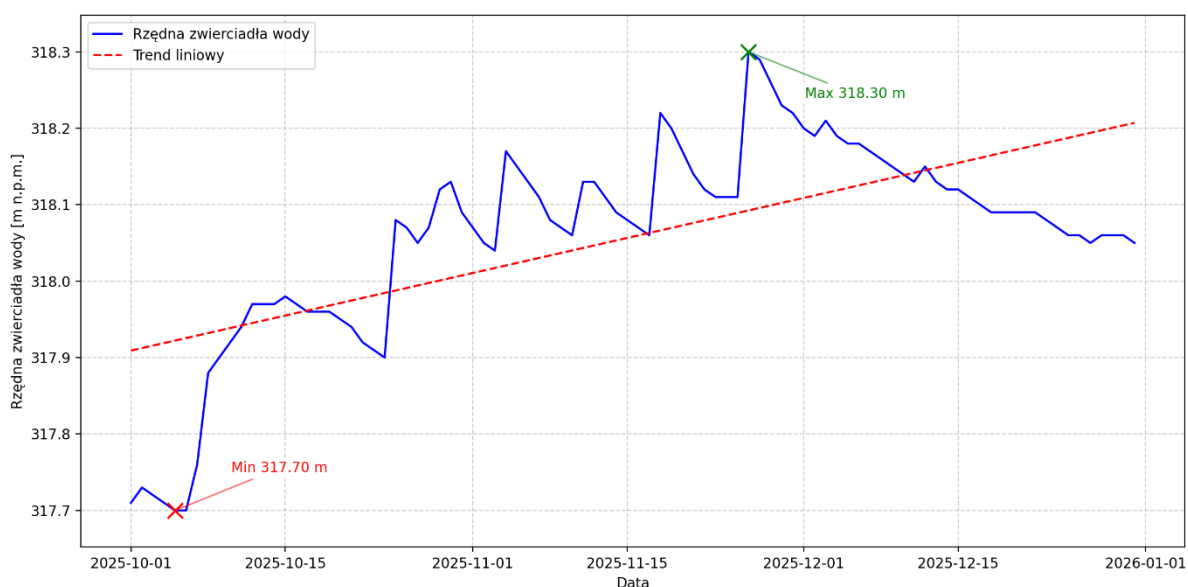
Metryka QC: kompletność rejestracji 99,86% (8817/8829); zidentyfikowano 15 przerw w danych (łącznie 15 braków; maks. przerwa 15 min); wartości odstające (piki): 0.

P-13(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-13(P) kształtował się w przedziale rzędnych od 317,70 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 318,30 m n.p.m. (maksimum, III dekada listopada) (rys. 4.15). Średnia rzędna zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniosła 318,06 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 0,13 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,60 m, co wskazuje na umiarkowaną zmienność położenia zwierciadła wody.

Zarejestrowany przebieg serii jest uporządkowany, bez gwałtownych skoków oraz bez zakłóceń pomiarowych typu „pik”. Wyznaczony trend liniowy dla IV kwartału 2025 r. ma charakter dodatni i wynosi około +0,10 m/miesiąc, co potwierdza łagodną tendencję wzrostową w skali kwartału. Zmiany te można interpretować jako naturalne wahania sezonowe.

Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (92/92 dni); przerwy w danych: 0; wartości odstające (piki): 0.

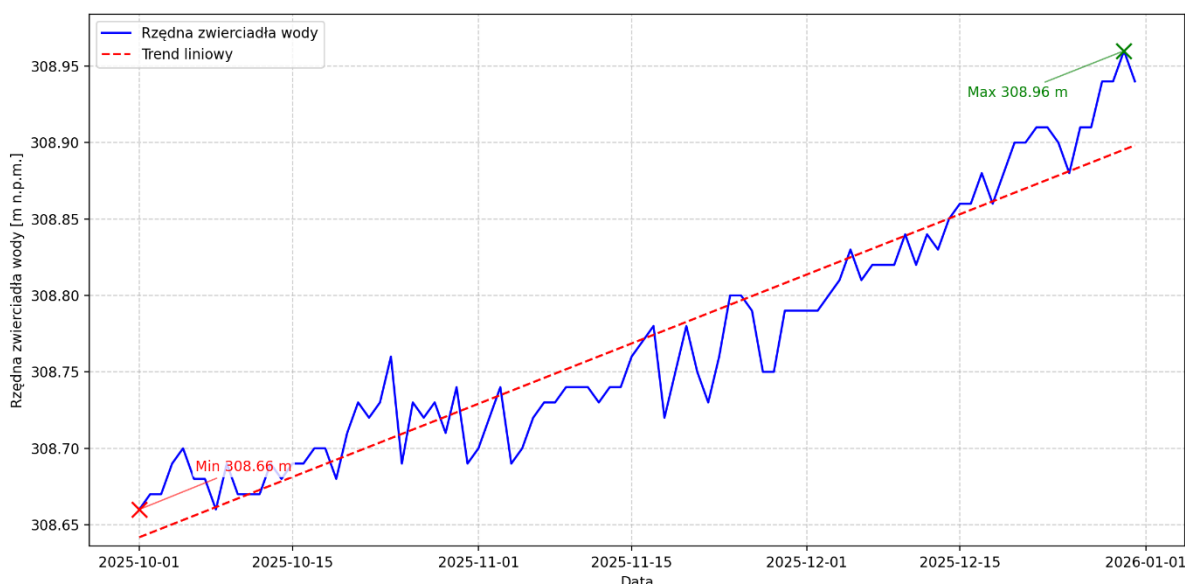


Rys. 4.15. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-13(P) w IV kwartale 2025 r.

P-14(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-14(P) mieścił się w przedziale rzędnych od 308,66 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 308,96 m n.p.m. (maksimum, III dekada grudnia) (rys. 4.16). Średnia rzędna zwierciadła w analizowanym kwartale wyniosła 308,77 m n.p.m., a odchylenie standardowe wartości było niewielkie i wynosiło około 0,08 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,30 m, co wskazuje na stabilny charakter zmian i brak wyraźnej dynamiki krótkookresowej. Przebieg serii jest uporządkowany, bez gwałtownych skoków i bez zakłóceń pomiarowych typu „pik”. Wyznaczony trend liniowy dla IV kwartału 2025 r. ma charakter dodatni i wynosi około +0,09 m/miesiąc, co potwierdza łagodną tendencję wzrostową w skali kwartału i jest prawdopodobnie odpowiedzią układu hydrogeologicznego na sezonowe zmiany w zasilaniu i odpływie wód.

Metryka QC: kompletność rejestracji 100,00% (92/92 dni); przerwy w danych: 0; wartości odstające (piki): 0.

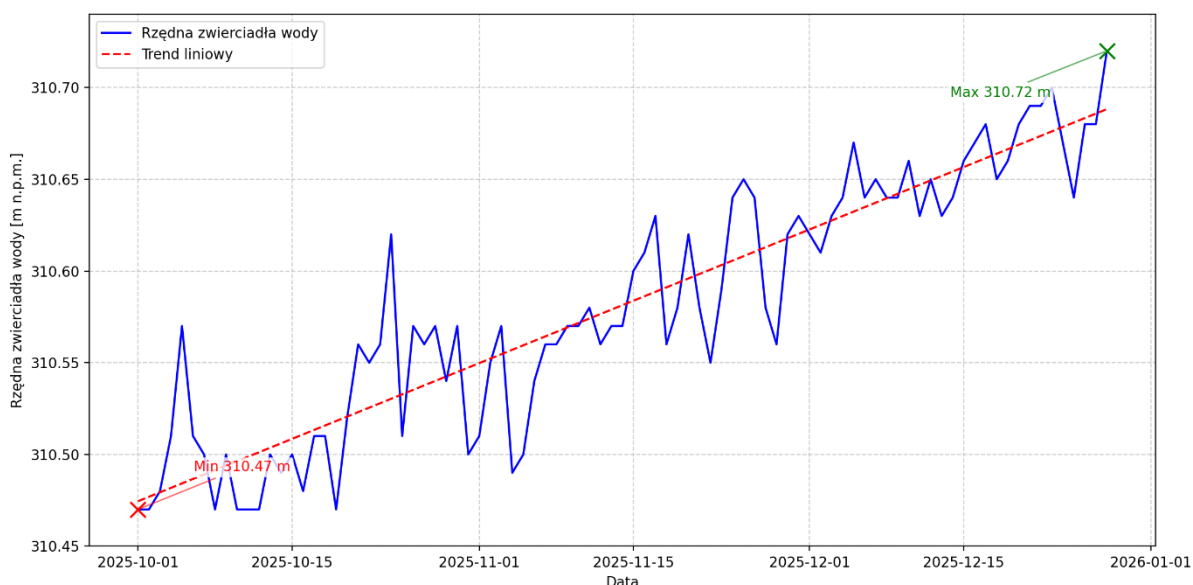


Rys. 4.16. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-14(P) w IV kwartale 2025 r.

P-15(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-15(P) zmieniał się w przedziale rzędnych od 310,47 m n.p.m. (minimum, I dekada października) do 310,72 m n.p.m. (maksimum, III dekada grudnia) (rys. 4.17). Średnia rzędna zwierciadła w analizowanym kwartale wyniosła 310,58 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 0,07 m. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,25 m, co wskazuje na niewielką zmienność położenia zwierciadła wody w analizowanym okresie i jest wypadkową sezonowych zmian położenia wód w płytkich poziomach wodonośnych. Wyznaczony trend liniowy dla IV kwartału 2025 r. ma charakter dodatni i wynosi około +0,07 m/miesiąc, co potwierdza łagodną tendencję wzrostową w skali kwartału.

Metryka QC: kompletność rejestracji 96,74% (89/92 dni); zidentyfikowano 1 przerwę w danych (łącznie 3 braki, maks. przerwa 3 dni, w oknie 29.12.2025–31.12.2025); wartości odstające (piki): 0.



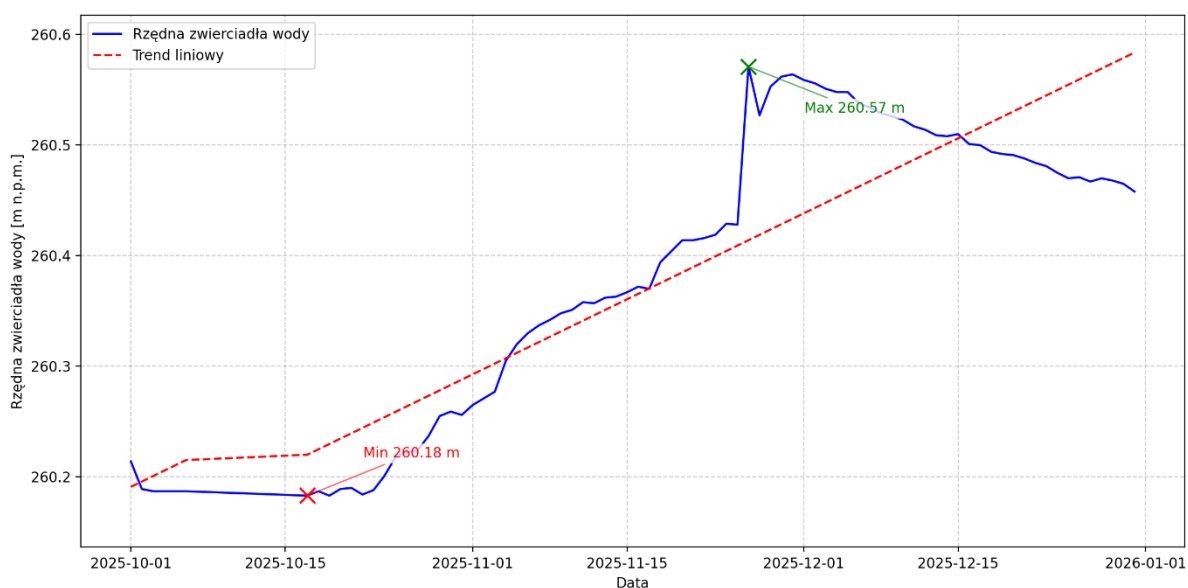
Rys. 4.17. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-15(P) w IV kwartale 2025 r.

P-16(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

Piezometr P-16(P) monitoruje zwierciadło wody znajdujące się płytko pod powierzchnią terenu (ok. 2,26 m p.p.t.; rzędna kryzy: 262,65 m n.p.m.). Jest to strefa wrażliwa na infiltrację opadową. Po wyeliminowaniu zidentyfikowanych zakłóceń technicznych (wartości odstających) statystyka dla dni poprawnych (82 dni) w IV kwartale 2025 r. przedstawia się następująco: średnia rzędna zwierciadła wody wyniosła 260,39 m n.p.m., wartość minimalna 260,18 m n.p.m. (II dekada października), a wartość maksymalna 260,57 m n.p.m. (III dekada listopada) – rys. 4.18. Całkowita amplituda wahań w kwartale osiągnęła 0,39 m, a odchylenie standardowe serii skorygowanych danych wyniosło ok. 0,13 m, co potwierdza stabilny charakter zmian.

W dniach 07.10.2025 oraz 16.10.2025 system zarejestrował gwałtowne spadki do poziomu 256,04 m n.p.m. (ponad 4 m poniżej wartości tła). Są to wartości нефизyczne (identyczne co do centymetra, bez stanów pośrednich), interpretowane jako efekt błędu sondy; zostały one usunięte z wykresu i wyłączone z interpretacji hydrogeologicznej.

Metryka QC: kompletność rejestracji 91,30% (84/92 dni); zidentyfikowano 1 lukę w danych obejmującą 8 dni (08.10.2025–15.10.2025); wartości odstające (piki): 2 (07.10 i 16.10 – usunięte z wykresu i wyłączone z interpretacji).

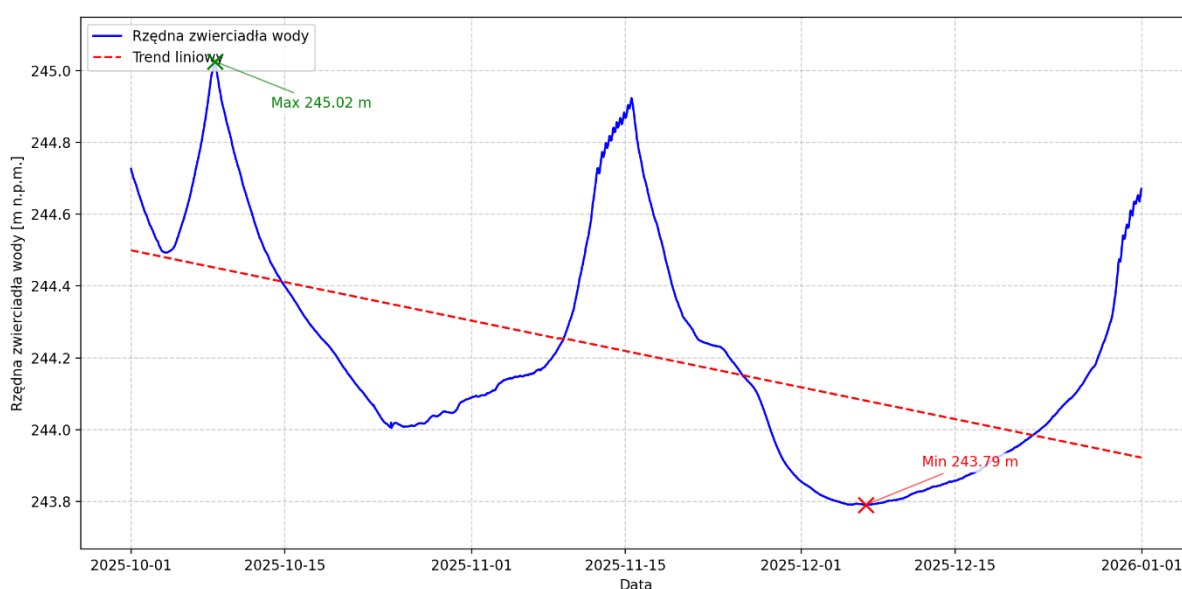


Rys. 4.18. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-16(P) w IV kwartale 2025 r.

P-17(P) – analiza IV kwartału 2025 r.

W IV kwartale 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-17(P) zmieniał się w przedziale rzędnych od 243,79 m n.p.m. (minimum, I dekada grudnia) do 245,02 m n.p.m. (maksimum, I dekada października) (rys. 4.19). Średni poziom zwierciadła wody w analizowanym kwartale wyniósł około 244,21 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości kształtowało się na poziomie około 0,32 m. Całkowita amplituda zmian w kwartale osiągnęła 1,23 m.

Metryka QC: kompletność rejestracji 99,32% (2193/2208); zidentyfikowano 3 przerwy w danych (łącznie 15 braków; maks. przerwa 7 h, w oknie 08.11.2025 20:00 – 09.11.2025 02:00); wartości odstające (piki): 0.



Rys. 4.19. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-17(P) w IV kwartale 2025 r.

5. Podsumowanie

W IV kwartale 2025 r. dla kopalń Południowego Koncernu Węglowego S.A. oraz kopalń samodzielnych zgromadzono i przeanalizowano dane obejmujące trzy główne obszary tematyczne systemu ZOP. Pierwszy z nich dotyczył zawodnienia wyrobisk górniczych, w tym charakterystyki dołowych zbiorników wodnych, wielkości dopływów wód do wyrobisk oraz jakości wód napływających wraz z określeniem zawartych w nich ładunków jonów chlorkowych, siarczanowych i soli (Obszar I – Zawodnienie). Drugi obszar obejmował systemy odwadniania zakładów górniczych i sposób ujmowania oraz odprowadzania wód dołowych (Obszar II – Odwadnianie), natomiast trzeci dotyczył danych pozyskanych z zautomatyzowanego systemu obserwacji hydrogeologicznych Systemu ZOP (Obszar III – Piezometria).

Zakres prac objął trzy zakłady górnicze Południowego Koncernu Węglowego S.A.: ZG Brzeszcze, ZG Janina oraz ZG Sobieski, a także kopalnie samodzielne: KWK Bobrek (Węglkoks Kraj S.A.), ZG EKO-PLUS Sp. z o.o., PG Silesia Sp. z o.o., ZG Siltech Sp. z o.o. oraz Kopalnię Doświadczalną Barbara. Oceny stanu zawodnienia i zmian odwadniania dokonano według stanu na koniec 2024 r., w oparciu o materiały dokumentacyjne przekazane przez przedsiębiorców górniczych i poddane weryfikacji oraz ujednoliceniu pod kątem zasad poufności danych.

W strukturach zakładów górniczych PKW S.A. zinwentaryzowano łącznie 278 dołowych zbiorników wodnych o całkowitej pojemności 14,66 mln m³. Zbiorniki małe i bardzo małe stanowiły ponad połowę ich liczby, jednak gromadziły jedynie około 3% całkowitej objętości wód. Z kolei zbiorniki duże, bardzo duże i nadwymiarowe, stanowiące 14% ogółu, kumulowały około 75% objętości wód zgromadzonych w wyrobiskach. Większość zbiorników zlokalizowana była w obrębie pokładów grup 100 i 200, których łączna pojemność przekraczała 12 mln m³. W samodzielnych zakładach górniczych zinwentaryzowano 52 podziemne zbiorniki wodne o łącznej pojemności blisko 2,0 mln m³, z wyraźną dominacją zbiorników małych.

Średnioroczny całkowity dopływ wody do zakładów górniczych PKW S.A. w 2024 r. wyniósł 91,3 m³/min i miał w przeważającej mierze charakter naturalny. Dopływy wód technologicznych były marginalne i nie zostały ujęte ilościowo. Wielkość dopływów kwalifikowała wszystkie trzy kopalnie PKW S.A. do klasy III – kopalń o dużych dopływach wód. W samodzielnych zakładach górniczych średnioroczny całkowity dopływ wody wyniósł 16,59 m³/min, przy czym poszczególne kopalnie zakwalifikowano do klas I, II i III, odpowiednio o małych, średnich i dużych dopływach, zależnie od zakładu.

Analiza jakości wód z dopływu naturalnego wykazała zróżnicowanie składu chemicznego i przynależności do użytkowych klas jakości. W kopalniach PKW S.A. wody klas I i II stanowiły większość objętości dopływu, jednak dominujący udział w ładunku jonów chlorkowych i siarczanowych oraz w całkowitym ładunku soli przypadął na wody klas III i IV. Całkowity ładunek soli w dopływie naturalnym do kopalń PKW S.A. oszacowano na około 1 356 t/d. Analogicznie, w samodzielnych zakładach górniczych zdecydowana większość ładunków soli i jonów pochodziła z wód gorszych klas jakości, mimo ich mniejszego udziału objętościowego w dopływie.

Systemy odwadniania analizowanych zakładów górniczych funkcjonują w oparciu o stacjonarne urządzenia głównego odwadniania, obejmujące pompownie, osadniki, chodniki

wodne oraz rurociągi tłoczne. W wybranych kopalniach stosowane jest również odwadnianie grawitacyjne pomiędzy poziomami. Celem systemów jest kontrolowane ujęcie i odprowadzenie wód dołowych w warunkach prowadzenia eksploatacji lub likwidacji kopalń, przy zachowaniu bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego.

W zakresie obserwacji piezometrycznych w IV kwartale 2025 r. monitoring prowadzono w 17 punktach sieci Systemu ZOP, obejmujących piętra wodonośne triasu, karbonu oraz układ czwartorzędowo-karboński. W większości piezometrów wahania położenia zwierciadła wody nie przekraczały 1 m i miały charakter sezonowy. Największą dynamikę zmian odnotowano w piezometrze P-11(P), gdzie poziom wód podziemnych wzrósł o ponad 5 m, co wiąże się z trwającym procesem zatapiania wyrobisk byłej kopalni „Porąbka-Klimontów”. Niewielkie wzrosty położenia zwierciadła wód w piezometrach triasowych P-3, P-4 i P-5 wynikają z przełączenia systemu odwadniania pompowni „Bolko” ze stacjonarnego na głębinowy. Natomiast spadki rzędnych wód karbońskich w piezometrach P-8 oraz P-9 wynikają ze zwiększonego pompowania wód w pompowni „Saturn” oraz związanego z tym wzmożonego odpływu wód podziemnych z rejonu tych punktów obserwacyjnych.

Zasady korzystania z Raportów GIG-PIB

Zawartość Raportu, jego forma, treści, sposób wyrażenia, stanowi utwór w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2025 roku. 24, t.j.) i podlega ochronie przewidzianej w tej ustawie.

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

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

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

Literatura

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

Bukowski P., 2010: Prognozowanie zagrożenia wodnego związanego z zatapianiem wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego. Prace naukowe GIG. Studia – Rozprawy – Monografie. Wydawnictwo GIG. Katowice. s. 882

Bukowski P., Małaszuk T., Buchta M., 2022: Odwadnianie kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym uwarunkowane procesem restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Hydrogeologia w praktyce – praktyka w hydrogeologii (red. Krogulec E., Szczepiński J., Bukowski P.), str. 61-87

Chmura A., 2000: Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000; Arkusz Kęty (0993), Warszawa

Gajowiec B., 2000: Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000; Arkusz Chrzanów(0971), Warszawa

Jureczka J., Aust J., Buła Z., Dopita M., Zdanowski A., 1995: Geological map of the Upper Silesian Coal Basin (Carboniferous subcrop) 1:200 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa

Karpiński M., Batko R., Kmiecik E., Tomaszewska B., Zdechlik R., 2017: Czasowa zmienność wielkości dopływów wód dołowych do wyrobisk ZG Sobieski. Technika Poszukiwań Geologicznych Geotermia, Zrównoważony Rozwój, nr 1/2017

Kropka J., Kowalczyk A., Rubin K., 1998: Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski, arkusz Bytom (910) PIG-PIB, Warszawa

Marchacz W., Szczepańska-Bereszko K., Bromek T., Piłat T., Posytek E., Rogoż M., 1965: Czynniki geologiczne i źródła zagrożeń wodnych w kopalniach węgla kamiennego. Mat. Konf. Zwalczanie zagrożeń wodnych kopalniach węgla kamiennego. SITG-NOT

Paczyński B., Sadurski A., 2007: Hydrogeologia regionalna Polski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

Pasieczna A., Strzezińska K., Konon A., Bala K., Skrzypczyk A., 2021: Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska, arkusz Bytom, PIG-PIB, Warszawa

Pluta I., 2011: Hydrogeochemia utworów karbonu obszarów górniczych południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Główny Instytut Górnictwa, Katowice

Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu Ochrony Środowiska Dla Gminy Brzeszcze Na Lata 2010-2013 Wraz Z Perspektywą Na Lata 2014-2017

Rogoż M., 2004: Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej. Wydaw. GIG, Katowice

Różkowski A., 2008: Historia badań i stan rozpoznania hydrogeologicznego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i obszarów przyległych. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.

Wątor L., 2010: Projekt Zagospodarowania Złoża węgla kamiennego „Jaworzno” ZG Sobieski na lata 2010–2040. Dalia Sp. z o.o., Jaworzno

Wątor L., 2011: Dodatek nr 1 do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem odwodnień do wydobywania węgla kamiennego ze złóż Zakładu Górniczego „Sobieski” Południowego Koncernu Węglowego S.A. wg stanu na 31.12.2010 r., PUPH „Pro-geo” Sp. z o.o., Katowice.

Żero E., Lewandowski J., 2016: Objasnienia do Szczegółowej gapy geologicznej Polski, arkusz Bytom (910), PIG-PIB, Warszawa 2016

Strony internetowe:

<http://www.giph.com.pl/strony/poludniowy-koncern-weglowy-sa>

<http://www.pkw-sa.pl>,

<http://midas-app.pgi.gov.pl>

<https://www.pgsilesia.pl/ofirmie/informacje-ogolne>

<https://www.weglokoks-kraj.pl/kwk-bobrek/>, dostęp w dniu 07.01.2025 r.

<https://ekoplus-kopalnia.pl/>, dostęp w dniu 07.01.2025 r.