

**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 5.3**

**za okres 01.07.2025 – 30.09.2025**

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

Przemysław Bukowski

Iwona Augustyniak

Mirosław Buchta

Sara Janosik

Karol Kura

Tadeusz Małaszuk

Michał Stefaniak

GIG-PIB

**Zawartość raportu:**

1. Wprowadzenie
2. Charakterystyka analizowanego obszaru (kopalnie JSW S.A.)
3. Ocena stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych kopalń JSW S.A.
  - 3.1. System ZOP – Obszar I (Zawodnienie)
  - 3.2. System ZOP – Obszar II (Owadnianie)
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 lipca do 30 września 2025 r., w ramach realizacji zadania 1.5. „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 doływach 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 Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A.

W III kwartale 2025 r., dla kopalń JSW S.A., wykonano ocenę stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych według stanu na koniec 2024 r. w oparciu o materiały dokumentacyjne przekazane przez przedsiębiorcę. Analizą objęto informacje dotyczące dołowych zbiorników wodnych i jakości wód podziemnych, doływów wód do wyrobisk (Obszar I – Zawodnienie) oraz systemów odwadniania (Obszar II – Odwadnianie). Z uwagi na

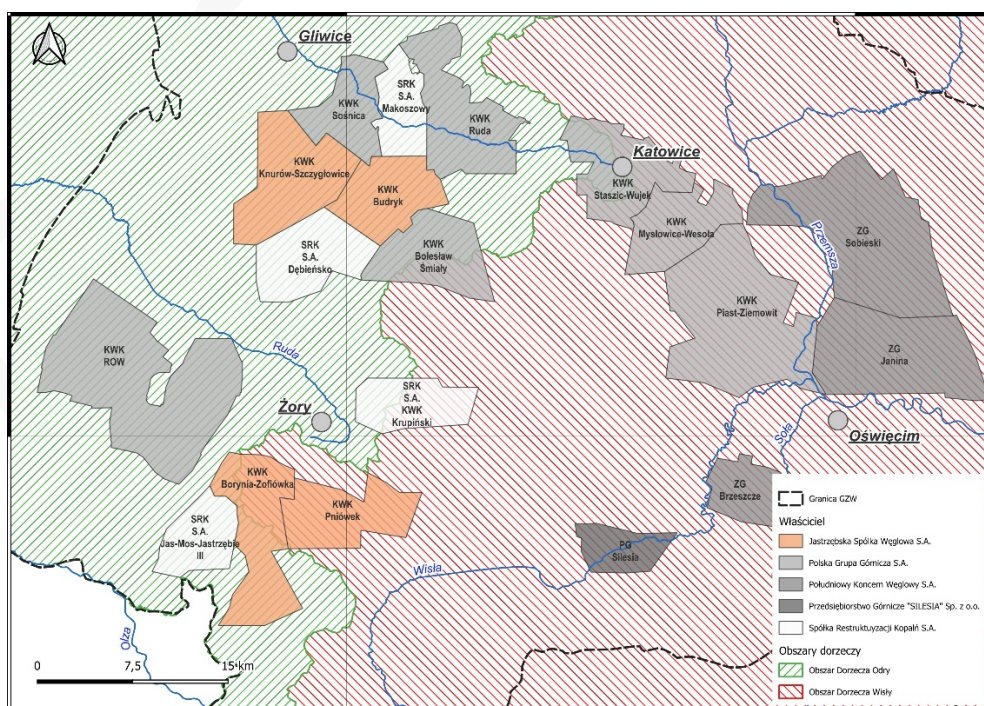
zróznicowaną liczbę i charakter pozyskanych danych za rok 2024, po ich weryfikacji oraz dostosowaniu do wymogów przedsiębiorcy górniczego w zakresie poufności (ze względu na konieczność uzyskania jego zgody na publikację informacji wrażliwych w raporcie), zostały one usystematyzowane w grupach przedstawionych i scharakteryzowanych w rozdziale 3.

Pomiary piezometryczne (monitoring ciągły) obejmują zdalne rejestrowanie rzędnych zwierciadła wód podziemnych w 17 punktach obserwacyjnych zlokalizowanych w północnej części GZW – rys. 4.1.

## 2. Charakterystyka analizowanego obszaru (kopalnie JSW S.A.)

Grupa JSW S.A. (Jastrzębska Spółka Węglowa) to polska spółka górnicza i koksownicza, będąca największym producentem wysokiej jakości węgla koksowego w Unii Europejskiej, działająca w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Posiada cztery kopalnie, w tym dwie dwuruchowe (Borynia-Zofiówka, Budryk, Knurów-Szczygłowiec, Pniówek), które eksploatują złoża węgla koksowego i energetycznego na terenach województwa śląskiego. Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego Grupa dysponuje znacznymi zasobami węgla kamiennego. Łącznie szacuje się je na około 6 980,2 mln ton zasobów bilansowych, spośród których około 1 205,3 mln ton to zasoby operatywne.

Eksploatacja prowadzona jest w kopalniach zlokalizowanych na terenach miast: Gliwice, Knurów, Jastrzębie-Zdrój, Czerwionka-Leszczyny, Mikołów, Pszczyna oraz na obszarze gmin: Pawłowice, Świerklany, Mszana, Gierałtówce, Ornontowice i Pilchowice – zgodnie z zakresem wyznaczonym w koncesjach górniczych – rys. 2.1.



Rys. 2.1. Mapa lokalizacji kopalń JSW S.A. z podziałem na obszary dorzeczy Wisły i Odry

Pod kątem hydrogeologicznym kopalnie JSW S.A. zgrupowane w południowej i zachodniej części GZW znajdują się w tzw. subregionie hydrogeologicznie zakrytym, gdzie ponad

węglonośnymi utworami karbonu zalegają utwory neogenu, głównie miocenu zapadliska przedkarpackiego. W profilu hydrogeologicznym wyróżniają się piętra wodonośne związane z utworami czwartorzędu, neogenu (miocenu) oraz górnego karbonu (Pluta 2011).

Utwory czwartorzędowe to głównie lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne i eoliczne osady, które charakteryzują się zróżnicowanymi warunkami zasilania i przewodzenia wód. Największą wodonośnością charakteryzują się utwory zalegające w pradolinach i dolinach rzecznych.

Wodonośność osadów neogenu związana jest z nieregularnym występowaniem w kompleksie ilastym wkładek i lamin mułków i piasków, rzadziej piaskowców i zlepieńców (Pluta 2011, 2014, vide Rózkowski 1971). Osady te charakteryzują się znaczną zmiennością przepuszczalności zarówno w pionowym profilu geologicznym, jak i przestrzennie w obrębie poszczególnych struktur geologicznych. W kopalniach w południowej części GZW współczynnik filtracji waha się od  $1,8 \cdot 10^{-8}$  m/s w rejonie Ruchu Zofiówka do  $4,5 \cdot 10^{-5}$  m/s w rejonie Ruchu Borynia.

Utwory karbońskie wykształcone zostały w postaci naprzemianległych pakietów iłowcowo-piaskowcowych z pokładami węgla. Poziomo wodonośne związane są głównie z kompleksami skalnymi w obrębie serii mułowcowej (SM), górnośląskiej serii piaskowcowej (GSP) i serii paralicznej (SP). Piaskowce karbońskie charakteryzują się dużą zmiennością parametrów hydrogeologicznych, z wyraźną tendencją zmniejszania się wodonośności i przepuszczalności wraz z głębokością (Wilk i in. 2003).

### **3. Ocena stanu zawodnienia i zmian odwadniania wyrobisk górniczych kopalń JSW S.A.**

#### **3.1. System ZOP – Obszar I (Zawodnienie)**

W ramach Obszaru I (Zawodnienie) dla JSW S.A. w III kwartale 2025 r. zgromadzono i przeanalizowano dane w czterech grupach tematycznych (podział wg schematu przedstawionego w Raporcie kwartalnym 5.2/2025).

##### **I.1. ZBIORCZE ZESTAWIENIE DOŁOWYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH JSW S.A.**

Zawodnienie wyrobisk górniczych było dotychczas utożsamiane z wielkością dopływów do zakładów górniczych. Za Bukowskim (2010) proponuje się, żeby pojęcie „zawodnienie wyrobisk górniczych kopalń” oznaczało nie tylko całokształt czynników wpływających na natężenie i zmienne w czasie kształtowanie się dopływów wody, lecz także występowanie zbiorników wód dołowych w wyrobiskach górniczych.

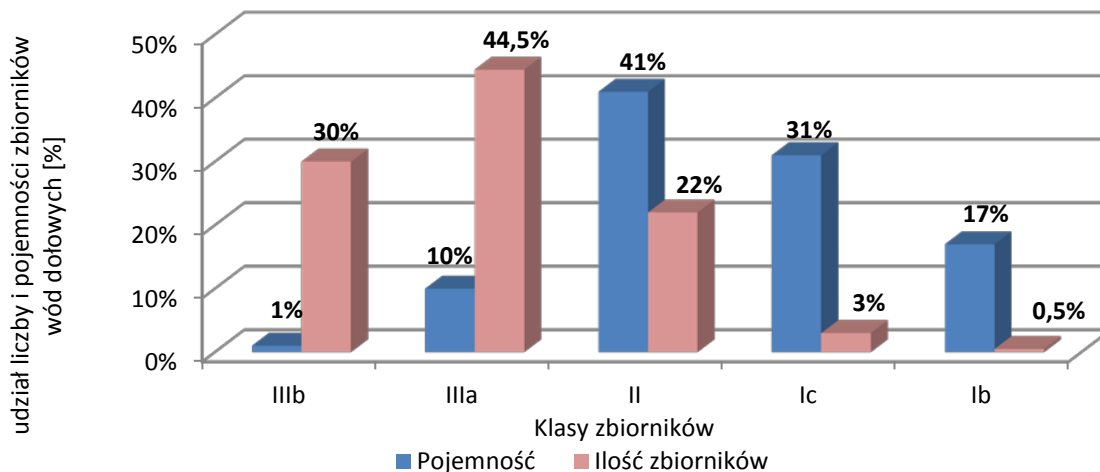
W wyniku nieodebrania całości wód, w kopalniach czynnych występuje od kilkunastu do kilkuset zbiorników wód dołowych, które ewidencjonuje się w dokumentacjach hydrogeologicznych kopalń. W kopalniach zlikwidowanych tworzą się natomiast zbiorniki o bardzo dużych pojemnościach. Zbiorniki te mogą stanowić źródło zagrożenia wodnego i mogą wpływać na wielkość dopływu całkowitego do systemów odwadniania kopalń.

W kopalniach JSW S.A. łącznie zinwentaryzowano 644 dołowe zbiorniki wodne. 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) – tab. 3.1.

Tabela 3.1. Sumaryczne zestawienie ilości i pojemności wodnej zbiorników wód w wyrobiskach górniczych kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. wg klasyfikacji zbiorników wód dołowych z uwagi na pojemność (Bukowski 2010)

Pojemność zbiornika $V [m^3]$	Klasa zbiornika	Podklasa	Ilość zbiorników	Pojemność [tys. $m^3$ ]
$V \leq 1000$	Mały (III)	IIIb – bardzo mały	193	86,460
$1000 < V \leq 10000$		IIIa – mały	287	1 062,887
$10000 < V \leq 100000$		Średni II	141	4 556,460
$100000 < V \leq 500000$	Duży (I)	Ic – duży	20	3 536,922
$500000 < V \leq 1000000$		Ib – bardzo duży	3	1 915,456
$V > 1000000$		Ia - nadwymiarowy	-	-
		Razem	644	11 158,185

Podziemne zbiorniki wody, które zaliczono do III klasy wielkości (IIIb + IIIa) pod względem liczby występowania w górotworze stanowią grupę największą. W 2024 r. było ich 480 (tj. 74,5% ogólnej liczby zbiorników). Łączna pojemność zgromadzonych w nich wód to 1 149,4 tys.  $m^3$ , co stanowi zaledwie 10% ogólnej pojemności gromadzonej wody. Zbiorników klasy II zarejestrowano 141 (tj. około 22% ogólnej ich liczby). Zgromadziły się w nich wody w ilości (objętości) łącznej 4 556,5 tys.  $m^3$ , co stanowi 41% pojemności wodnej wszystkich zbiorników. Zbiorniki klasy I (Ic + Ib), o pojemności powyżej 100 000  $m^3$ , stanowią tylko 3,5% ogólnej liczby zbiorników. Według zebranych danych było ich 23, ale zgromadzone w nich wody wolne oszacowano łącznie na 5 452,4 tys.  $m^3$ , tj. 48% wszystkich wód zgromadzonych w wyrobiskach górniczych i otaczającym je górotworze (rys. 3.1).



Rys. 3.1. Procentowe zestawienie pojemności wodnej i ilości zbiorników wód dołowych w wyrobiskach górniczych kopalń JSW 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)

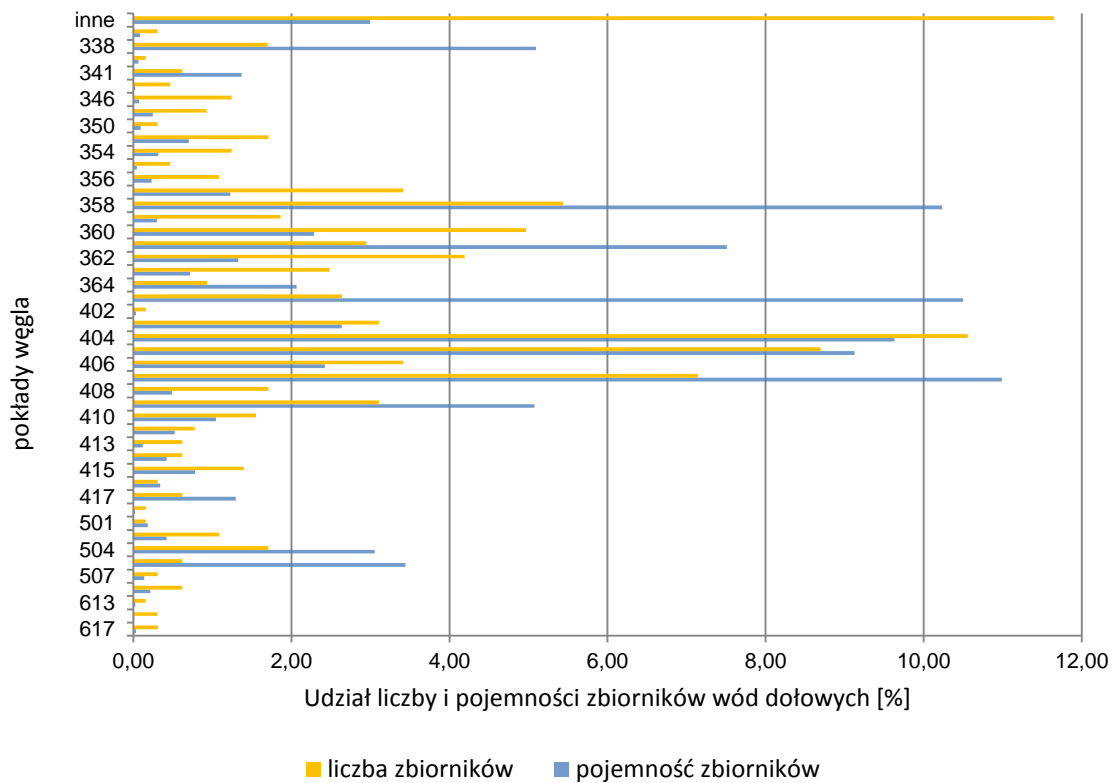
W tabeli 3.2 przedstawiono liczbę i pojemność zbiorników dołowych występujących w poszczególnych pokładach węgla we wszystkich kopalniach JSW S.A.

Tabela 3.2. Sumaryczne zestawienie liczby i pojemności wodnej zbiorników wód w rozbiu na grupy pokładów

Warstwy	Pokład	Pojemność (m <sup>3</sup> )	Liczba zbiorników
<b>Warstwy porębskie</b>	617	3800	2
	615	1600	2
	613	3000	1
<b>Ogółem</b>		<b>8400</b>	<b>5</b>
<b>Warstwy siodłowe</b>	510	24000	4
	507	15600	2
	505	384125	4
	504	340610	11
	502	47048	7
	501	20434	1
<b>Ogółem</b>		<b>831817</b>	<b>29</b>
<b>Warstwy rudzkie</b>	418	2455	1
	417	144615	4
	416	37974	2
	415	87215	9
	414	47225	4
	413	13043	4
	412	58525	5
	410	116875	10
	409	566423	20
	408	54751	11
	407	1226191	46
	406	270219	22
	405	1018143	56

Warstwy	Pokład	Pojemność (m <sup>3</sup> )	Liczba zbiorników
	404	1074745	68
	403	294475	20
	402	3630	1
	401	1171465	17
<b>Ogółem</b>		<b>6187969</b>	<b>300</b>
<b>Warstwy orzeskie</b>	364	230500	6
	363	80046	16
	362	148432	27
	361	837760	19
	360	255218	32
	359	33345	12
	358	1142178	35
	357	136989	22
	356	25820	7
	355	4870	3
	354	35420	8
	352	78069	11
	350	10550	2
	347	27860	6
	346	8420	8
	345	2940	3
	341	152600	4
	340	7300	1
338	568680	11	
336	9609	2	
<b>Ogółem</b>		<b>3796606</b>	<b>235</b>
Inne		334392	75
<b>Suma</b>		<b>11159184</b>	<b>644</b>

Przedstawiony na rys. 3.2 zbiór danych o zbiornikach wód dołowych wyraźnie wskazuje na rolę głównych czynników geologicznych i hydrogeologicznych w zawodnieniu kopalń rozumianym nie tylko jako doptywy wód do wyrobisk górniczych, lecz jako zasoby gromadzonych wód w wyrobiskach otoczonych górotworem o zróżnicowanych właściwościach hydrogeologicznych i geomechanicznych. Większość zbiorników wód dołowych zlokalizowanych jest w obrębie i otoczeniu zrobów w pokładach grupy 300 i 400.



Rys. 3.2. Procentowe zestawienie liczebności i pojemności wodnej zbiorników wód dołowych w wyrobiskach górniczych kopalń JSW S.A. wg litostratygrafii - grup pokładów węgla (od 300 do 600) w 2024 r.

### I.2. ZBIORCZE ZESTAWIENIE DOPŁYWÓW WODY DO ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH JSW S.A.

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, sposób i wielkość zasilania, wielkość zasobów oraz powierzchnia występowania. 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. 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.

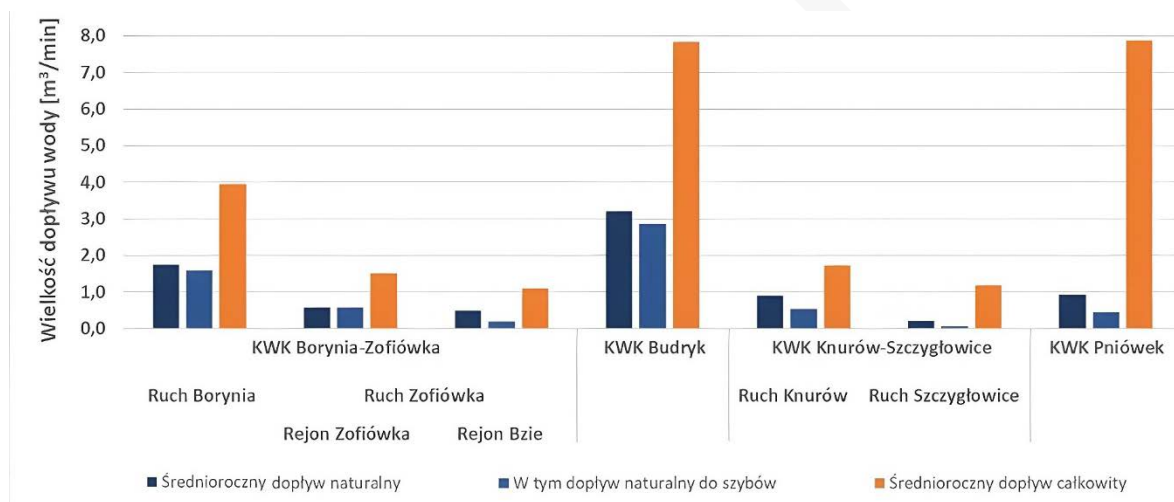
do zasilania sieci p.poż. i urządzeń mechanicznych) lub gromadzona jest w bezodpływowych zbiornikach wodnych.

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.

Aktualnie Jastrzębską Spółkę Węglową S.A. tworzą 2 kopalnie jednoruchowe i 2 dwuruchowe, w sumie 6 ruchów, które w ramach prowadzonych prac rozpatrywano odrębnie.

W roku 2024 średnioroczny całkowity dopływ wody do zakładów górniczych JSW S.A. wyniósł 25,13 m<sup>3</sup>/min, w tym dopływ naturalny 8,048 m<sup>3</sup>/min (32,0%) i dopływ wód technologicznych 17,082 m<sup>3</sup>/min (68,0%). Większość dopływu naturalnego (77,7%) pochodziła z szybów i wynosiła 6,25 m<sup>3</sup>/min.

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



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

Wielkość dopływu naturalnego w poszczególnych ruchach JSW S.A. kwalifikuje większość z nich do klasy I – o dopływach małych (wg Wilk red., 2003) – tab. 3.3.

Tabela 3.3. Podział kopalń na klasy z uwagi na dopływ wód (wg Wilk red., 2003)

Q [m <sup>3</sup> /min]	Q [m <sup>3</sup> /dobę]	Klasa kopalni	Ilość kopalń/ruchów/rejonów
< 3,0	< 4320	Klasa I – o dopływach małych	6
3,0 – 6,0	4320 – 8640	Klasa II – o dopływach średnich	1
6,0 – 18,0	8640 – 25920	Klasa III – o dopływach dużych	0

Wody z dopływu naturalnego odbierane w zakładach górniczych JSW S.A. pochodzą z utworów czwartorzędu, neogenu i karbonu. W dopływach do szybów największy udział mają wody czwartorzędowe. Natomiast w pozostałych wyrobiskach górniczych przeważają dopływy z utworów karbońskich. 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, rzadziej uskoków. W zakładach górniczych JSW S.A. wody te pochodzą prawie wyłącznie z zasobów statycznych na co wskazuje stopniowy spadek natężenia ich dopływu z upływem czasu w miarę prowadzenia odwadniania, często do całkowitego ich zaniku.

Analizując przytoczone powyżej dane w kopalniach JSW S.A. wyraźnie zaznacza się przewaga dopływu wód technologicznych nad dopływem naturalnym. Jest to spowodowane słabym zawodnieniem górotworu karbońskiego oraz trudnymi warunkami geologiczno-górnictwymi w eksploatowanych złożach. Duże głębokości (poniżej 700 m) prowadzenia robót górniczych, wysokie temperatury górotworu i kumulacja zagrożeń naturalnych z zagrożeniem metanowym na czele, zmuszają kopalnie do prowadzenia intensywnej profilaktyki przeciwpożarowej polegającej na doszczelnianiu zrobów i wyrobisk korytarzowych odpadami elektrownianymi (głównie pyłami dymnicowymi), używając do tego celu tzw. mieszanin wodno-popiołowych, zraszania wodą urobku i ociosów wyrobisk górniczych oraz chłodzenia urządzeń mechanicznych. Ponadto w wyrobiskach eksploatacyjnych używane są urządzenia klimatyzacyjne (chłodzące), w których stosowana jest woda przemysłowa. Powyższe działania skutkują znaczącym wzrostem dopływu wód technologicznych. 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.

### I.3. JAKOŚĆ WÓD Z DOPŁYWU NATURALNEGO ORAZ WIELKOŚĆ ŁADUNKÓW SOLI I SUMY JONÓW $Cl^-$ I $SO_4^{2-}$ W TYCH WODACH

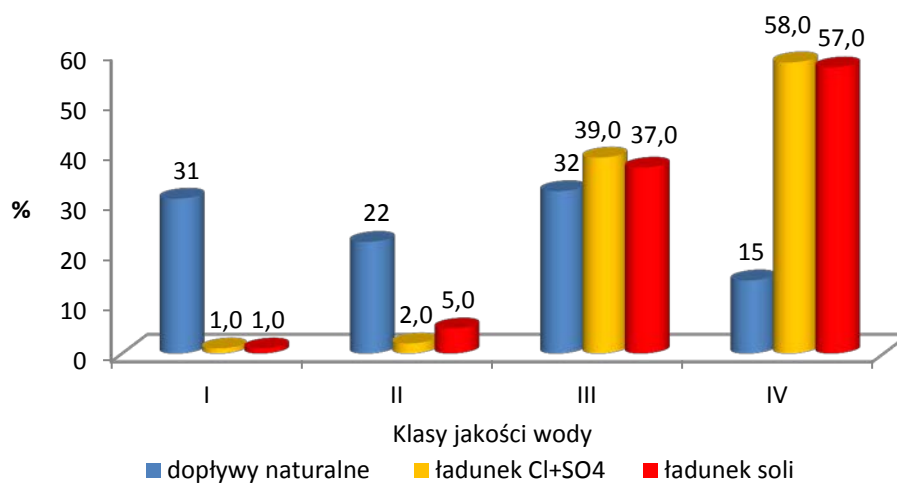
W 2024 r. sumaryczne dopływy wód naturalnych do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego JSW S.A. wynosiły 4 241 596 m<sup>3</sup> (11 589 m<sup>3</sup>/d tj. 8,048 m<sup>3</sup>/min – tab. 3.4). Natężenie dopływów wód naturalnych z podziałem na użytkowe klasy jakości (klasyfikacja wg GIG – Marchacz i in., 1965, vide Rogoż 2004, tab. 3.5) kształtuje się następująco: 3564 m<sup>3</sup>/d wody w klasie I (31% ogólnego dopływu), 2588 m<sup>3</sup>/d (22%) w klasie II, 3748 m<sup>3</sup>/d (32%) w klasie III oraz 1690 m<sup>3</sup>/d (15%) w klasie IV (rys. 3.5).

Tabela 3.4. Wielkość dopływów wód naturalnych do wyrobisk kopalń JSW 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	
	$\text{m}^3/\text{d}$	%	t/d	%	t/d	%
I	3564	31	1,0	1	2,2	1
II	2588	22	2,6	2	15,8	5
III	3748	32	55,4	39	106,5	37
IV	1690	15	81,9	58	165,0	57
Razem	11589	100	140,9	100	289,5	100

Tabela 3.5. 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 $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ [ $\text{g}/\text{dm}^3$ ]	<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 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 kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. ładunki sumy jonów chlorkowych i siarczanowych wynoszą ok. 141 ton na dobę a ładunek soli – ok. 290 ton na dobę. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w kopalniach należących do Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. przedstawiono w tab. 3.5 – 3.11.

Tabela 3.5. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Borynia- Zofiówka” Ruch Borynia

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	2060,64	0,240	0,018	0,575	0,53	1,18
II	228,96	0,442	0,017	1,120	0,01	0,26
III	0	0	0	0	0	0
IV	216,00	18,833	0	92,470	4,07	19,97
Razem	2505,6	-	-	-	4,61	21,41

Tabela 3.6. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Borynia- Zofiówka” Ruch Zofiówka Rejon Zofiówka

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	721,4	0,191	0,074	0,656	0,19	0,47
II	79,2	0,825	0,057	1,971	0,07	0,16
III	28,8	12,863	0,246	24,452	0,38	0,70
IV	1,4	48,007	0,096	91,250	0,07	0,13
Razem	830,8	-	-	-	0,71	1,46

Tabela 3.7. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Borynia- Zofiówka” Ruch Zofiówka Rejon Bzie

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	0	0	0	-	0	0
II	0	0	0	-	0	0
III	446,4	26,349	0,084	44,954	11,80	20,07
IV	262,1	39,471	0	78,028	10,34	20,45
Razem	708,5	-	-	-	21,14	40,51

Tabela 3.8. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Pniówek”

Klasa jakości wody	Wielkość dopływ	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	0	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0	0
III	1280,88	14,844	0,174	28,095	19,24	35,99
IV	51,12	63,575	0	106,465	3,25	5,44
Razem	1332,00	-	-	-	22,49	41,43

Tabela 3.9. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Knurów-Szczygłowice” Ruch Knurów

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	0	0	0	0	0	0
II	730,08	0,295	0,422	1,525	0,523	1,11
III	0	0	0	0	0	0
IV	574,56	38,487	4,681	79,389	24,803	45,61
Razem	1304,64	-	-	-	25,326	46,72

Tabela 3.10. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Knurów-Szczygłowice” Ruch Szczygłowice

Klasa jakości wody	Wielkość dopływ	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	46,08	0,038	0,247	0,618	0,013	0,03
II	30,24	0,183	1,264	2,400	0,044	0,07
III	126,72	7,533	0,447	15,549	1,011	1,97
IV	86,40	108,658	0,010	195,54	9,389	16,89
Razem	289,44	-	-	-	10,457	18,96

Tabela 3.11. Wielkość i jakość dopływów wód naturalnych wraz z sumarycznymi ładunkami chlorków i siarczanów oraz ładunkami soli w KWK „Budryk”

Klasa jakości wody	Wielkość dopływu	Zawartość chlorków	Zawartość siarczanów	Substancje rozpuszczone	ładunek Cl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ładunek soli
	m <sup>3</sup> /d	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	t/d	t/d
I	735,84	0,279	0,056	0,736	0,25	0,54
II	1519,20	1,023	0,263	9,360	1,95	14,22
III	1864,80	12,056	0,244	25,600	22,94	47,74
IV	498,24	57,998	2,163	113,380	29,97	56,49
Razem	4618,08	-	-	-	55,11	118,99

### 3.2. System ZOP – Obszar II (Odwadnianie)

#### II.1. SYSTEMY ODWADNIANIA ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH JSW S.A.

Wody podziemne doptywające do eksploatowanych wyrobisk ww. kopalń ze względu na umożliwienie eksploatacji i zachowanie bezpieczeństwa wymagają regularnego odprowadzania na powierzchnię terenu. Doptywające wody do kopalń JSW S.A. są odprowadzane w sposób wymuszony. Wymuszony sposób odwadniania kopalń polega na zastosowaniu urządzeń do wypompowania wody na powierzchnię lub inny poziom. Odwadnianie poszczególnych kopalń JSW S.A. odbywa się systemami stacjonarnymi.

Podstawowym zabezpieczeniem kopalń JSW S.A. przed zatopieniem, w tym przed zagrożeniem wodnym, są urządzenia głównego odwadniania. Zadaniem systemu odwadniania jest kontrolowane ujęcie i odebranie doptywających do wyrobisk wód w związku z działalnością lub likwidacją kopalni. Dotyczy to doptywu 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 głównego odwadniania są komory pomp wyposażone w stacjonarne pompy wysokociśnieniowe z napędem elektrycznym, pompujące wodę z chodników wodnych (pojemnościowych) na powierzchnię, 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 doptywające 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 ona rurociągiem w szybie.

Wymagania dotyczące głównego systemu odwadniania kopalń określają 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 2016r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. 2017 poz. 1118).

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 liczba 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 JSW S.A. stosuje się odpowiednie pompy przeznaczone do niekorzystnych warunków eksploatacyjnych typowych dla odwadniania kopalń podziemnych. Są to pompy głównie typu OWH, OWB, 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 odwadniania oraz wydajności pomp w pompowniach JSW S.A. zabudowanych jest od trzech do sześciu stanowisk pompowych.

Na powierzchnię woda tłoczona jest rurociągami o średnicach od 200 mm do 450 mm, zabudowanymi w szybach.

Pojemności chodników wodnych, w których zachodzi proces osadzania zanieczyszczeń, wynoszą od 500 m<sup>3</sup> do 3000 m<sup>3</sup>. Chodniki pojemnościowe na przemian są wypełniane wodą i czyszczone.

Wody wypompowywane są z poziomów zlokalizowanych w przedziale głębokościowym od 450 m do 1050 m.

Pompownie kopalń JSW S.A. odwadniają obszary górnicze kopalń o łącznej powierzchni około 190 km<sup>2</sup> powiększonej o powierzchnię związaną z wytworzonym w wyniku odwadniania lejem depresji.

Z uwagi na to, że zakłady górnicze JSW 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.

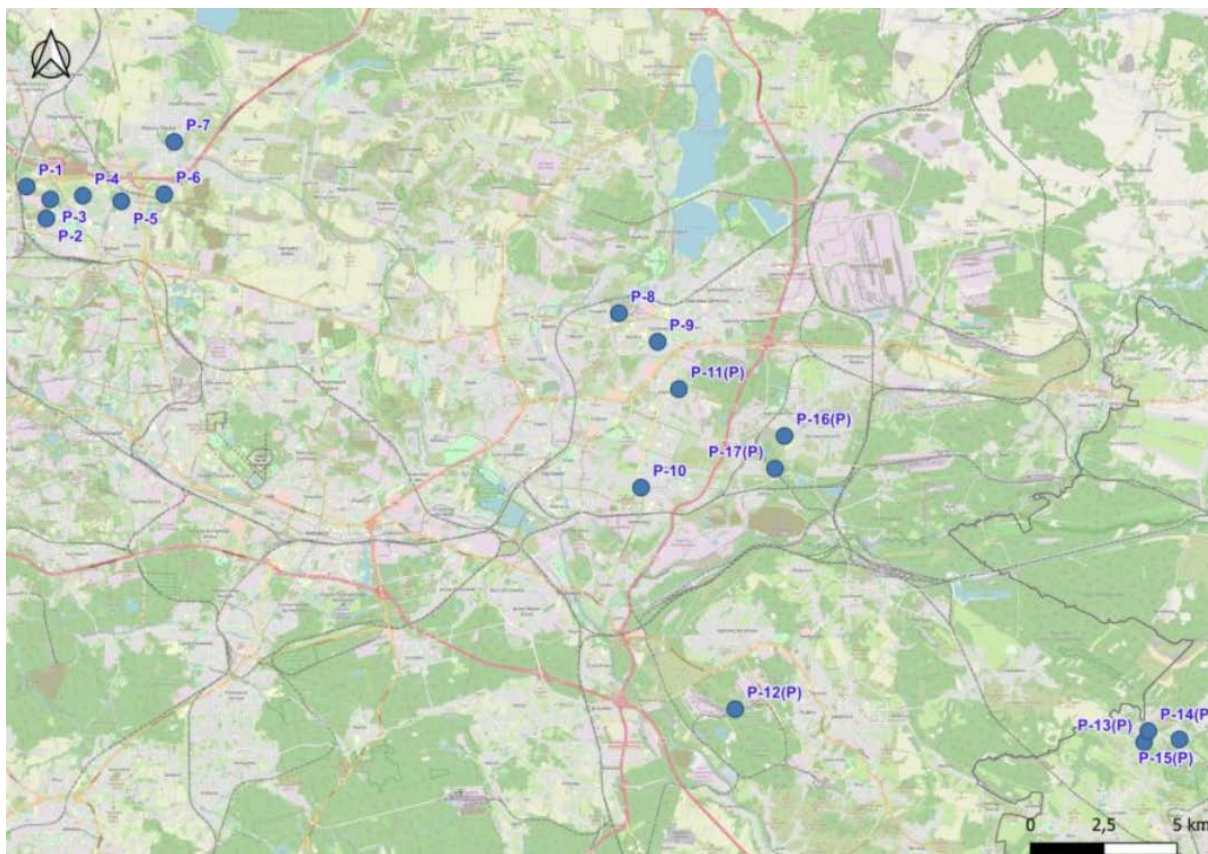
#### **4. Wyniki i analiza danych z zautomatyzowanego systemu obserwacji hydrogeologicznych: System ZOP – Obszar III (Piezometria)**

Na koniec III kwartału 2025 r. głębokości do zwierciadła wody w większości piezometrów sieci ZOP utrzymywały się na poziomach zbliżonych do obserwowanych w poprzednim kwartale (rys. 4.2). W większości punktów różnice głębokości nie przekroczyły 0,3–0,5 m, co wskazuje na utrzymującą się stabilizację układu wodonośnego.

Największy wznios zwierciadła wody zaobserwowano w piezometrze P-3 (ok. 7 m), natomiast w pozostałych punktach (P-1, P-2, P-4, P-5, P-6, P-8, P-9) zmiany były nieznaczne i wynikały prawdopodobnie z naturalnych zjawisk sezonowych.

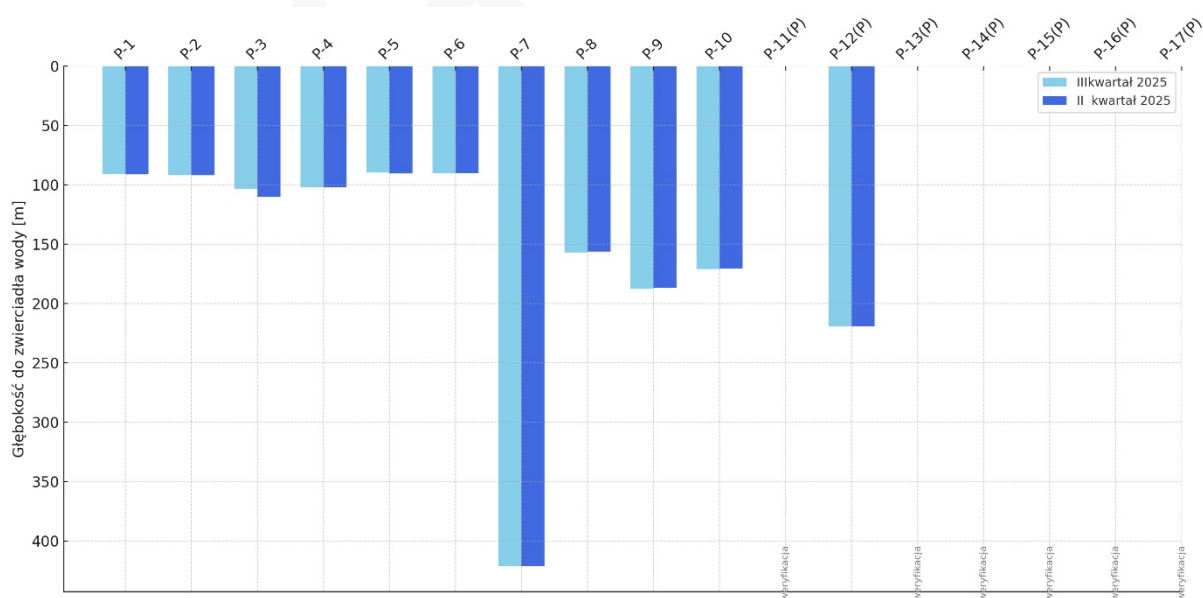
W piezometrze P-10 w drugiej połowie września wystąpiły zakłócenia pomiarowe, natomiast w punktach P-12(P) i P-16(P) odnotowano problemy techniczne związane z przerwami w rejestracji danych.

Wartości pomiarowe z piezometrów P-11(P), P-13(P), P-14(P), P-15(P), P-16(P) oraz P-17(P) nie zostały ujęte w III kwartale 2025 r. w zestawieniu porównawczym głębokości do zwierciadła wód, gdyż znajdują się obecnie w fazie weryfikacji danych i ustalania aktualnych rzędnych powierzchni terenu oraz kryzy piezometru. Z tego względu w tych punktach nie wskazano wartości głębokości do zwierciadła wody, a dalsze interpretacje zostaną przeprowadzone po zakończeniu kalibracji systemu i potwierdzeniu danych wysokościowych.



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

W pozostałych punktach pomiarowych system funkcjonuje prawidłowo, a przebieg zmian głębokości do zwierciadła wody w większości przypadków pozostaje spójny z sezonowym rytmem zmian hydrodynamicznych.



Rys. 4.2. Zbiorcze zestawienie głębokości do zwierciadła wody w punktach obserwacyjnych sieci piezometrycznej funkcjonującej w ramach systemu ZOP (stan na koniec III kwartału 2025 r.)

Poniżej przedstawiono wyniki obserwacji położenia zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. w piezometrach stałych sieci zautomatyzowanego monitoringu położenia zwierciadła wody z telemetrycznym przesyłem danych (rys. 4.3 ÷ 4.17).

Zmiany położenia zwierciadła wody w III 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 III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-1 wahał się w przedziale rzędnych od 188,81 m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do 189,31 m n.p.m. (maksimum, druga dekada sierpnia) (rys. 4.3). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. kształtował się w przybliżeniu na rzędnej ok. 189,16 m n.p.m. Odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosi około 0,10 m. Zakres zmian położenia zwierciadła wody w kwartale nie przekroczył 0,50 m, a wahania krótkookresowe utrzymywały się w granicach kilku centymetrów.

Analiza wykresu wskazuje, że w lipcu odnotowano niewielki trend wzrostowy położenia zwierciadła wody. W sierpniu przebieg krzywej uległ generalnie stabilizacji, z zauważalną nieznaczną naturalną fluktuacją obserwowanych pomiarów. We wrześniu zaobserwowano stopniowe obniżanie się zwierciadła wody.

Brak odnotowanych zdarzeń zewnętrznych (ekstremalnych opadów atmosferycznych, awarii pomp, zmian w pracy sąsiednich zakładów górniczych) pozwala interpretować przebieg krzywej jako efekt stabilnego funkcjonowania systemu wodnego w rejonie piezometru. System monitoringu działa prawidłowo, a zarejestrowane wartości wskazują na utrzymywanie się stabilnych warunków hydrogeologicznych.



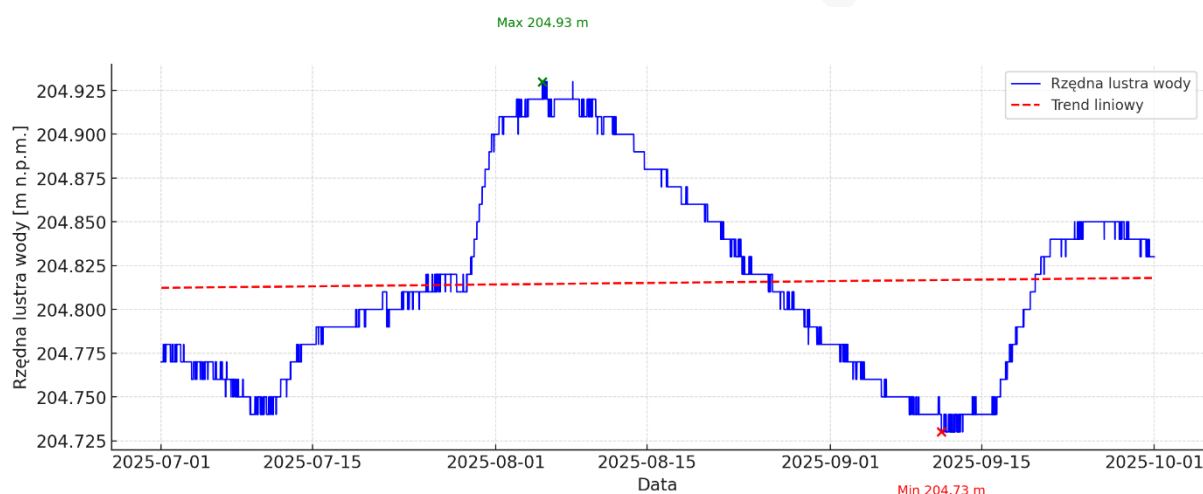
Rys. 4.3. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-1 w III kwartale 2025 r.

### **P-2 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-2 wahał się w przedziale rzędnych od 204,73 m n.p.m. (minimum, druga dekada września) do 204,93 m n.p.m. (maksimum, pierwsza dekada sierpnia) (rys. 4.4). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. kształtował się w przybliżeniu na rzędnej ok. 204,82 m n.p.m. Odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosi około 0,06 m. Zakres zmian położenia zwierciadła wody w kwartale nie przekroczył 0,20 m, a wahania krótkookresowe utrzymywały się w granicach kilku centymetrów. W analizowanym okresie zwierciadło wody charakteryzowało się względną stabilnością, z niewielkimi wahaniami rzędnych położenia lustra wody wynikających ze zmian sezonowych.

Nie odnotowano zdarzeń zewnętrznych, które mogłyby wpłynąć na przebieg pomiarów – brak informacji o ekstremalnych opadach atmosferycznych, awariach systemów odwadniania czy działaniach eksploatacyjnych w rejonie. Zaobserwowane wahania należy interpretować jako naturalne i sezonowe, związane z bilansem dopływu i infiltracji wód opadowych.

System monitoringu w punkcie P-2 funkcjonuje prawidłowo, a zarejestrowane wartości potwierdzają stabilny charakter warunków hydrogeologicznych w tym rejonie.



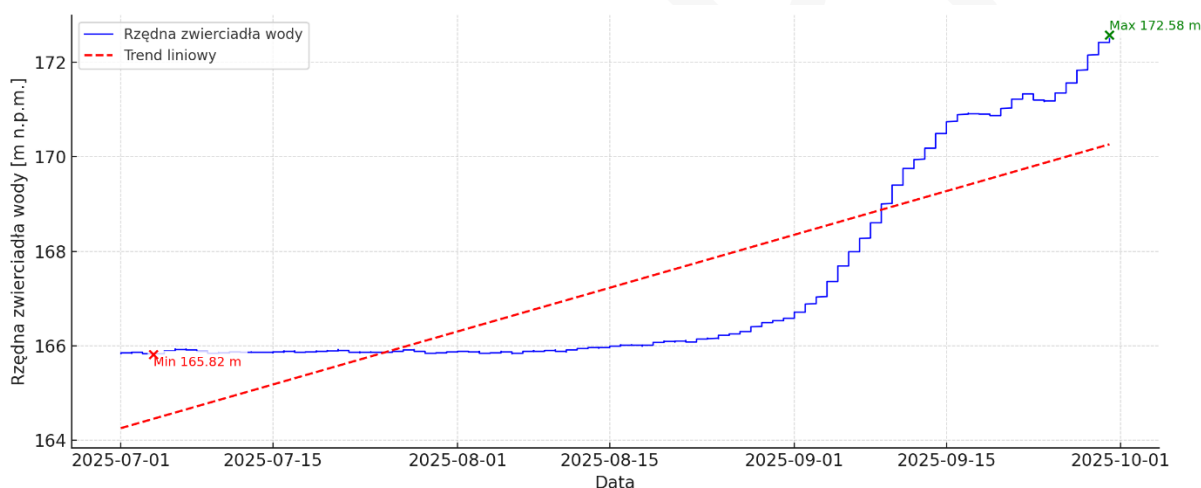
Rys. 4.4. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-2 w III kwartale 2025 r.

### **P-3 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. rzędna zwierciadła wody w piezometrze P-3 wahała się w przedziale od 165,82 m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do 172,58 m n.p.m. (maksimum, koniec września) (rys. 4.5). Średnia rzędna zwierciadła w analizowanym okresie kształtowała się w przybliżeniu na poziomie 167,26 m n.p.m., a odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 2,1 m. Zakres zmian położenia zwierciadła wody w III kwartale wyniósł około 6,7 m.

Analiza wykresu wskazuje, że w pierwszej połowie lipca zwierciadło wody utrzymywało się na stabilnym poziomie około 165,8–166,0 m n.p.m., natomiast od trzeciej dekady sierpnia rozpoczął się proces stopniowego podnoszenia poziomu wód podziemnych. We wrześniu obserwowany był dalszy systematyczny wzrost rzędnej zwierciadła wód.

Wykres wskazuje na stopniowe i systematyczne podnoszenie się zwierciadła wody, bez gwałtownych skoków – zmiany miały charakter płynny, ciągły, typowy dla procesów rekompensacji ciśnienia hydrostatycznego w zrobach lub sąsiednich warstwach wodonośnych. Nie zarejestrowano anomalii sprzętowych ani przerw w przesyle danych telemetrycznych. Z uwagi na skalę wzrostu poziomu (ok. 7 m), zjawisko należy jednak obserwować w kolejnych kwartałach, aby potwierdzić, czy jest to efekt naturalnego podnoszenia się zwierciadła w wyniku nasycania górotworu, czy też zmiana reżimu hydrogeologicznego (np. wskutek modyfikacji warunków drenażu w sąsiednich rejonach).



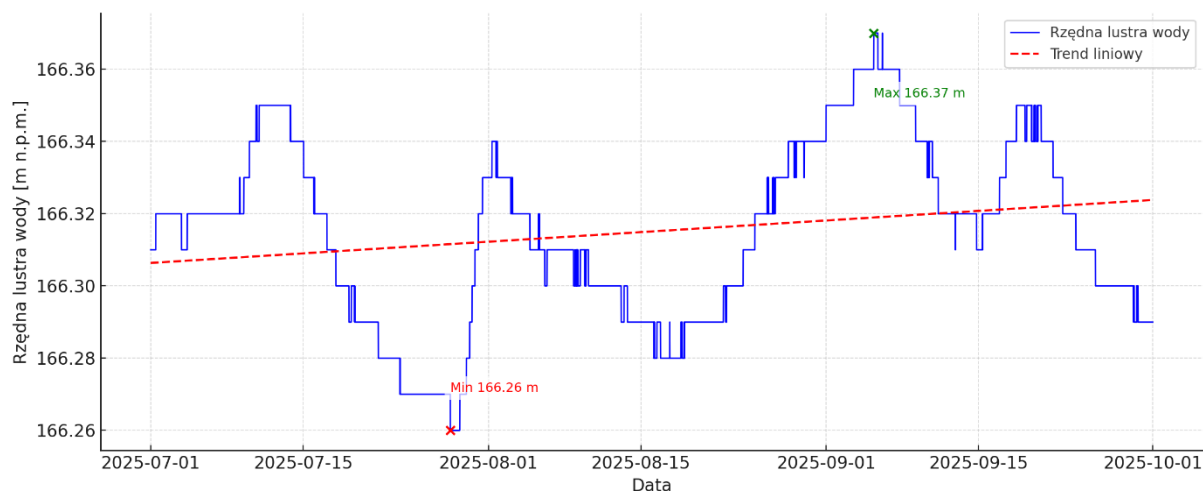
Rys. 4.5. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-3 w III kwartale 2025 r.

#### **P-4 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. rzędna zwierciadła wody w piezometrze P-4 wahała się w przedziale od 166,26 m n.p.m. (minimum, koniec lipca) do 166,37 m n.p.m. (maksimum, początek września) (rys. 4.6). Średnia rzędna lustra wody w III kwartale 2025 r. kształtowała się w przybliżeniu na poziomie ok. 166,32 m. Odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 0,03 m, co wskazuje na bardzo niewielką zmienność w czasie.

Nie odnotowano zdarzeń zewnętrznych, które mogłyby wpłynąć na przebieg pomiarów (ekstremalne opady atmosferyczne, awarie pomp, zmiany w reżimie odwadniania). Obserwowane zmiany można interpretować jako naturalne, o charakterze sezonowym.

System monitoringu w punkcie P-4 funkcjonuje prawidłowo. Dane z tego piezometru wskazują na stabilny stan wód podziemnych w analizowanym okresie, bez istotnych anomalii.



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

#### **P-5 – analiza III kwartału 2025 r.**

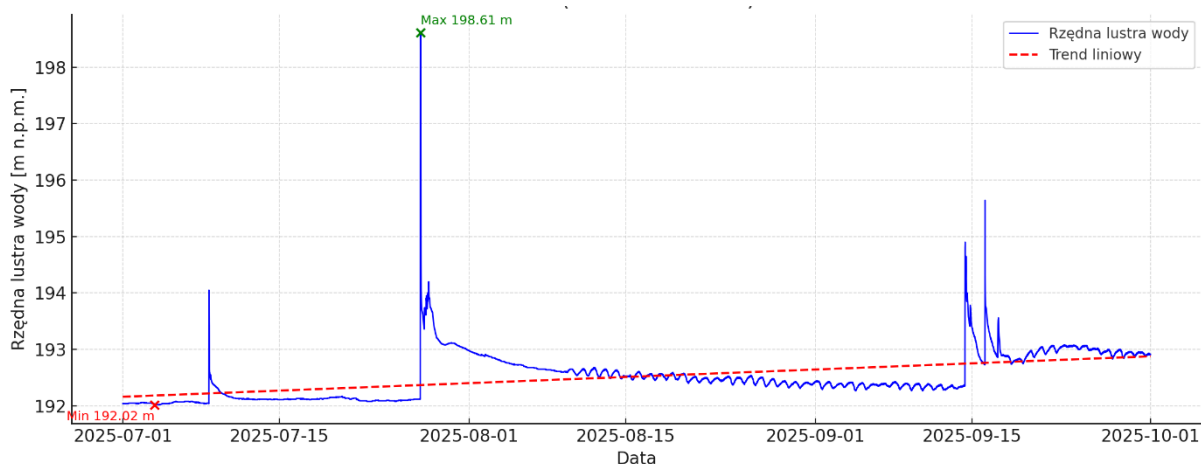
W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. system zarejestrował zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-5 w przedziale rzędnych od 192,02 m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do 193,71 m n.p.m. (maksimum, trzecia dekada lipca) (rys. 4.7). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. kształtował się w przybliżeniu na rzędnej ok. 192,50 m n.p.m. Odchylenie standardowe zarejestrowanych wartości wynosiło około 0,35 m.

W szeregach pomiarowych pojawiły się pojedyncze anomalne wartości (tzw. „piki”), w tym najwyraźniejsza w dniu 27 lipca 2025 r. Szczegółowa analiza danych serwisowych wskazała, że w tym samym czasie:

- napięcie akumulatora było niższe niż standardowe (ok. 4,08–4,09 V),
- rejestrowano niestabilne wskazania ciśnienia sondy,
- zasięg GSM uległ chwilowej przerwie.

Wystąpienie anomalii w danych pomiarowych równocześnie z zakłóceniami pracy czujnika i systemu telemetrii wskazuje jednoznacznie, że są to błędy systemowe (najpewniej związane z zasilaniem i chwilową utratą stabilności pracy sondy), a nie rzeczywiste zmiany hydrogeologiczne. Z tego względu zostały one usunięte z dalszej analizy.

System monitoringu w punkcie P-5 wymaga dalszej obserwacji. Jeśli podobne zakłócenia będą się powtarzać, rozważony będzie serwis urządzenia (kontrola akumulatora, sondy i modułu transmisji GSM) w celu zapewnienia pełnej wiarygodności rejestracji.



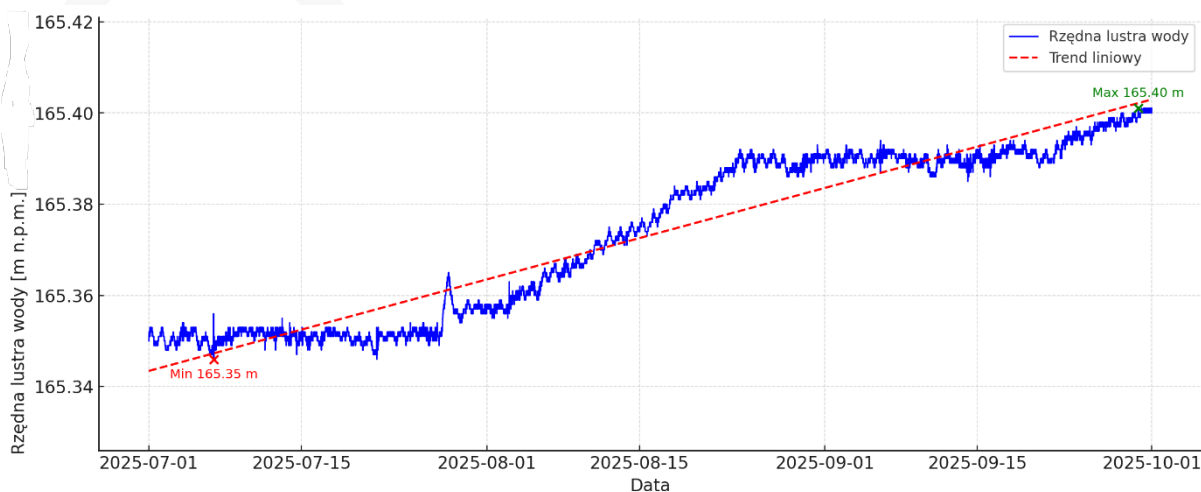
Rys. 4.7. Zmiany położenia zwierciadła w piezometrze P-5 w III kwartale 2025 r.

**P-6 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-6 wahał się w bardzo wąskim przedziale rzędnych od 165,35 m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do 165,40 m n.p.m. (maksimum, trzecia dekada września) (rys. 4.8). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. wyniósł około 165,37 m n.p.m., a odchylenie standardowe wartości wynosiło 0,02 m, co wskazuje na wysoką stabilność pomiarów.

Analiza przebiegu krzywej wskazuje, że zmienność w kwartale była minimalna – różnice dobowe ograniczały się do kilku milimetrów. Nie stwierdzono wystąpienia anomalii ani nagłych skoków, a dane charakteryzują się pełną spójnością i ciągłością.

System monitoringu w punkcie P-6 funkcjonuje poprawnie, a układ hydrodynamiczny charakteryzuje się bardzo małą amplitudą wahań zwierciadła wody.



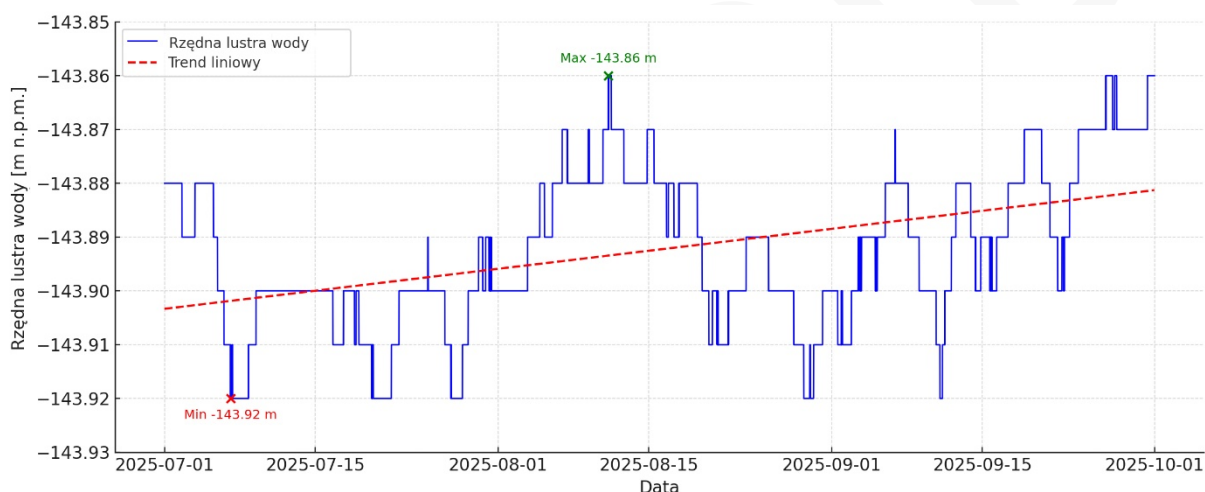
Rys. 4.8. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-6 w III kwartale 2025 r.

### **P-7 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. rzędna zwierciadła wody w piezometrze P-7 charakteryzowała się wyjątkową stabilnością. Rejestrowane wartości mieściły się w przedziale od -143,92 m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do -143,86 m n.p.m. (maksimum, druga dekada sierpnia) (rys. 4.9). Średni poziom w III kwartale 2025 r. wyniósł około -143,89 m n.p.m., a odchylenie standardowe zostało oszacowane na 0,01 m.

Analiza wykresu wskazuje, że przez większą część kwartału wartości utrzymywały się niemal na stałym poziomie. Amplituda wahań kwartalnych wyniosła zaledwie 0,06 m, co potwierdza wyjątkowo reżim hydrodynamiczny w tym punkcie.

Nie stwierdzono wystąpienia anomalii ani zakłóceń pomiarowych. Dane cechują się ciągłością i spójnością.



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

### **P-8 – III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-8 wahał się w przedziale rzędnych od 114,69 m n.p.m. (minimum, koniec września) do 115,38 m n.p.m. (maksimum, początek lipca) (rys. 4.10). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. wyniósł około 115,05 m n.p.m., a odchylenie standardowe wynosiło 0,17 m.

Analiza wykresu wskazuje, że w pierwszej połowie lipca poziom wody osiągał najwyższe wartości, po czym odnotowano łagodny trend spadkowy, trwający do końca września. Całkowita amplituda wahań w kwartale wyniosła 0,69 m. Wahania te mają prawdopodobnie charakter sezonowy i mogą być związane z naturalnym bilansem wodnym, w tym, ze stopniowym spadkiem infiltracji opadów letnich. Nie odnotowano w tym okresie zdarzeń mogących wskazywać na zakłócenia pomiarowe lub awarie systemu.

System monitoringu w punkcie P-8 działa prawidłowo. Zaleca się dalszą obserwację w kolejnych kwartałach w celu weryfikacji, czy trend spadkowy utrzyma się w okresie jesiennym.



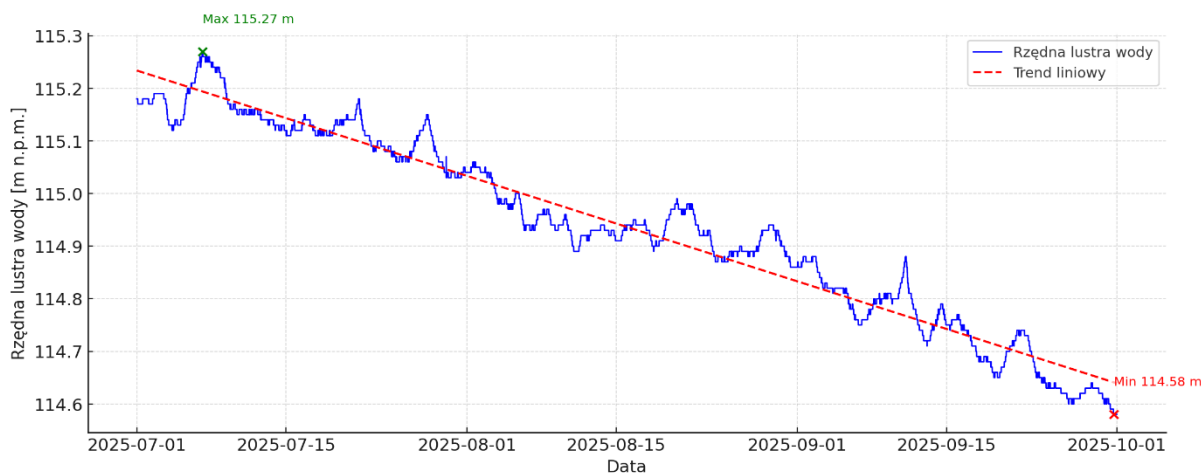
Rys. 4.10. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-8 w III kwartale 2025 r.

#### **P-9 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-9 wahał się w przedziale rzędnych od 114,58 m n.p.m. (minimum, trzecia dekada września) do 115,27 m n.p.m. (maksimum, początek lipca) (rys. 4.11). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. wyniósł około 114,94 m n.p.m., a odchylenie standardowe wynosiło 0,18 m.

Analiza wykresu wskazuje, że w pierwszej połowie lipca poziom wody osiągał najwyższe wartości, a następnie występował łagodny trend spadkowy, utrzymujący się do końca września. Całkowita amplituda zmian w kwartale wyniosła 0,69 m. Wahania te podobnie jak w punkcie P-8 mają przypuszczalnie charakter naturalny. Nie stwierdzono zakłóceń pomiarowych ani wartości odstających, które wymagałyby korekty.

System monitoringu w punkcie P-9 funkcjonuje prawidłowo. Zaleca się dalszą obserwację w kolejnych kwartałach w celu śledzenia długookresowych trendów.

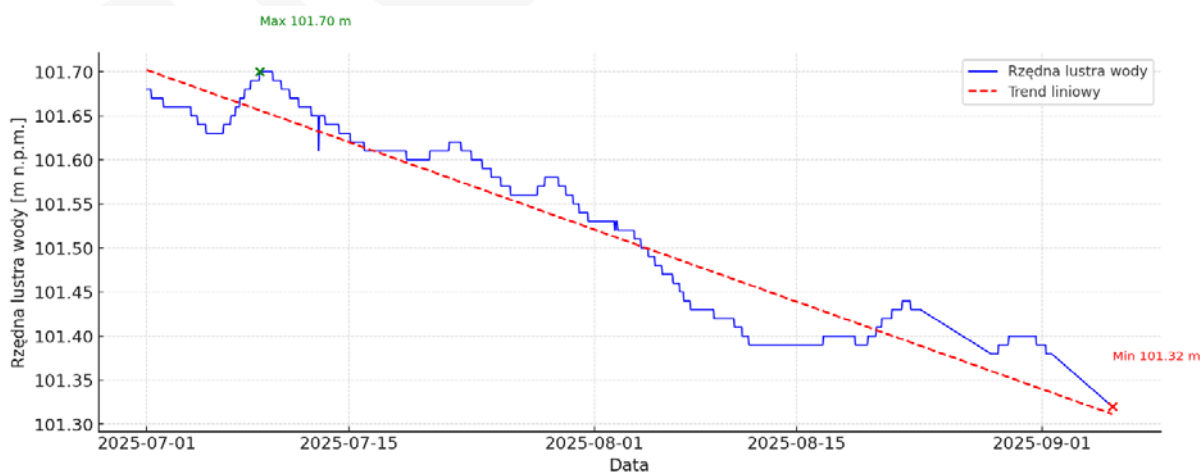


Rys. 4.11. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-9 w III kwartale 2025 r.

### **P-10 – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 5 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-10 wahał się w przedziale rzędnych od 101,32 m n.p.m. (minimum, początek września) do 101,70 m n.p.m. (maksimum, połowa lipca) (rys. 4.12). Średni poziom zwierciadła wody w analizowanym okresie wyniósł około 101,53 m n.p.m., a odchylenie standardowe oszacowano na 0,11 m.

Analiza przebiegu krzywej wskazuje we wrześniu w szeregach czasowych pojawiły się rozbieżności i niestabilności, co sugeruje, że mogło dojść do problemów technicznych z pracą urządzenia pomiarowego. Pomiary zakończyły się 5 września 2025 r., co związane jest z awarią systemu transmisji danych. Wahania zarejestrowane w lipcu i sierpniu mieszczą się w granicach naturalnych zmian sezonowych.



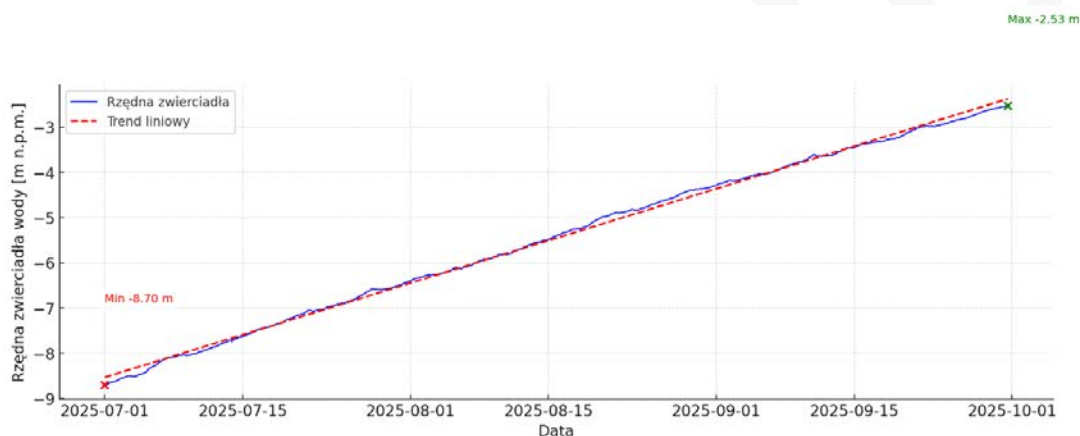
Rys. 4.12. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-10 w III kwartale 2025 r.

### **P-11(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom (rzędna) zwierciadła wody w piezometrze P-11(P) wahał się od  $-8,70$  m n.p.m. (minimum, początek lipca) do  $-2,53$  m (maksimum, koniec września) (rys. 4.13). Średnia rzędna w kwartale wyniosła ok.  $-5,45$  m n.p.m., a odchylenie standardowe  $\sim 1,78$  m. Całkowita amplituda zmian osiągnęła  $\sim 6,17$  m (w kierunku wzrostu rzędnej).

Analiza przebiegu wskazuje na wyraźny trend wzrostowy w całym III kwartale (wznios zwierciadła w procesie zatapiania wyrobisk górniczych byłej kopalni Porąbka-Klimontów). Krzywa jest gładka, bez nagłych skoków; rozkład dobowych wahań mieści się w typowych granicach pracy układu i nie wskazuje na problemy pomiarowe.

Nie zidentyfikowano epizodów charakterystycznych dla awarii (nagłe piki, utrata ciągłości). Dane mają ciągły i spójny charakter w całym kwartale.



Rys. 4. 13. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-11(P) w III kwartale 2025 r.

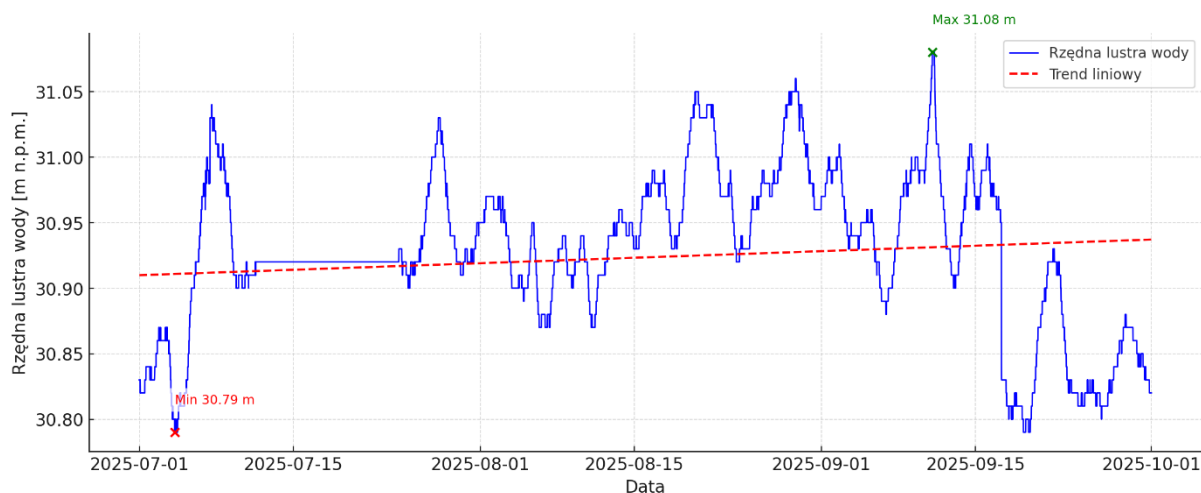
### **P-12(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-12(P) wahał się w przedziale rzędnych od  $30,79$  m n.p.m. (minimum, pierwsza dekada lipca) do  $31,08$  m n.p.m. (maksimum, połowa września) (rys. 4.14). Średni poziom zwierciadła wody w III kwartale 2025 r. wyniósł około  $30,92$  m n.p.m., a odchylenie standardowe wynosiło  $0,07$  m.

W lipcu dane charakteryzują się nietypową stabilnością – przez wiele godzin powtarzały się te same wartości. Analiza danych serwisowych wskazała, że w tym okresie:

- brak było zapisów z modułu napięcia akumulatora,
- GSM miał stabilny i dobry zasięg.

Sugeruje to, że urządzenie działało w trybie zakłóconym, prawdopodobnie z powodu problemów z zasilaniem sondy pomiarowej. Poza tym epizodem dane są spójne i wiarygodne.



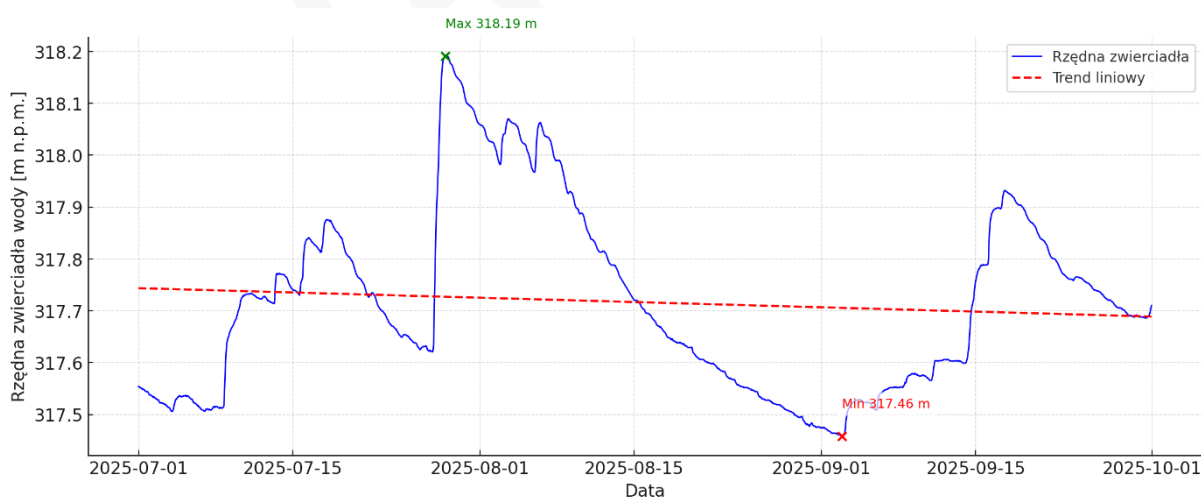
Rys. 4.14. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-12(P) w III kwartale 2025 r.

### **P-13(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-13(P) wahał się w przedziale rzędnych od 317,46 m n.p.m. (minimum, początek września) do 318,19 m n.p.m. (maksimum, koniec lipca) (rys. 4.15). Średnia rzędna w III kwartale 2025 r. wyniosła około 317,72 m n.p.m., a odchylenie standardowe 0,18 m.

Amplituda zmian kwartalnych była umiarkowana (ok. 0,73 m). Zmiany te można interpretować jako naturalne wahania sezonowe.

System monitoringu w punkcie P-13(P) funkcjonuje prawidłowo. Dane są spójne, ciągłe i nie wskazują na anomalie techniczne.



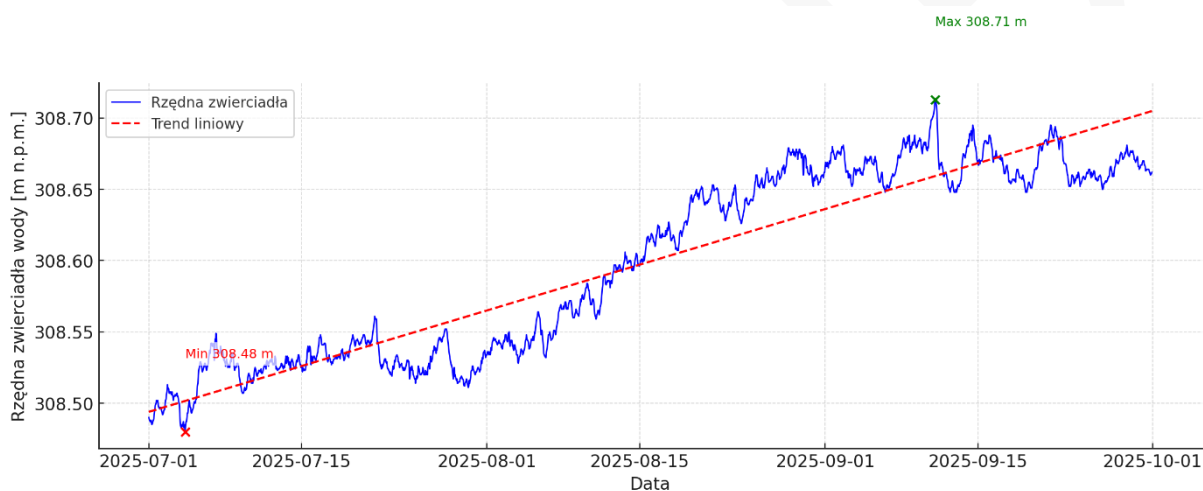
Rys. 4.15. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-13(P) w III kwartale 2025 r.

### **P-14(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-14(P) wahał się w przedziale rzędnych od 308,48 m n.p.m. (minimum, początek lipca) do 308,71 m n.p.m. (maksimum, pierwsza dekada września) (rys. 4.16). Średni poziom zwierciadła wody w kwartale wyniósł około 308,60 m n.p.m., a odchylenie standardowe oszacowano na 0,07 m.

Przebieg zmian wskazuje na niewielką, łagodną zmienność poziomu wód, z ogólnym słabym trendem wzrostowym. Amplituda kwartalna wyniosła 0,23 m.

Nie odnotowano anomalii ani przerw w rejestracji danych. System monitoringu w punkcie P-14(P) działa prawidłowo, a zmiany poziomu wód mają charakter naturalny i sezonowy, wynikający z bieżących warunków meteorologicznych i retencyjnych.



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

### **P-15(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-15(P) wahał się w przedziale rzędnych od 310,47 m n.p.m. (minimum, koniec września) do 310,78 m n.p.m. (maksimum, trzecia dekada lipca) (rys. 4.17). Średni poziom zwierciadła wody w kwartale wyniósł około 310,61 m n.p.m., a odchylenie standardowe wynosiło 0,09 m.

Analiza przebiegu wskazuje na łagodny trend spadkowy, który rozpoczął się po połowie lipca i trwał do końca września. Amplituda zmian w tym okresie wynosiła 0,31 m. Przebieg krzywej jest płynny, bez anomalii czy nagłych skoków. Rejestrowane wahania mieszczą się w typowym zakresie sezonowych zmian bilansu wodnego.

System monitoringu w punkcie P-15(P) działa prawidłowo. Dane są ciągłe, spójne i wiarygodne, bez oznak zakłóceń transmisji ani awarii.



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

#### **P-16(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

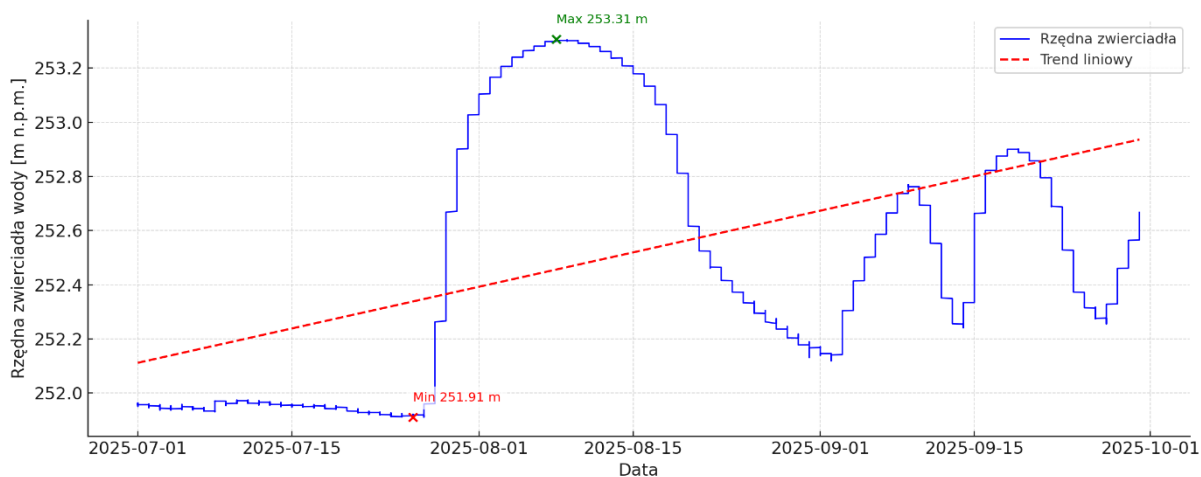
W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. w punkcie pomiarowym P-16(P) nie odnotowano żadnych zarejestrowanych danych pomiarowych poziomu zwierciadła wody. Brak zapisu w tym przedziale czasowym wynikał z awarii i spowodowanej nią przerwy w działaniu systemu monitoringu.

#### **P-17(P) – analiza III kwartału 2025 r.**

W okresie od 1 lipca do 30 września 2025 r. poziom zwierciadła wody w piezometrze P-17(P) wahał się w przedziale rzędnych od 251,91 m n.p.m. (minimum, koniec lipca) do 253,31 m n.p.m. (maksimum, pierwsza połowa sierpnia) (rys. 4.18). Średnia wartość rzędnej w kwartale wyniosła około 252,52 m n.p.m., a odchylenie standardowe wynosiło około 0,49 m.

Całkowita amplituda zmian w kwartale wyniosła ok. 1,39 m. W danych nie odnotowano przerw, zakłóceń ani anomalii pomiarowych – seria ma ciągły charakter.

System monitoringu w punkcie P-17(P) funkcjonuje prawidłowo.



Rys. 4.18. Zmiany położenia zwierciadła wody w piezometrze P-17(P) w III kwartale 2025 r.

## 5. Podsumowanie

W III kwartale 2025 r. dla kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. zgromadzono i przeanalizowano dane obejmujące trzy główne obszary tematyczne. Pierwszy z nich dotyczył zawodnienia wyrobisk górniczych, w tym kształtowania się dopływów wody, występowania zbiorników wód dołowych oraz jakości wód napływających do wyrobisk górniczych wraz z określeniem zawartych w nich ładunków jonów chlorkowych, siarczanowych i soli (Obszar I – Zawodnienie). Drugi obszar obejmował systemy odwadniania zakładów górniczych (Obszar II – Odwadnianie), natomiast trzeci – dane pozyskane z zautomatyzowanego systemu obserwacji hydrogeologicznych Systemu ZOP (Obszar III – Piezometria).

Treść Raportu nr 5.3, opracowanego przez GIG-PIB w zakresie dotyczącym Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A., została zaakceptowana przez Spółkę w Protokole z realizacji uzgodnień z dnia 3 października 2025 r. JSW S.A. wyraziła zgodę na publikację raportu, potwierdzając jednocześnie, że zawarte w nim dane nie stanowią informacji objętych tajemnicą przedsiębiorstwa, zgodnie z Zarządzeniem nr 25/XI/2023 Prezesa Zarządu JSW S.A. z dnia 20 września 2023 r.

W skład JSW S.A. wchodzi obecnie cztery kopalnie, w tym dwie dwuruchowe: Borynia-Zofiówka, Budryk, Knurów-Szczygłowice i Pniówek. Zakłady te prowadzą eksploatację złóż węgla koksowego i energetycznego na obszarze województwa śląskiego. W roku 2024 średnioroczny całkowity dopływ wody do kopalń JSW S.A. wyniósł 25,13 m<sup>3</sup>/min, z czego 68% (17,08 m<sup>3</sup>/min) stanowiły wody technologiczne. Dopływ naturalny oszacowano na 8,05 m<sup>3</sup>/min, przy czym przeważającą część (77,7%, tj. 6,25 m<sup>3</sup>/min) stanowił dopływ naturalny do szybów. Zgodnie z klasyfikacją Wilka (red., 2003) kopalnie JSW S.A. zaliczają się do obiektów o dopływach małych (klasa I, <3,0 m<sup>3</sup>/min), z wyjątkiem KWK „Budryk”, dla której notuje się dopływy średnie.

W strukturach JSW S.A. zinwentaryzowano łącznie 644 dołowe zbiorniki wodne. Dla potrzeb oceny zagrożeń wodnych zbiorniki te podzielono na trzy klasy: duże (I), średnie (II) oraz małe

(III). Zbiorniki małe i bardzo małe stanowią 74,5% ogółu, natomiast duże i bardzo duże zaledwie 3,5%, przy czym to właśnie w tych największych zgromadzono aż 48% całkowitej objętości wód (5452,4 tys. m<sup>3</sup>). Łączna pojemność wszystkich zinwentaryzowanych zbiorników wód dołowych wynosi 11 158 185 m<sup>3</sup>. Zdecydowana większość z nich (83%) zlokalizowana jest w warstwach orzeskich i rudzkich, a ich łączna pojemność przekracza 10 mln m<sup>3</sup>, co stanowi około 96% całkowitej pojemności wszystkich udokumentowanych zbiorników.

Analiza chemizmu wód kopalnianych wykazała bardzo szerokie zróżnicowanie stężeń głównych jonów. Zawartość chlorków mieściła się w przedziale od 0,038 do 108,658 g/dm<sup>3</sup>, natomiast siarczanów od 0,010 do 4,681 g/dm<sup>3</sup>. Choć wody III i IV klasy jakości stanowiły jedynie 37% objętości dopływu naturalnego, to zawarty w nich ładunek chlorków i siarczanów odpowiadał aż za 97% ogólnego ładunku w wodach naturalnych. Całkowity ładunek soli w dopływie naturalnym oszacowano na 289,5 t/d, z czego 94% przypadało na wody niższych klas jakości (III i IV). Część tych wód wykorzystywana jest w procesach technologicznych, a pozostała część odprowadzana jest do cieków powierzchniowych po wstępnym oczyszczeniu.

System odwadniania kopalń JSW S.A. oparty jest na pompowniach stacjonarnych, które w sposób wymuszony odprowadzają wody dołowe (naturalne i technologiczne) na powierzchnię poprzez rurociągi tłoczne. Wody te kierowane są następnie do osadników powierzchniowych, w których zachodzi proces ich oczyszczania z zawiesiny. Pompownie kopalń odwadniają łącznie obszar o powierzchni około 190 km<sup>2</sup>, obejmujący również strefy lejów depresyjnych powstałych w wyniku długotrwałego odwadniania.

W zakresie obserwacji piezometrycznych, w III kwartale 2025 r. pomiarami objęto łącznie 17 punktów sieci piezometrycznej Systemu ZOP. Spośród nich sześć piezometrów (P-1 ÷ P-6) zlokalizowanych jest w utworach triasowych, natomiast jedenaście (P-7 ÷ P-17) w utworach karbońskich. Punkty te rozmieszczone są na terenach kopalń zlikwidowanych lub będących w trakcie likwidacji.

Wyniki pomiarów wskazują, że w większości piezometrów obserwowano utrzymującą się stabilizację układu hydrodynamicznego – zakres wahań poziomu zwierciadła wody nie przekraczał zazwyczaj 0,3–0,5 m i miał charakter sezonowy. Jednocześnie w wybranych punktach, zwłaszcza w piezometrze P-11(P), odnotowano wyraźne trendy wzrostowe poziomu wód podziemnych, będące efektem postępującego procesu zatapiania zrobów górniczych (rejon byłej kopalni Porąbka-Klimontów).

### **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, poz. 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 Przemysłu/uprawnionego podmiotu.*

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

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

### **Literatura**

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

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

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

Pluta I., 2014: Hydrogeochemia utworów karbonu obszarów górniczych zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Główny Instytut Górnictwa, Katowice

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

Rózkowski A., 1971: Badania środowiska hydrochemicznego utworów dolnotortońskich w południowo-zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego. Biuletyn Instytutu Geologicznego nr 249, s. 104-177

Wilk Z. (red.), 2003: Hydrogeologia polskich złóż kopalin i problemy wodne górnictwa. T.1. Kraków, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne.

GIG-PIB