

# Poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy w aspekcie zmiany systemów odwadniania wyrobisk zlikwidowanych zakładów górniczych ze stacjonarnych na głębinowe

mgr inż. Marcin WĘGLARZ  
mgr inż. Janusz CZARNECKI  
mgr inż. Andrzej PLAZA

Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A., Centralny Zakład Odwadniania Kopalń, Czeladź

---

**TREŚĆ:** W 2000 roku powołano do życia Spółkę Restrukturyzacji Kopalń S.A., która poprzez Centralny Zakład Odwadniania Kopalń prowadzi odwadnianie zrobów zlikwidowanych kopalń w celu zabezpieczenia czynnych sąsiednich zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym. Odwadnianie prowadzone jest przy wykorzystaniu systemów stacjonarnych i głębinowych. W okresie funkcjonowania Spółki Restrukturyzacji Kopalń w kilku przypadkach, ze względu na zmiany w otoczeniu istniejących pompowni stacjonarnych, zaistniały sprzyjające warunki do podniesienia rzędnej i spiętrzenia wody w wyrobiskach, co stało się z kolei przyczyną podjęcia decyzji o przekształceniu funkcjonującej pompowni stacjonarnej w głębinową. Zmiana systemu odwadniania w tych przypadkach przyniosła wymierne efekty w postaci zastosowania nowoczesnych urządzeń i rozwiązań technicznych oraz wyeliminowania konieczności wykonywania prac w wyrobiskach podziemnych, co przełożyło się na poprawę bezpieczeństwa pracy. W artykule autorzy przedstawili charakterystykę Spółki Restrukturyzacji Kopalń oraz eksploatowanych przez nią systemów odwadniania. W treści zamieszczono analizę porównawczą podstawowych zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas funkcjonowania systemów odwadniania, oraz wyniki tej analizy, świadczące o przewadze głębinowego systemu odwadniania nad stacjonarnym w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji. Analiza została przeprowadzona w oparciu o doświadczenia własne spółki.

---

**SŁOWA KLUCZOWE:** Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A.; systemy odwadniania; odwadnianie głębinowe; poprawa bezpieczeństwa

## 1. Wstęp

Prowadzona przez wiele lat działalność górnicza powodowała regularne naruszenie równowagi hydrogeologicznej górotworu. Skutkiem tego było przedostawanie się wody z warstw wodonośnych, cieków i naturalnych zbiorników do wyrobisk górniczych, co stwarzało zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi, maszyn, urządzeń oraz samych wyrobisk. Zagrożenie to zdefinio-

wane zostało w przepisach górniczych jako zagrożenie wodne. Dla zapewnienia bezpieczeństwa prowadzonej działalności górniczej konieczne jest ujmowanie dopływających do wyrobisk wód oraz ich skuteczne odprowadzenie na powierzchnię. Pompownie głównego odwadniania, odprowadzające wody z wyrobisk podziemnych na powierzchnię, wraz z sieciami rurociągów oraz instalacjami zasilającymi tworzą tzw. systemy głównego odwadniania, które odgrywają kluczową rolę

w zapewnieniu bezpieczeństwa ludzi mienia i ciągłości ruchu zakładu górniczego. Wymagania dla systemów głównego odwadniania zdefiniowano w obowiązujących przepisach rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Rozporządzenie ME dotyczące prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych, 2017), a wytyczne dla projektowania urządzeń i systemów głównego odwadniania znalazły swoje odzwierciedlenie w Polskiej Normie (PN-G-05026:2000).

Pod koniec XX wieku w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym funkcjonowało 65 zakładów górniczych (kopalń węgla kamiennego) (Bednorz, 2024), których obszary górnicze w zdecydowanej większości graniczyły z obszarami sąsiednich kopalń. Wielkość dopływu naturalnego wód do poszczególnych kopalń była zróżnicowana i kształtowała się od kilku do kilkunastu metrów sześciennych na minutę. Wskutek wdrożonych w Polsce reform górnictwa nastąpiła likwidacja szeregu trwale nierentownych kopalń, związana również z likwidacją istniejących systemów odwadniania.

W przypadku zaprzestania odwadniania w górotworze powstają dogodne warunki do gromadzenia się wód i tworzenia podziemnych zbiorników o pojemności dochodzącej nierzadko do kilkunastu milionów metrów sześciennych. Występowanie takich zbiorników może stanowić zagrożenie dla sąsiednich zakładów górniczych, których systemy odwadniania nie są przygotowane do odbioru dodatkowych wód. Dla zabezpieczenia czynnych zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym, związanym z możliwością powstawania takich zbiorników, w wielu przypadkach, pomimo zakończenia działalności wydobywczej, konieczne było pozostawienie w niezbędną część systemu odwadniania i kontynuowanie odwadniania wyrobisk dla utrzymania rzędnej zwierciadła wody na bezpiecznym poziomie. Odwadnianie to w wielu przypadkach prowadzone jest do chwili obecnej.

## **2. Rola i zadania Spółki Restrukturyzacji Kopalń w procesie odwadniania zlikwidowanych zakładów górniczych**

W początkowej fazie likwidacji kopalń, zainicjowanej w latach 90. ubiegłego stulecia, zakłady górnicze, w których po zakończeniu działalności wydobywczej konieczne było dalsze odwadnianie wyrobisk, samodzielnie realizowały te zadania. Zakłady te przekształcano w spółki prawa handlowego, a ich podstawowe działanie polegało na prowadzeniu odwadniania. Przykładem takiej działalności jest spółka prowadzona pod firmą KWK „Siemianowice” – ZG „Rozalia” Sp. z o.o., utrzymująca system odwadniania, która powstała w 1999 roku. Zajmowała się ona utrzymaniem systemów odwadniania zlikwidowanych zakładów górniczych KWK „Siemianowice”, ZG „Rozalia” i KWK „Barbara Chorzów”. Systemy odwadniania powstały po ograniczeniu do niezbędnego minimum infrastruktury podziemnej i powierzchniowej zlikwidowanych zakładów górniczych.

W 2000 roku w celu zintegrowania działalności obejmującej odwadnianie zlikwidowanych zakładów górniczych została powołana do życia Spółka Restrukturyzacji Kopalń Spółka Akcyjna (SRK S.A.). Powstała ona w wyniku połączenia, w trybie art. 463 ust. 2 Kodeksu handlowego, następujących spółek:

– KWK „Jan Kanty” S.A.;

– KWK „Sosnowiec” S.A.;

– KWK „Porąbka-Klimontów” S.A.;

– KWK „Saturn” S.A.

Do głównych zadań powierzonych Spółce Restrukturyzacji Kopalń S.A. należą:

- prowadzenie likwidacji kopalń oraz zabezpieczenie sąsiednich zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym;
- zagospodarowanie majątku oraz sprzedaż nieruchomości po likwidowanych zakładach górniczych;
- usuwanie szkód górniczych i rekultywacja terenów pogórniczych.

Uchwałą Nr 1/00 zarządu Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. 22 sierpnia 2000 roku do życia powołany został Centralny Zakład Odwadniania Kopalń (CZOK), któremu jako podstawowe zadanie powierzono prowadzenie odwadniania zlikwidowanych zakładów górniczych i utrzymanie systemów odwadniania. Centralny Zakład Odwadniania Kopalń rozpoczął działalność 1 stycznia 2001 roku.

Zadania, jakie obecnie realizuje Centralny Zakład Odwadniania Kopalń, obejmują:

- zabezpieczanie czynnych kopalń przed zagrożeniem wodnym poprzez odwadnianie zlikwidowanych zakładów górniczych z wykorzystaniem pompowni stacjonarnych i głębinowych;
- zabezpieczenie powierzchni przed skutkami zakończonej działalności górniczej poprzez odwadnianie zrobów zatopionych kopalń i niecek bezodpływowych;
- upraszczanie i likwidację eksploatowanych systemów odwadniania;
- likwidację zbędnej infrastruktury w wyrobiskach podziemnych i na powierzchni pompowni.

Przez lata działalności w ślad za zmianami polskiego górnictwa zmieniała się również struktura Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. W pierwszym etapie, od 1 stycznia 2001 roku, CZOK zajął się odwadnianiem zlikwidowanych kopalń:

– KWK „Saturn”;

– KWK „Sosnowiec”;

– KWK „Paryż”;

– KWK „Porąbka-Klimontów”;

– KWK „Grodziec”.

W maju 2001 roku do CZOK włączona została zlikwidowana KWK „Gliwice”, a 1 września 2001 roku dołączyła KWK „Jan Kanty”.

W drugim etapie, od 1 stycznia 2002 roku, do SRK S.A. CZOK włączono kolejne zlikwidowane kopalnie:

– KWK „Dębieńsko”;

– KWK „Pstrowski”;

– KWK „Szombierki”;

– KWK „Katowice”.

oraz KWK „Siemianowice” – ZG „Rozalia” Sp. z o.o., utrzymującą system odwadniania.

W tym samym roku do CZOK włączono KWK „Niwka-Modrzejów”, następnie w 2003 roku KWK „Powstańców Śląskich-Bytom I”, w 2004 roku KWK „Nowa Ruda”, a 1 stycznia 2007 roku – KWK „Kleofas”.

Systemy odwadniania stworzone na bazie majątku zlikwidowanych kopalń w strukturach Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń przyjęły nazwę pompowni, przykładowo: Pompownia „Saturn”, która powstała na bazie KWK „Saturn”.

W kolejnej fazie restrukturyzacji górnictwa w Polsce oraz poszerzenia zakresu działania Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A., od 1 stycznia 2021 roku do oddziału CZOK włączono Pompownię „Bolko”, a od 1 stycznia 2022 roku w jego strukturach znalazły się pompownie „Boże Dary” i „Śląsk”. W następnych latach do Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń dołączyły pompownie: „Makoszowy” i „Mysłowice-Wesoła I” (od 1 stycznia 2023 r.), pompownie: „Centrum” i „Wieczorek II” (od 1 stycznia 2024 r.) oraz pompownia „Pokój II” (od 1 stycznia 2025 r.).

W okresie 25 lat działalności Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń doszło do wielu zmian w polskim górnictwie, zlikwidowano szereg kopalni. Spowodowało to również zmiany w zakresie konieczności bądź braku konieczności zabezpieczenia kopalń przed zagrożeniem wodnym. Następstwem tego były również zmiany strukturalne w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń. W pompowniach, których funkcjonowanie stało się zbędne, wstrzymano odwadnianie, a następnie je zlikwidowano.

### 3. Charakterystyka systemów odwadniania funkcjonujących w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń

Aktualnie w strukturach Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń funkcjonuje 17 pompowni realizujących odwadnianie w celu zabezpieczenia czynnych zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym. Pod względem eksploatowanego systemu odwadniania dzielą się one na pompownie stacjonarne, w których eksploatowane są stacjonarne systemy odwadniania,

oraz pompownie głębinowe, w których eksploatuje się głębinowe systemy odwadniania (rys. 1).

Obecnie w strukturach Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń funkcjonuje 9 pompowni stacjonarnych oraz 8 pompowni głębinowych. Jako pompownie stacjonarne funkcjonują:

- Pompownia Stacjonarna „Siemianowice”;
- Pompownia Stacjonarna „Pstrowski”;
- Pompownia Stacjonarna „Dębieńsko”;
- Pompownia Stacjonarna „Boże Dary”;
- Pompownia Stacjonarna „Śląsk”;
- Pompownia Stacjonarna „Makoszowy”;
- Pompownia Stacjonarna „Mysłowice-Wesoła I”;
- Pompownia Stacjonarna „Centrum”;
- Pompownia Stacjonarna „Pokój II”.

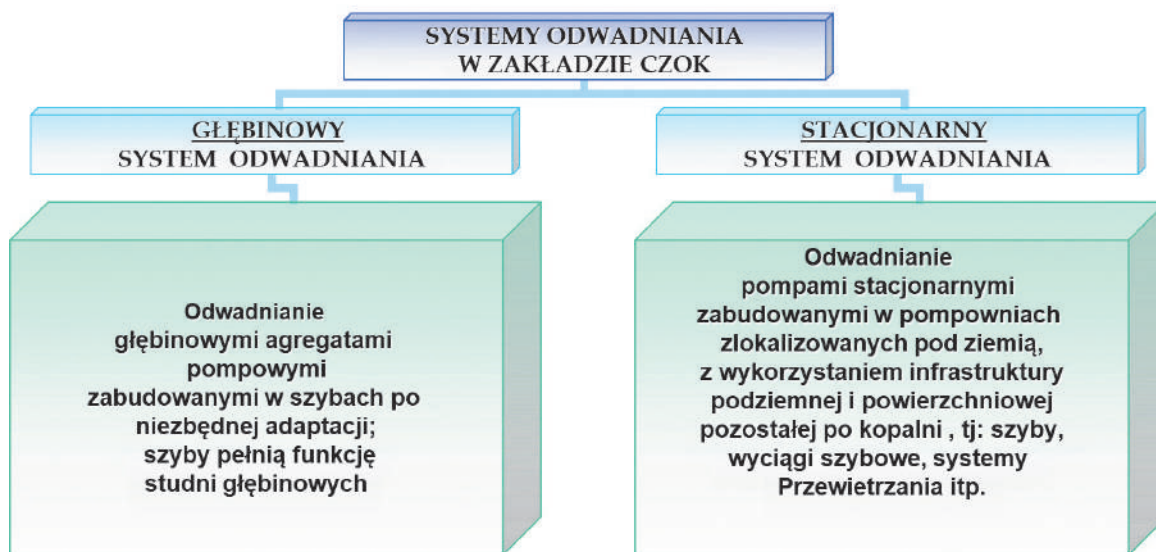
Pompowniami głębinowymi Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń są:

- Pompownia Głębinowa „Saturn”;
- Pompownia Głębinowa „Wieczorek II”;
- Pompownia Głębinowa „Katowice”;
- Pompownia Głębinowa „Niwka-Modrzejów”;
- Pompownia Głębinowa „Kleofas”;
- Pompownia Głębinowa „Gliwice”;
- Pompownia Głębinowa „Jan Kanty”;
- Pompownia Głębinowa „Bolko”.

#### 3.1. Stacjonarny system odwadniania

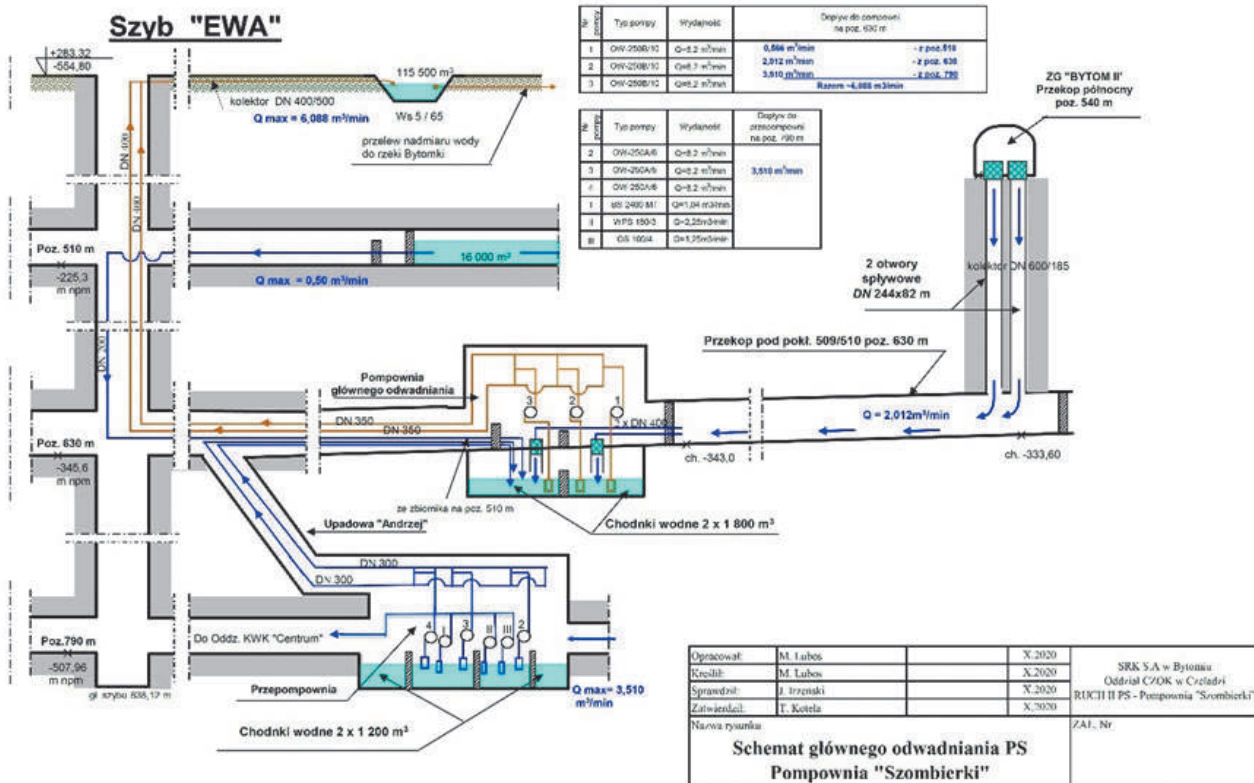
Stacjonarny system odwadniania bazuje na infrastrukturze pozostałej po zlikwidowanym zakładzie górniczym i obejmuje:

- pompownię bądź pompownie głównego odwadniania zlokalizowane w wyrobiskach podziemnych;
- zbiorniki lub chodniki wodne w wyrobiskach;
- pompownie lokalne i pomocnicze;
- szyby wraz z górnictwymi wyciągami szybowymi;
- sieć wyrobisk podziemnych poziomych;
- systemy głównego przewietrzania;



► Rys. 1. Schematy odwadniania CZOK

► Fig. 1. CZOK drainage diagrams



► Rys. 2. Schemat stacjonarnego systemu odwadniania  
 ► Fig. 2. Schematic diagram of a stationary drainage system

- instalacje zasilające w energię elektryczną wraz z rozdzielniami średniego napięcia w wyrobiskach podziemnych i na powierzchni;
- sieć rurociągów w szybach, wyrobiskach podziemnych i na powierzchni.

Do odprowadzania wody z wyrobisk na powierzchnię wykorzystywane są zestawy pompowe zlokalizowane w komorach pomp głównego odwadniania. Woda tłoczona jest na powierzchnię przy wykorzystaniu rurociągów zainstalowanych na stałe w szybach. Zasilanie urządzeń pompowni realizowane jest poprzez sieć kabli elektroenergetycznych ułożonych na stałe w szybach. Schemat stacjonarnego systemu odwadniania przedstawiono na przykładzie Pompowni Stacjonarnej „Szombierki” (rys. 2).

Pompownie stacjonarne wymagają utrzymania rozbudowanej infrastruktury powierzchniowej i podziemnej. Wiąże się to z koniecznością pracy wielu ludzi pod ziemią i na powierzchni. Pompownie stacjonarne, jako obiekty i urządzenia pozostałe i przejęte od likwidowanych zakładów górniczych, w zdecydowanej większości przypadków oparte były na przestarzałych, eksploatowanych od wielu lat urządzeniach. Kopalnie u schyłku swojego istnienia nie inwestowały środków w modernizację systemów odwadniania, skupiano się jedynie na utrzymaniu urządzeń w sprawności technicznej. Spółka Restrukturyzacji Kopalń, w uzasadnionych względach technicznymi i ekonomicznymi przypadkach, prowadzi systematyczną modernizację urządzeń i obiektów pompowni stacjonarnych. W ramach tych działań



► Rys. 3. Pompownia głównego odwadniania – stan po przejęciu przez CZOK  
 ► Fig. 3. Main drainage pumping station – state after takeover by CZOK



► Rys. 4. Pompownia głównego odwadniania – stan po modernizacji  
 ► Fig. 4. Main drainage pumping station – state after modernization

modernizowane są urządzenia pompowni głównego odwadniania, urządzenia rozdzielnic elektroenergetycznych, urządzenia górniczych wyciągów szybowych, wymieniane są rurociągi odwadniające, prowadzi się systematyczne remonty i naprawy obiektów budowlanych oraz szereg prac utrzymaniowych w poziomych wyrobiskach podziemnych i szybach. Przykładową pompownię głównego odwadniania przejętą przez oddział CZOK przedstawiono na rysunku 3, natomiast pompownię zmodernizowaną, wyposażoną w nowoczesne i wysoko wydajne urządzenia pompowe – na rysunku 4.

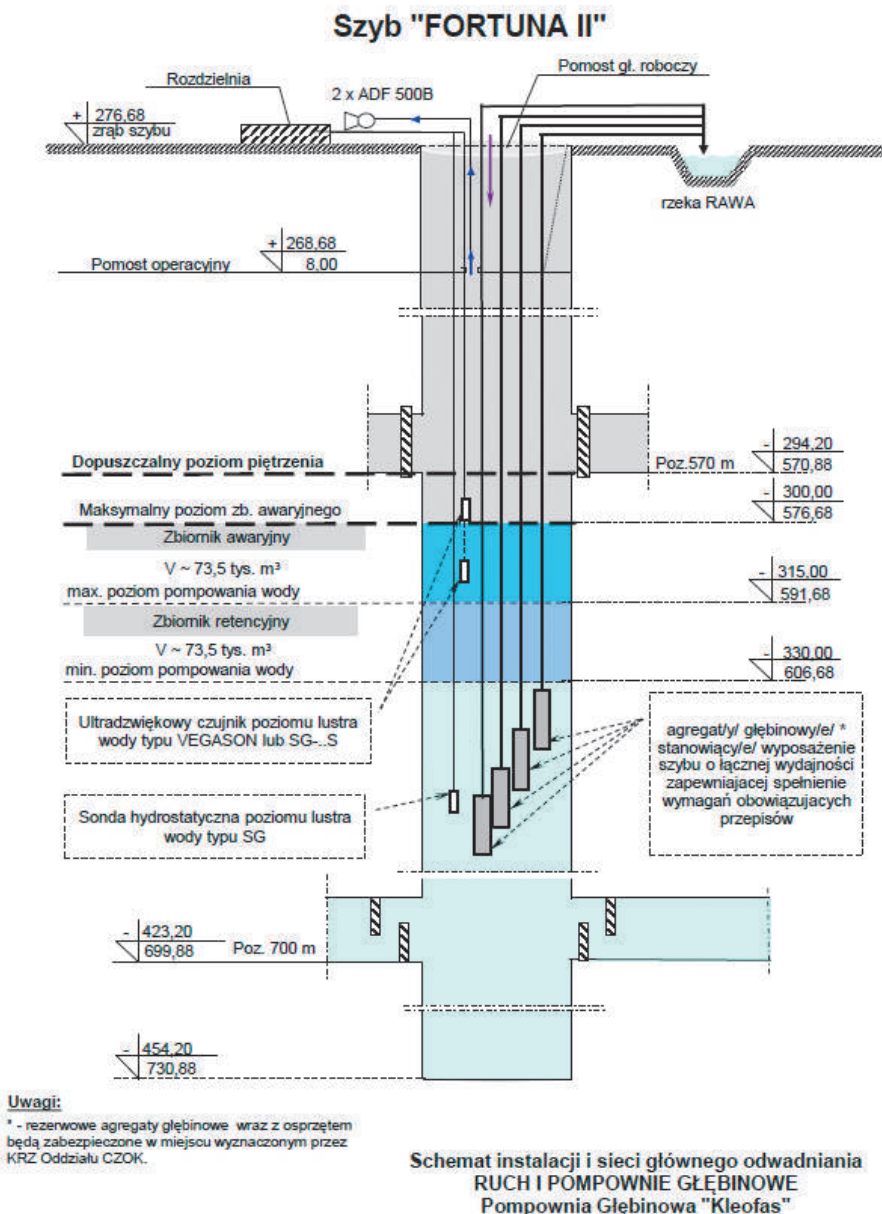
### 3.2. Głębinowy system odwadniania

Tam, gdzie istnieją odpowiednie warunki hydrogeologiczne i techniczne, wdrażane jest odwadnianie głębinowe. Rozwiązanie to pozwala na całkowite wycofanie załogi z podziemnych wyrobisk oraz podniesienie rzędnych piętrzenia wód w górotworze. Przekłada się to na podniesienie bezpieczeństwa pracy i obniżenie kosztów odwadniania. Podstawowym kryterium warunkującym zastosowanie systemu głębinowego do odwadniania

wyrobisk podziemnych jest możliwość spiętrzenia wody do poziomu umożliwiającego zastosowanie głębinowych agregatów pompowych.

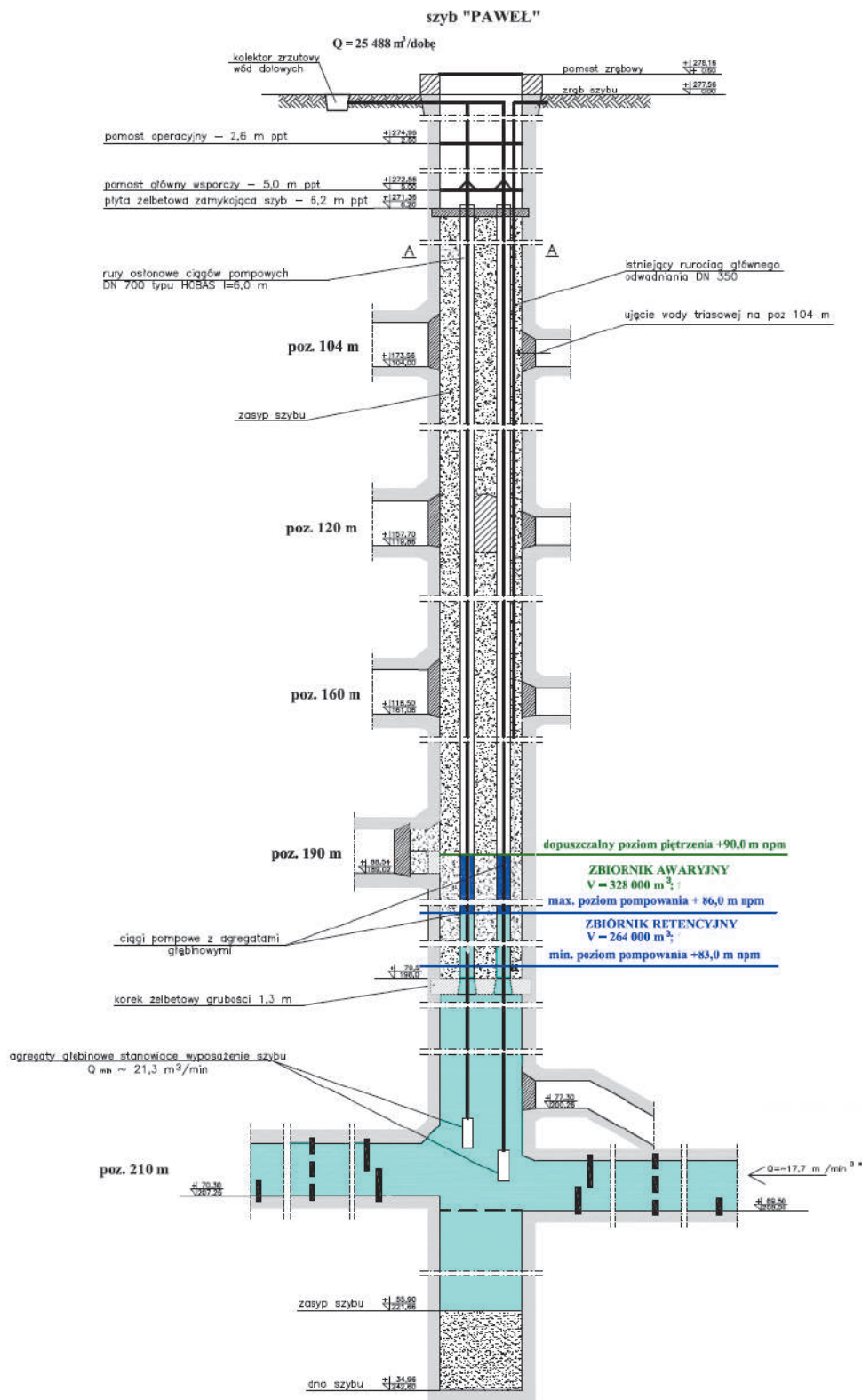
Głębinowy system odwadniania budowany jest w oparciu o nowe urządzenia i instalacje. Podstawowym i praktycznie jedynym obiektem zlikwidowanego zakładu górniczego wykorzystywanym do budowy głębinowego systemu odwadniania w CZOK jest szyb, który pełni funkcję studni głębinowej. Głębinowy system odwadniania obejmuje następujące urządzenia i obiekty:

- szyb pełniący funkcję studni głębinowej, po odpowiedniej adaptacji w obrębie głowicy, umożliwiającej zawieszenie ciągów pompowych z agregatami głębinowymi i wykonywanie czynności obsługowych;
- ciągi pompowe złożone z rurociągów tłocznych, agregatów głębinowych oraz prowadzonej wzdłuż rurociągów instalacji zasilającej i sterowniczej;
- zbiornik wody utworzony w wyrobiskach podziemnych;
- instalacje zasilające w energię elektryczną wraz z jedną rozdzielnicą 6 kV na powierzchni;
- instalacja wentylacyjna;



► Rys. 5. Schemat Pompowni Głębinowej „Kleofas”

► Fig. 5. Diagram of the Kleofas Deep Pumping Station



► Rys. 6. Schemat Pompowni Głębiniowej „Saturn”

► Fig. 6. Diagram of the “Saturn” Deep Pumping Station

- urządzenia do kontroli położenia lustra wody;
- sieć rurociągów na powierzchni odprowadzających wodę do cieku powierzchniowego.

Do odprowadzania wody z wyrobisk na powierzchni wykorzystywane są agregaty głębinowe zawieszane na pionowych ciągach rurowych, skręcanych z około 10-metrowych odcinków rur o średnicy zewnętrznej 244,5 mm. Ciągi rurowe wsparte są na podporach głównych zlokalizowanych w rejonie zrębu szybu. Do rur mocowane są uchwyty dla prowadzenia kabla zasilającego i kabla sterowniczego silnika napędowego

agregatu. Przykładowy schemat głębinowego systemu odprowadzania zaprezentowano na rysunkach 5 i 6. Schemat systemu odprowadzania Pompowni Głębiniowej „Kleofas” przedstawia ciągi pompowe zabudowane w otwartej rurze szybowej (rys. 5).

W szybie „Paweł” Pompowni Głębiniowej „Saturn” (rys. 6), wybudowanej w 2011 roku, do prowadzenia ciągów pompowych zastosowano rury osłonowe z tworzyw sztucznych (GRP). Rury osadzone są pomiędzy płytami żelbetowymi zabudowanymi w szybie. Przestrzeń między rurami wypełniono betonem. Taki sam



► Rys. 7. Hydrauliczny podnośnik rur HPR 1200

► Fig. 7. HPR 1200 Hydraulic Pipe Lifter



► Rys. 8. Osadzanie agregatu pompowego w szybie

► Fig. 8. Placing the pump unit in the shaft

system prowadzenia ciągów pompowych zastosowano również w nowo budowanych pompowniach: „Jan Kanty” i „Wieczorek II”.

Agregaty głębinowe eksploatowane w głębinowych systemach odwadniania wymagają wykonywania regularnych czynności serwisowych. Związane jest to głównie z gromadzeniem się na zewnętrznych powierzchniach silników osadów wytrączanych z pompowanej wody. Osady w postaci szlamu o brązowym zabarwieniu utrudniają odprowadzanie ciepła wytwarzanego w silniku. Wraz z przyrostem warstwy osadu następuje wzrost temperatury pracy silnika. Powoduje to konieczność demontażu agregatu z szybu, usunięcie osadu i ponowny montaż agregatu na stanowisku. Czynności demontażu i montażu ciągu pompowego oraz czynności serwisowe agregatów wykonywane są przez pracowników Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń.

Do montażu i demontażu ciągów pompowych wykorzystywane są hydrauliczne podnośniki rur typu HPR 1000A o sile podnoszenia 1000 kN oraz HPR 1200 o sile podnoszenia 1200 kN (rys. 7). Podnośniki do rur są urządzeniami mobilnymi, przemieszczanymi pomiędzy pompowniami, w zależności od miejsca wykonywanych prac. Masa najcięższego ciągu pompowego o długości ok. 680 m wynosi ponad 80 000 kg. Urządzenie typu HPR realizuje ruch pionowy ciągu pompowego (podnoszenie i opuszczanie) oraz skręcanie i rozkręcanie połączeń gwintowych rur.

Do prac używane są również dźwigi samojezdne wykorzystywane do podawania i odbioru rur ciągu pompowego skręcanych lub rozkręcanych przez HPR, ustawiania urządzenia HPR na stanowisku pracy, a także

do osadzania w szybie i demontażu z szybu agregatów głębinowych (rys. 8).

### 3.3. Podstawowe wymogi przepisów regulujące funkcjonowanie systemów odwadniania

Wymagania dla stacjonarnego i głębinowego systemu odwadniania określono w rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Rozporządzenie ME, 2017).

Dla obu systemów odwadniania określono tylko jeden parametr, który pokazuje zbieżność postawionych wymagań. Parametrem tym jest czas, w jakim należy odprowadzić dobowy dopływ wód:

#### Stacjonarny system odwadniania

§ 528. 1. W zakładzie górniczym stosuje się urządzenia i układy głównego odwadniania, umożliwiające odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu wody w czasie nie dłuższym niż 20 godzin.

#### Głębinowy system odwadniania

§ 69. 1. W przypadku prowadzenia robót podziemnych w likwidowanych zakładach górniczych oraz działalności, o której mowa w art. 2 ust. 1 ustawy (ustawa – Prawo geologiczne i górnicze, 2011), do wykonywania odwadniania dopuszcza się stosowanie pomp głębinowych zainstalowanych w szymbach.

2. W okolicznościach, o których mowa w ust. 1, zapewnia się:
  - 2) odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu wody w czasie krótszym niż 20 godzin.

Dla obu systemów odwadniania określono również jeden parametr, który zdaniem autorów pokazuje największą różnicę, przemawiającą na korzyść głębinowego systemu odwadniania:

#### Stacjonarny system odwadniania

§ 528. 5. Pojemność czynnych zbiorników lub chodników wodnych zapewnia zgromadzenie wody pochodzącej z nie mniej niż 12-godzinny dopływu naturalnego i podsadzki.

#### Głębinowy system odwadniania

§ 69. 1. W przypadku prowadzenia robót podziemnych w likwidowanych zakładach górniczych oraz działalności, o której mowa w art. 2 ust. 1 ustawy (ustawa – Prawo geologiczne i górnicze, 2011), do wykonywania odwadniania dopuszcza się stosowanie pomp głębinowych zainstalowanych w szybach.

2. W okolicznościach, o których mowa w ust. 1, zapewnia się:
  - 3) zbiornik wody, chodniki lub zroby o pojemności umożliwiającej zmagazynowanie dopływu wody w czasie przewidywanej najdłuższej awarii urządzeń odwadniających lub ich wymiany, aby poziom zwierciadła wody w szybie nie przekroczył poziomu dopuszczalnego.

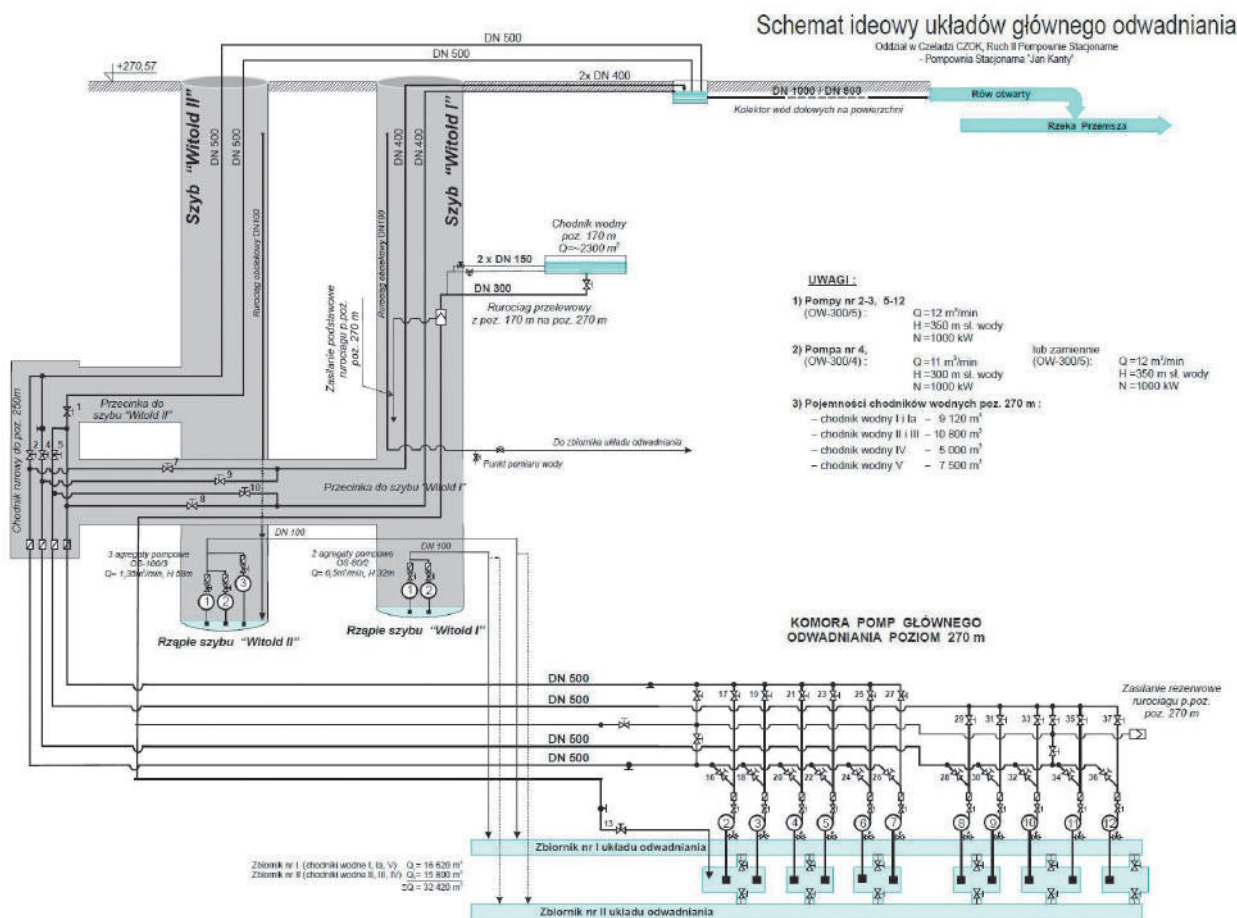
Jak widać, przepisy nie precyzują wielkości zbiornika dla głębinowych systemów odwadniania. W praktyce

pojemności tych zbiorników pozwalają na retencjonowanie dopływu wody przez okres od kilkunastu do kilkudziesięciu dni.

#### 4. Zmiany eksploatowanych systemów odwadniania

Jednym z zadań realizowanych przez Centralny Zakład Odwadniania Kopalń jest upraszczanie, a następnie likwidacja eksploatowanych systemów odwadniania. Struktura organizacyjna CZOK nie jest stała. Zmiany w zakresie chronionych zakładów górniczych skutkują koniecznością właściwej reakcji ze strony SRK S.A. poprzez dostosowanie eksploatowanych systemów odwadniania do zmieniających się warunków. Wskutek likwidacji kopalń i spowodowanej przez to zmiany warunków hydrogeologicznych w okresie funkcjonowania Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń zlikwidowano trzy pompownie głębinowe, których dalsze funkcjonowanie stało się zbędne. Były to: Pompownia Głębinowa „Sosnowiec”, Pompownia Głębinowa „Porąbka-Klimontów” i Pompownia Głębinowa „Paryż”. Przeprowadzona modernizacja i zwiększenie poprzez rozbudowę wydajności systemu odwadniania Pompowni Stacjonarnej „Centrum” umożliwiły wyłączenie z ruchu i likwidację Pompowni Stacjonarnej „Szombierki”, Pompowni Stacjonarnej „Powstańców Śląskich-Bytom I” i Pompowni „Głębinowej „Grodziec”.

Zmiany warunków hydrogeologicznych, uwarunkowania ekonomiczne oraz względy bezpieczeństwa



► Rys. 9. Schemat Pompowni Stacjonarnej „Jan Kanty”

► Fig. 9. Diagram of the “Jan Kanty” Stationary Pumping Station





► Rys. 11. Podział zagrożeń

► Fig. 11. Division of risks

## 5. Zagrożenia związane z prowadzeniem ruchu stacjonarnych i głębinowych systemów odwadniania

Eksploatacja systemów odwadniania w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń nierozzerwalnie związana jest z zagrożeniami, jakie występują i mogą wystąpić w trakcie prowadzenia ruchu. Pojawiają się one niezależnie od tego, czy jest to system stacjonarny, czy też głębinowy. Na podstawie wielu lat doświadczeń i aktualnej wiedzy autorzy przeprowadzili analizę zagrożeń, z którymi mają do czynienia na co dzień służby techniczne odpowiadające za utrzymanie systemów odwadniania. Działalność Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń, ze względu na rolę, jaką pełni, może stwarzać zagrożenia zarówno dla chronionych przed zagrożeniem wodnym sąsiednich zakładów górniczych, jak i dla szeroko pojętego ruchu prowadzonego przez CZOK. W każdym przypadku mogą to być zagrożenia dla ludzi i prowadzonego ruchu (rys. 11).

Dla potrzeb niniejszej analizy dokonano podziału na rodzaje zagrożeń, jakie występują bądź mogą wystąpić

w ruchu Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. Wyodrębniono i poddano analizie najistotniejsze zdaniem autorów (rys. 12). Nie analizowano natomiast zagrożeń, których wystąpienie w trakcie prowadzenia ruchu jest mało prawdopodobne lub które nie występują w ruchu CZOK. Spośród zagrożeń naturalnych przeanalizowano zagrożenie wodne i metanowe. Za istotne zagrożenia energomechaniczne uznano te stwarzane przez urządzenia do transportu, urządzenia i instalacje elektryczne, maszyny wirujące oraz instalacje i urządzenia pod ciśnieniem. Z pozostałych przeanalizowano zagrożenia wentylacyjne oraz pożarowe.

### 5.1. Analiza zagrożeń

Wyniki przeprowadzonej analizy zagrożeń prezentują tabele 1 i 2. W tabeli 1 zestawiono porównanie potencjalnych przyczyn i skutków wystąpienia zagrożenia wodnego dla pompowni (systemów odwadniania) Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń oraz chronionych zakładów górniczych.



► Rys. 12. Rodzaje zagrożeń

► Fig. 12. Types of risk

► Tab. 1. Zagrożenia wodne

► Table 1. Water hazards

Stacjonarny system odwadniania	Głębinowy system odwadniania	Chronione zakłady górnicze
<p><b>Dla pracowników i ruchu zakładu</b> – może spowodować:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zatopienie maszyn, urządzeń i instalacji;</li> <li>• wystąpienie awarii zasilania;</li> <li>• unieruchomienie urządzeń pompowni głównego odwadniania – brak możliwości prowadzenia odwadniania;</li> <li>• odcięcie pracowników od drogi ewakuacji z wyrobisk.</li> </ul> <p><b>Potencjalne przyczyny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wdarcie wody;</li> <li>• awarie zasilania;</li> <li>• awarie urządzeń odwadniających.</li> </ul>	<p><b>Dla pracowników – brak zagrożenia Dla ruchu zakładu – brak lub niewielki wpływ</b></p> <p>Przykład: zawodnienie wyrobisk na poz. 327 m przy szybie „Kazimierz I”, które stworzyło teoretyczne zagrożenie dla ciągów pompowych zawieszonych w szybie (np. w przypadku przerwania tamy i wdarcia się rumoszu skalnego do szybu).</p> <p><b>Potencjalne przyczyny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wdarcie wody;</li> <li>• awarie zasilania;</li> <li>• awarie urządzeń odwadniających;</li> <li>• deformacje szybu.</li> </ul>	<p><b>Dla pracowników i ruchu zakładu górniczego</b></p> <p>Potencjalne skutki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zatopienie maszyn, urządzeń i instalacji;</li> <li>• wystąpienie awarii zasilania;</li> <li>• unieruchomienie urządzeń pompowni głównego odwadniania – brak możliwości prowadzenia odwadniania;</li> <li>• odcięcie pracowników od drogi ewakuacji z wyrobisk.</li> </ul> <p><b>Potencjalne przyczyny:</b></p> <p>unieruchomienie urządzeń pompowni głównego odwadniania w CZOK, powodujące brak możliwości odwadniania, podniesienie poziomu wód w wyrobiskach i możliwość ich przepływu do chronionego zakładu górniczego.</p>

► Tab. 2. Analiza porównawcza zagrożeń

► Table 2. Comparative analysis of risks

L.p.	Stacjonarny system odwadniania	Głębinowy system odwadniania
<b>1</b>	<b>Zagrożenie wodne – odporność systemu na wystąpienie zagrożenia wodnego, określona zdolnością do retencjonowania wód</b>	
	Pojemność czynnych zbiorników lub chodników wodnych zapewnia zgromadzenie wody pochodzącej z nie mniej niż 12-godzinny dopływu naturalnego. Pojemność chodników wodnych wynosi od 6000 do 24 000 m <sup>3</sup> <b>w zależności od wielkości dopływu i związanego z tym wymaganego czasu retencji wód.</b>	Pojemność zbiorników wody umożliwiająca zmagazynowanie dopływu wody w czasie przewidywanej najdłuższej awarii urządzeń odwadniających lub ich wymiany. Pojemność zbiorników wodnych wynosi od 80 000 do 600 000 m <sup>3</sup> przy <b>czasie retencji wód od 10 do 40 dni.</b>
<b>2</b>	<b>Zagrożenie metanowe</b>	
	Występuje dla pracowników i ruchu zakładu – może spowodować: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pożar, wybuch;</li> <li>• unieruchomienie maszyn, urządzeń i instalacji skutek – brak możliwości odwadniania.</li> </ul> <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – codzienna ekspozycja na zagrożenie.</p>	Występuje dla pracowników i ruchu zakładu – może spowodować: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pożar, wybuch;</li> <li>• unieruchomienie maszyn, urządzeń i instalacji, skutek – brak możliwości odwadniania.</li> </ul> <p>Zagrożenie zminimalizowane poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zabudowę urządzeń i instalacji poza strefą zagrożenia;</li> <li>• ograniczenie wykonywania prac w wyrobiskach podziemnych;</li> <li>• zastosowanie systemu monitorowania, pozwalającego na całkowite wyeliminowanie pracy ludzi w strefie zagrożenia.</li> </ul> <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – sporadyczne.</p>
<b>3</b>	<b>Zagrożenia stwarzane przez urządzenia do transportu: górnice wyciągi szybowe, wciągarki, kołowroty, sunnice, dźwigi, pojazdy</b>	
	Występuje dla pracowników zakładu. Zagrożenie związane z eksploatacją górniczych wyciągów szybowych, wciągarek, kołowrotów, sunnic. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – codzienna ekspozycja na zagrożenie.</p>	Występuje dla pracowników i ruchu zakładu górniczego. Zagrożenie związane z wykorzystywaniem hydraulicznych podnośników rur (HPR) oraz dźwigów samojezdnych używanych do demontażu/montażu ciągów pompowych. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – kilka tygodni w roku.</p>
<b>4</b>	<b>Zagrożenia stwarzane przez urządzenia i instalacje elektryczne: rozdzielnice, stacje transformatorowe, sieci kablowe</b>	
	Występuje dla pracowników i ruchu zakładu. Eksploatacja przestarzałych urządzeń i instalacji, w tym rozdzielnic budowy otwartej, przestarzałych rozdzielnic budowy zamkniętej, transformatorów w izolacji olejowej. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – codzienna ekspozycja na zagrożenie.</p>	Występuje dla pracowników w ograniczonym zakresie. Zagrożenie zminimalizowane poprzez eksploatację nowoczesnych rozdzielnic budowy zamkniętej, wyposażonych w cyfrowe sterowniki polowe, stosowanie transformatorów z suchą izolacją, instalacje kablowe o niedługim okresie użytkowania. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – codzienna ekspozycja na zagrożenie.</p>
<b>5</b>	<b>Zagrożenie wentylacyjne (możliwość wystąpienia atmosfery niezdanej do oddychania)</b>	
	Występuje dla pracowników. Zagrożenia stwarzane przez niesprawny system wentylacji, awarie wentylatorów, migrację gazów przez nieszczelności górotworu i tam izolacyjnych, w szczególności w okresach zniżeń barometrycznych. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – codzienna ekspozycja na zagrożenie.</p>	Występuje dla pracowników w ograniczonym zakresie. Zagrożenie stwarzane przez niesprawny system wentylacyjny lub awarie wentylatorów lutniowych w okresach zniżeń barometrycznych. <p>Występowanie zagrożenia w pompowni – sporadyczne, w okresie wykonywania demontażu/montażu ciągów pompowych lub przeprowadzania kontroli w szybie.</p>

W tabeli 2 zestawiono wyniki analizy porównawczej wybranych zagrożeń dla stacjonarnego i głębinowego systemu odwadniania. W pierwszej pozycji tabeli porównano tzw. odporność obydwu systemów odwadniania na zagrożenie wodne, które stanowi istotę powołania do życia i funkcjonowania Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń. Przyczyny i potencjalne skutki tego zagrożenia ujęto w tabeli 1.

## 5.2. Podsumowanie wyników analizy

Z przeprowadzonej analizy porównawczej jasno wynika, iż praktycznie każdy rodzaj z przyjętych do analizy zagrożeń występuje zarówno przy eksploatacji stacjonarnych, jak i głębinowych systemów odwadniania. Istotną różnicę stanowi prawdopodobieństwo wystąpienia danego zagrożenia, odporność systemu na jego wystąpienie oraz liczba osób pozostających w narażeniu. Analiza wyraźnie wskazuje, iż zdecydowanie korzystniejszym rozwiązaniem w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji jest system głębinowy.

## 5.3. Wnioski

Każdorazowo efektem zmiany systemu odwadniania ze stacjonarnego na głębinowy jest:

- ograniczenie infrastruktury niezbędnej do prowadzenia odwadniania do niezbędnego minimum;
- wyeliminowanie konieczności wykonywania prac w wyrobiskach podziemnych, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych wykonywanych na pomoście operacyjnym lub wsporczym, usytuowanym w szybie – kilka metrów poniżej zrębu;
- zmniejszenie do niezbędnego minimum liczby pracowników do wykonywania czynności obsługowych;
- zredukowanie kosztów odwadniania (nawet kilkukrotne);
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do środowiska („Jan Kanty” – zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o ponad 4800 Mg/rok);
- **poprawa bezpieczeństwa pracy**;
- poprawa bezpieczeństwa chronionych zakładów górniczych.

**Poprawa bezpieczeństwa pracy** przy prowadzeniu ruchu głębinowego systemu odwadniania wynika z następujących czynników:

- zmniejszenia liczby pracowników obsługujących system odwadniania, narażonych na występowanie zagrożeń;
- wyeliminowania **zagrożenia wodnego** dla pracowników poprzez:
  - ▶ obsługę urządzeń realizowaną jednoosobowo ze stanowiska na powierzchni;
  - ▶ ograniczenie wykonywania prac w wyrobiskach podziemnych, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych wykonywanych na pomoście operacyjnym lub wsporczym (do kilku metrów od poziomu zrębu szybu), podczas czynności demontażu i montażu ciągów pompowych;
- ograniczenia **zagrożenia metanowego** dla pracowników poprzez:

- ▶ zabudowę urządzeń i instalacji poza strefą zagrożenia (z wyjątkiem instalacji zasilających i sterowniczych silników agregatów głębinowych);
- ▶ brak konieczności wykonywania prac w wyrobiskach zagrożonych, w przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń metanu wstrzymywane są wszelkie prace, na co pozwala znaczna pojemność zbiornika pompowni, umożliwiającą długi okres retencjonowania wód;
- ▶ eksploatację wieloczynnikowych systemów kontroli zawartości metanu w powietrzu;
- minimalizacji **zagrożeń energomechanicznych** poprzez:
  - ▶ zastosowanie w pompowniach nowoczesnych rozdzielnic średniego i niskiego napięcia, poprawiających bezpieczeństwo eksploatacji;
  - ▶ wyeliminowanie wyeksploatowanych maszyn i urządzeń, w tym rozdzielnic średniego napięcia budowy otwartej;
  - ▶ wyeliminowanie maszyn i urządzeń wirujących z zasięgu pracowników;
  - ▶ brak dostępu do urządzeń odwadniających (agregaty zabudowane w szybie, zanurzone w zbiorniku pompowni);
  - ▶ brak na stanowisku obsługi instalacji zawierających medium pod ciśnieniem;
- minimalizacji **zagrożenia wentylacyjnego** poprzez:
  - ▶ umiejscowienie stanowisk obsługi urządzeń na stanowisku zlokalizowanym na powierzchni, w odrębnym budynku;
  - ▶ ograniczenie wykonywania prac eksploatacyjnych na pomoście operacyjnym lub wsporczym w szybie w czasie zniżeń barometrycznych, na co pozwala znaczna pojemność zbiornika pompowni, umożliwiającą długi okres retencjonowania wód;
- minimalizacji **zagrożenia pożarowego** poprzez:
  - ▶ zastosowanie w pompowniach nowoczesnych rozdzielnic średniego i niskiego napięcia, poprawiających bezpieczeństwo eksploatacji i istotnie ograniczających ryzyko wystąpienia pożaru;
  - ▶ wyeliminowanie z użycia wyeksploatowanych maszyn i urządzeń;
  - ▶ wyeliminowanie urządzeń elektroenergetycznych zawierających olej;
  - ▶ zastąpienie budynków o wieloletniej eksploatacji, pozostałych po zlikwidowanych kopalniach, nowoczesnymi, nowo wybudowanymi obiektami, spełniającymi obowiązujące standardy i przepisy przeciwpożarowe.

## 6. Podsumowanie

Jak wskazują autorzy opracowania, postawiona teza, iż zmiana systemu odwadniania ze stacjonarnego na głębinowy stanowi drogę do poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, jest ze wszech miar prawdziwa. Praktyka i dotychczasowe doświadczenie wskazują, iż w każdym przypadku, w którym istniały możliwości budowy głębinowego systemu odwadniania lub zmiany istniejącego, stacjonarnego systemu odwadniania na system głębinowy, takie działania były podejmowane przez Spółkę Restrukturyzacji Kopalń S.A. Należy

mieć jednak na uwadze, iż zmiana systemu odwadniania to przedsięwzięcie bardzo kosztowne, realizowane przez kilka lat, co w aspekcie aktualnej sytuacji rynkowej polskiego górnictwa może stanowić istotną przeszkodę dla dokonywania kolejnych zmian syste-

mów odwadniania w Spółce Restrukturyzacji Kopalń. Tym niemniej, dążąc do docelowego modelu odwadniania wyrobisk zlikwidowanych kopalń, w każdym uzasadnionym przypadku takie działania będą przez spółkę podejmowane.

### **Improving occupational health and safety in terms of changing the drainage systems of decommissioned mines from stationary to deep ones**

**Abstract:** In 2000, Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A. was established, which, through the Centralny Zakład Odwodniania Kopalń (Central Mine Drainage Plant), carries out the drainage of goafs from closed mines in order to protect the active neighbouring mines against water hazards. Dewatering is carried out using stationary and deep systems. During the period of operation of the Mine Restructuring Company, in several cases, due to changes in the surroundings of the existing stationary pumping stations, favorable conditions occurred for raising the elevation and accumulating water in the excavations, which in turn led to the decision to transform the operating stationary pumping station into a deep pumping station. Changing the drainage system in these cases brought tangible results in the form of the use of modern equipment and technical solutions and eliminating the need to perform work in underground workings, which translated into improved work safety. In the article, the authors presented the characteristics of the Mine Restructuring Company and the drainage systems it operates. The content includes a comparative analysis of the basic threats that may occur during the operation of drainage systems, and the results of this analysis, proving the advantage of a deep drainage system over a stationary one in terms of operational safety. The analysis was conducted based on the company's own experience.

#### **Literatura**

1. Bednorz, J. (2024). 35 lat reformowania górnictwa węgla kamiennego w Polsce. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk*, 1(112), s. 127–142, DOI: 10.33223/ZN/2024/03.
2. PN-G-05026:2000 Główne odwadnianie podziemnych zakładów górniczych. Zasady projektowania.
3. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1118, z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2026 poz. 69).