



Wyższy Urząd
Górniczy



Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa
i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



KONFERENCJA:
**PRZYSZŁOŚĆ TERENÓW
POGÓRNICZYCH**
GLIWICE 17.06.2025

ZMIANY WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENACH POGÓRNICZYCH

Tadeusz Mzyk

Katedra Geologii Stosowanej; Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej



Politechnika
Śląska



Politechniki
Śląskiej

Zmiany stosunków wodnych – efekt działalności górniczej

Zmiany stosunków wodnych – ocena.

Szkody górnicze hydrogeologiczne to zmiany w strukturze i funkcjonowaniu warstw wodonośnych oraz w obiegu wody, które są wynikiem działalności górniczej.

Mogą one obejmować:

- *obniżenie zwierciadła wody podziemnej,*
- *podniesienie zwierciadła wody podziemnej.*
- *zmiany kierunków przepływu wód,*
- *podtopienia i zalewiska.*



Te zmiany mogą prowadzić do... degradacji gleb, uszkodzenia roślinności, a nawet do zmian w ekosystemach i jakości życia ludzi, zmian możliwości użytkowania terenu, przydatności do zabudowy itd...

Zanik wody powierzchniowej, jak i podziemnej
czy też tworzenie się na powierzchni zalewisk
lub stawów jest przede wszystkim uzależniona
od takich czynników, jak:

- układ hydrogeologiczny,
- ilości i grubości eksploatowanych pokładów
węgla kamiennego czy też innej kopaliny,
- głębokości eksploatacji oraz systemu
eksploatacji.



Pustynia Błędowska



Pojezierze Olkuskie...

Czy można opracować schemat oceny zmian warunków gruntowo-wodnych na terenach pogórnicznych?

- Wariantowość oraz kompilacja poszczególnych czynników wpływających na zmiany warunków gruntowo-wodnych jest ściśle uzależniona od lokalnych warunków.
- Nawet niewielkie różnice w uwarunkowaniach środowiskowych (naturalnych i antropogenicznych) wpływają na wystąpienie lub nie zmian warunków oraz ich intensywność.
- Z tego względu każdy przypadek jest indywidualny...

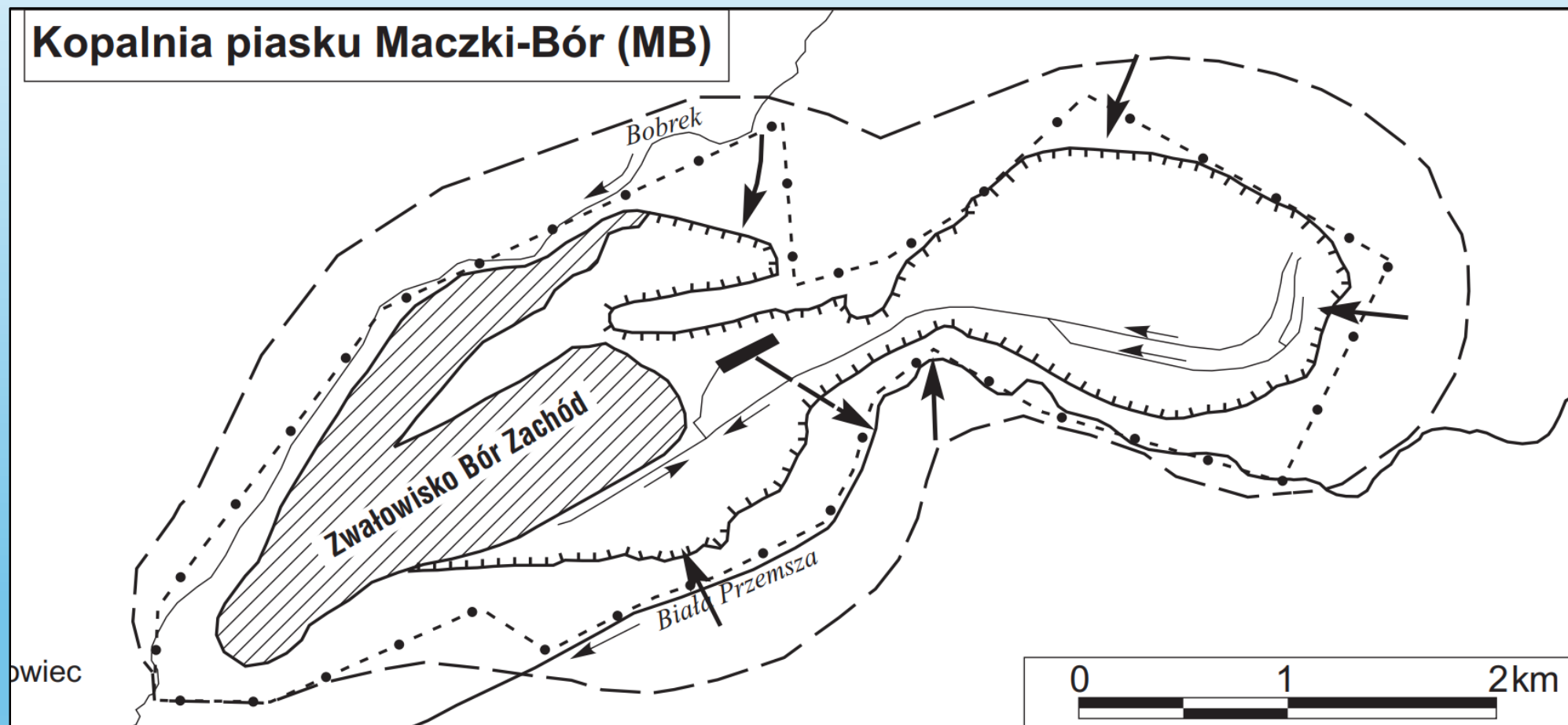
Wybrane przykłady zmian warunków gruntowo-wodnych na terenach pogórnicznych

- *Kopalnia piasku – wyrobisko „Maczki Bór”*
- *ZGH „Orzeł Biały”*
- *Kopalnia „Olkusz – Pomorzany”*
- ...

Kopalnia pisków podsadzkowych Maczki-Bór

- Obszar występowania złoża piasku podsadzkowego Bór III geomorfologicznie należy do centralno-wschodniej części Wyżyny Śląskiej, stanowiącej południowo-zachodnią część Wyżyny Śląsko-Krakowskiej.
- 1952 r – Przedsiębiorstwo Materiałów Podsadzkowych Przemysłu Węglowego (PMPPW), ...
- 1991 r - Kopalnia Piasku Maczki-Bór...
- Pierwotnie powierzchnia była słabo zróżnicowana morfologicznie, lekko pofalowana i obniżała się w kierunku Białej Przemszy. Rzędne terenu wynosiły od +264,0 m do +250,0 m w rejonie wschodnim oraz od +255,0 m do +250,0 m w rejonie zachodnim.
- Obecnie – likwidacja wyrobiska... - rekultywacja w kierunku przemysłowym, przywrócenie walorów użytkowych dla działalności przemysłowej, poprzez wypełnienie wyrobiska zróżnicowanym materiałem do rzędnej + 255 - +260 m n.p.m.

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z piaszczysto – żwirowymi utworami wypełniającymi pradolinę Białej Przemszy. Zwierciadło wody ma (?) charakter swobodny i zalega płytko pod powierzchnią terenu.



Ryc. Za
„Przekształcenia
warunków
hydrogeologicznych w
obszarach
odkrywkowej
eksploatacji piasków
podsadzkowych w
rejonie
Górnośląskiego
Zagłębia Węglowego”
Janusz Kropka, Jacek
Wróbel, Przegląd
Górnictwa 2014 s.
165-172

Wg dokumentów archiwalnych przy pierwotnej rzędnej terenu na wysokości ok. + 250 – 255 m n.p.m. zwierciadło stabilizowało się na głębokości od 1 do 1,5 m p.p.t.

Wyrobyisko Maczki Bór – warunki środowiskowe

- Pierwotna rzędna zwierciadła wód oscylowała w granicach rzędnej + 250,0 - 255,0 m n.p.m. (dane nie są precyzyjne wg różnych dokumentów mieszczą się w podanym przedziale).
- Poziom wód w rzece Białej Przemszy +251,1 – 251,5 m n.p.m. w rejonie Kanału Głównego Wschód III,
- Poziom wód w rzece Bobrek + 253,8 - 254,7 m n.p.m (rzędne obwałowania)
- Rzędna dna wyrobiska $\sim$ +225 m n.p.m. (zmienna od ok 220 do 225)
- Wielkości zrzutów wód z wyrobisk kopalni Maczki Bór w latach 2010 do 2021 nie wykazują diametralnych zmian i są zależne od wielkości opadów atmosferycznych
- **Obliczenia i analizy hydrogeologiczne wykazały brak naturalnej łączności hydraulicznej pomiędzy systemem drenażu (rzeki Biała Przemsza i Bobrek)**

Założenie w kopalni było takie, że drenaż wyrobiska będzie funkcjonował do końca świata... i jeszcze jeden dzień dłużej...

A w rzeczywistości....

WYPEŁNIENIE WYROBISKA do rzędnej ~ 254 - 255 m n.p.m



*Zmiana systemu odwadniania
w trakcie realizacji – zmiana lokalizacji przepompowni/ redukcja intensywności i poziomu drenażu*



Zmiana warunków gruntowo-wodnych

Na przeważającej części zrehabilitowany teren pola Bór Wschód będzie płaski o wierzcholinie zlokalizowanej na rzędnej ok. 254 - 255 m n.p.m.

Na całym obszarze poddanym rekultywacji zostanie wykonane odwodnienie powierzchniowe za pomocą rowów odwadniających.

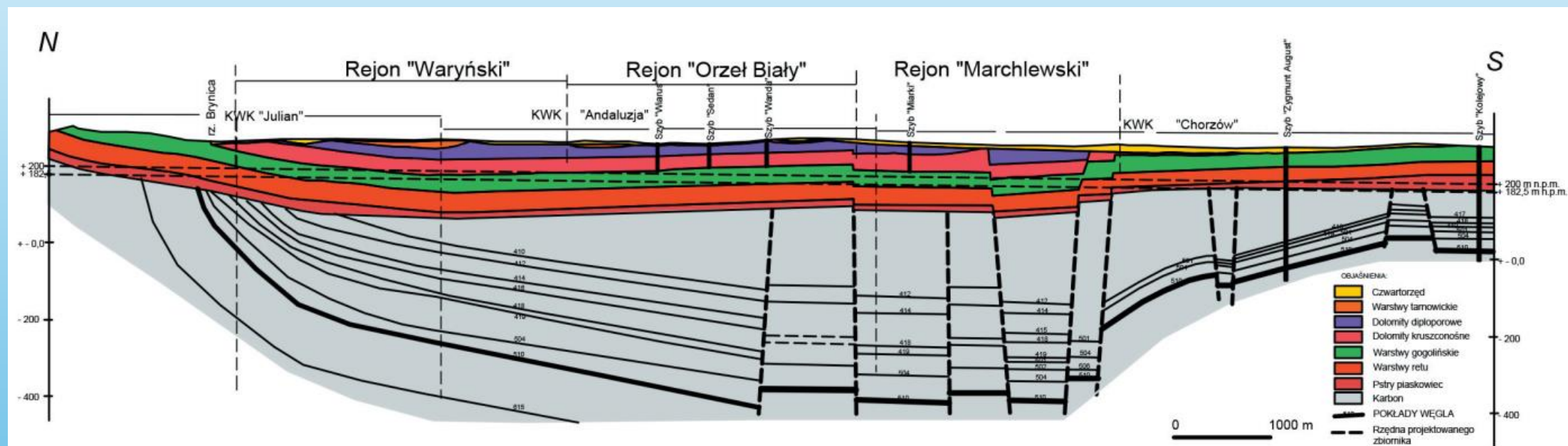
Cieki powierzchniowe nadal będą prowadziły główną funkcję odwadniającą, ale naturalne połączenie hydrauliczne warstw wodonośnych będzie zastąpione „przelewem” i drenażem powierzchniowym

ZGH „Orzeł Biały” – niecka bytomska

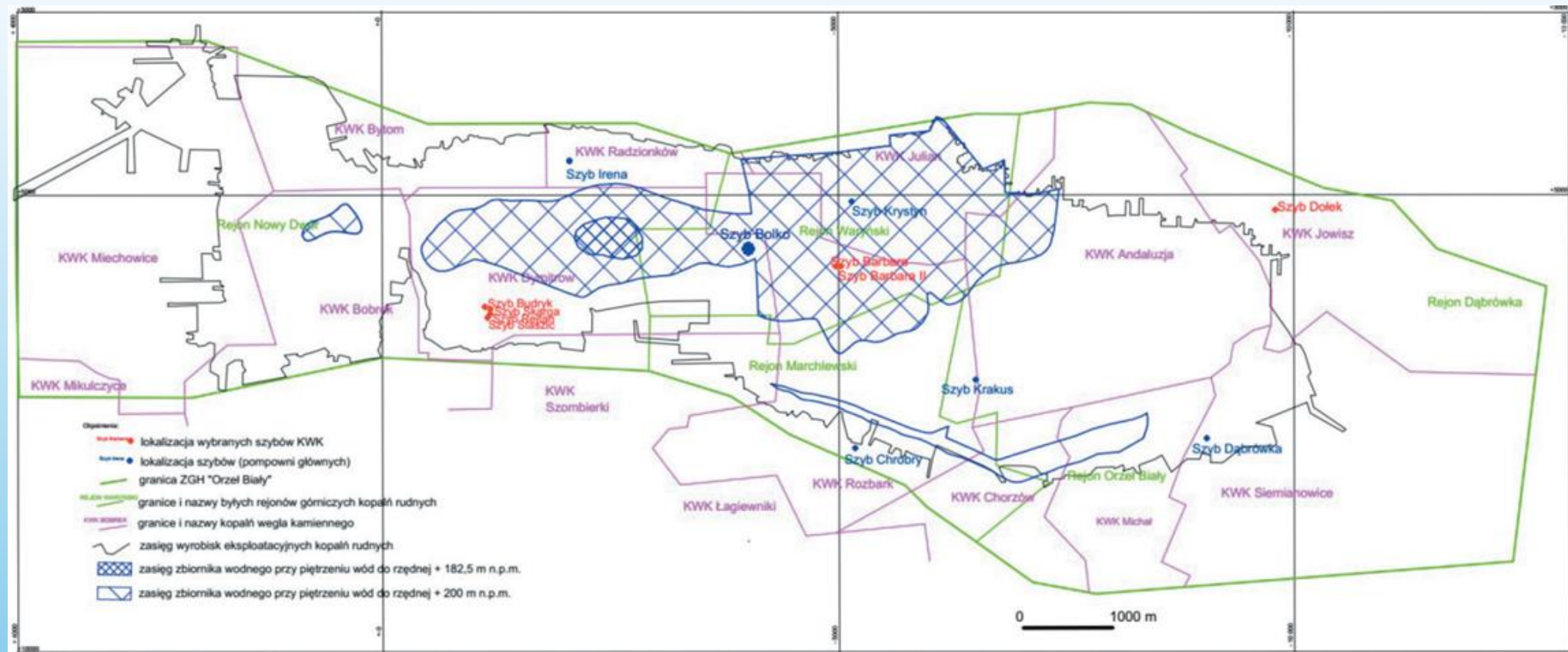
- Eksploatacja od XV wieku... drobne zakłady górnicze...
- II połowa XIX wieku łączenie zakładów eksploatujących rudy Zn-Pb w większe formy – dodatkowo eksploatacja złóż węgla kamiennego...
- Odwodnienie utworów rudonośnych (trias) oraz drenaż warstw karbońskich...
- W 1989 r. w ZGH „Orzeł Biały” zakończono eksploatację rud cynku i ołowiu w niecce bytomskiej. W tamtym czasie w tym rejonie eksploatację węgla prowadziło kilkanaście kopalń i dla ich ochrony podjęto decyzję o dalszym odwadnianiu zrobów rudnych z wykorzystaniem pompowni stacjonarnej przy szybie „Bolko” w Bytomiu

ZHG Orzeł Biały – warunki hydrogeologiczne...

Miaższość warstw wapienno-marglistej serii izolującej poszczególne poziomy wodonośne triasowego piętra od karbonu, wynosi około 38-45 m



W warunkach naturalnych zwierciadło wody poziomu wapienia muszlowego występowało przypuszczalnie na rzędnej zbliżonej do zwierciadła wody w Brynicy tj. ok. 265,0 – 270 m n.p.m. Poziom ten stanowił źródło zawodnienia wyrobisk górniczych kopalń rud cynku i ołowiu, w których kierunki przepływu wód determinowane były lokalizacją pompowni głównych oraz przebiegiem wyrobisk, przekopów i chodników wodnych.

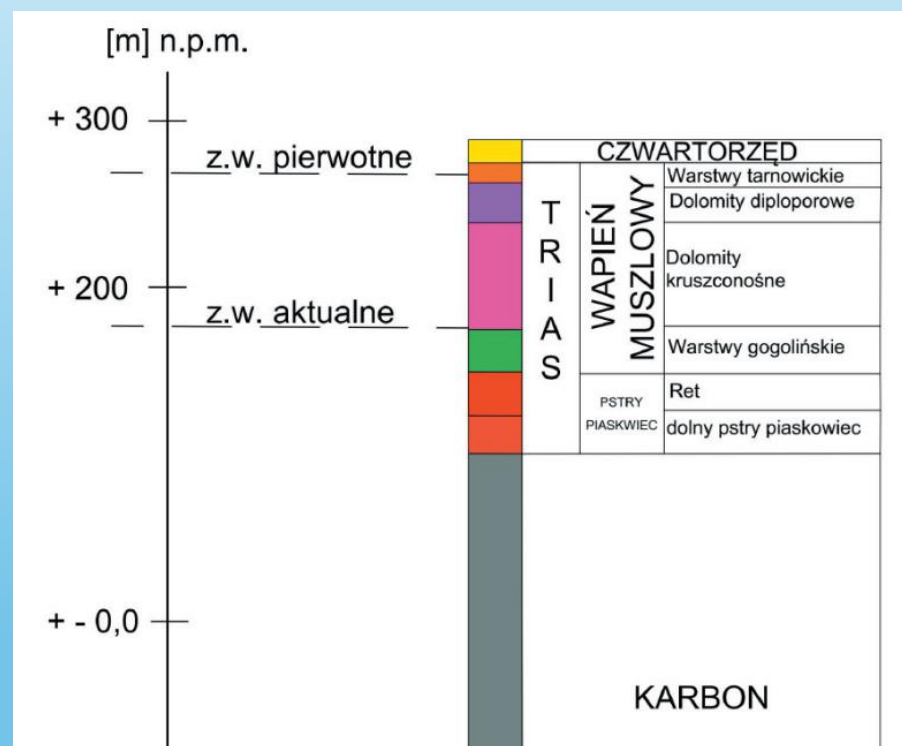


Po likwidacji rejonów odwadniania „Marchlewski”, „Orzeł Biały” i „Dąbrówka”, całkowity dopływ naturalny do tych rejonów został przejęty w 1990 r. przez centralną pompownię przy szybie Bolko (rejon Waryński), która zgodnie z obowiązującymi przepisami górniczymi, utrzymuje system odwadniania stacjonarnego o wydajności około 60,0 m³/min. W tamtym czasie bowiem pod zrobami rudnymi eksploatację węgla prowadziło kilkanaście kopalń, w których 13 szybów miało kontakt ze zrobami rudnymi.

Zmiany poziomów odwadniania i ich wpływ na warunki wodne w utworach karbonu górnego

Zasięg przestrzenny zbiornika wodnego w zrobach wyrobisk rudnych i otaczającym kompleksie skalnym dolomitów kruszconośnych przeanalizowano przy zakładanej rzędnej piętrzenia:

- początkowo do rzędnej +182,5 m n.p.m., $\longrightarrow$ zb. wodny pow. około 26200 m²
- w kolejnym etapie do rzędnej +200 m n.p.m., $\longrightarrow$ zb. wodny pow. ~ 1 mln m²
- a następnie do rzędnej +240 m n.p.m. (docelowo). $\longrightarrow$ całkowite wypełnienie zrobów



Poziom piętrzenia wody +240 m n.p.m. można traktować jako granicę możliwości piętrzenia wody w zrobach rudnych (pełne wypełnienie zrobów), lecz ze względu na znaczne przesiąkanie i ucieczkę wody przez nieszczelne podłoże do karbonu ograniczy się możliwość odtworzenia warunków quasi naturalnych.

ZGH Orzeł Biały – wnioski ekonomiczne

W okresie funkcjonowania górnictwa węglowego w niecce bytomskiej nie można dopuścić do piętrzenia wody powyżej rzędnej +200 m n.p.m., ze względu na brak możliwości odbioru wzmożonego dopływu wody przez niżej usytuowane zakłady górnicze eksploatujące węgiel kamienny.

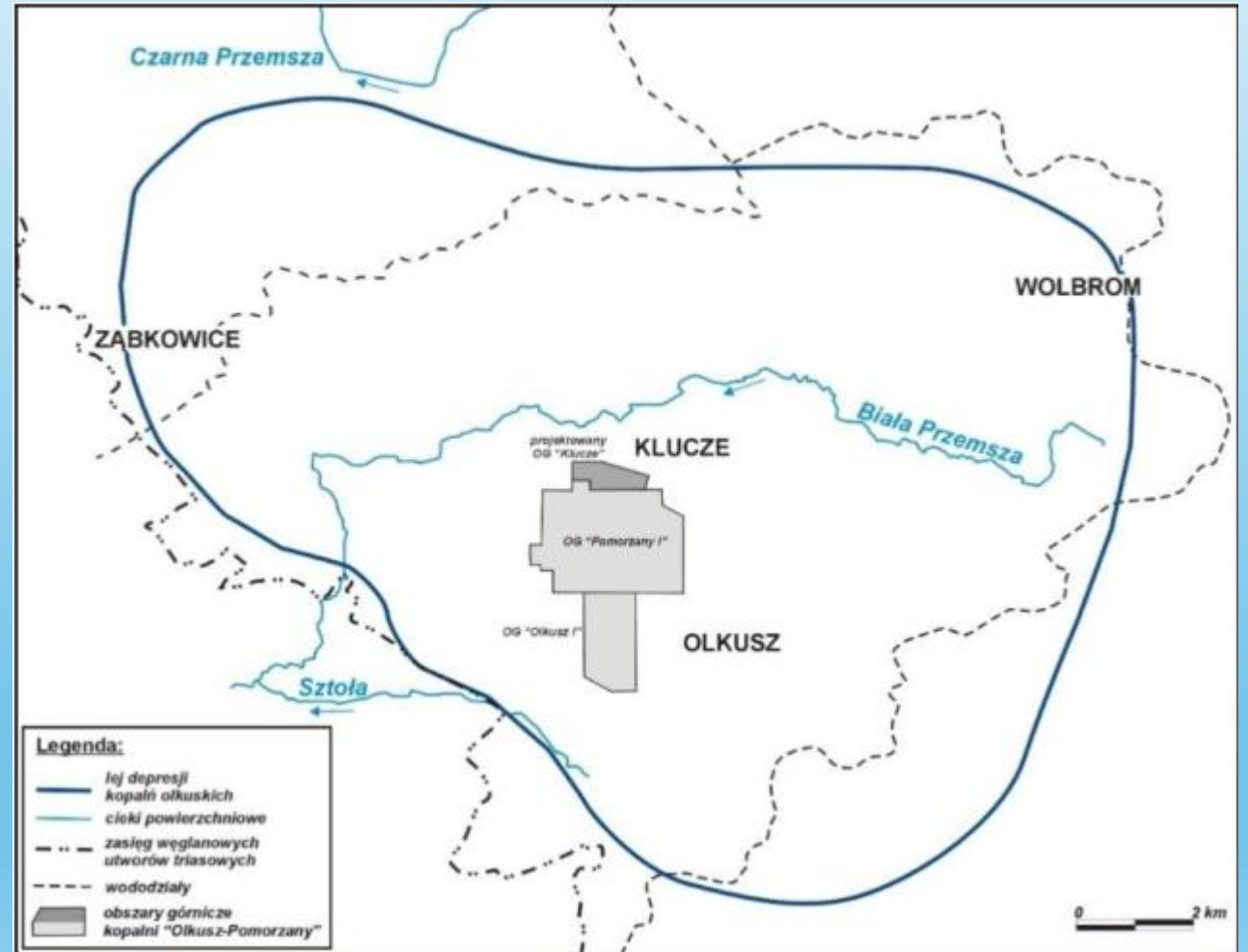
Tym samym zmiana warunków wodnych w tym rejonie jest ograniczona jeszcze do czasu funkcjonowania kopalń węgla kamiennego (nadal będą funkcjonować zrzuty wód kopalnianych – zarówno ze zrobów porudnych jak i wyrobisk kopalń węgla kamiennego).

Ale... z uwagi na możliwość piętrzenia wód w warstwach triasowych:

Warunki wodne w wielu rejonach będą odwzorowywały już docelowy poziom wód gruntowych – tj. docelowe warunki gruntowo-wodne, i takie założenie powinno przyświecać w MPZP...

Zmiany poziomu odwadniania likwidowanego ZG rud Zn-Pb „Olkusz – Pomorzany”

Intensywny drenaż triasowego piętra wodonośnego wyrobiskami górniczymi olkuskich kopalń rud oraz dużymi ujęciami wody podziemnej w Łazach Błędowskich i w Kluczach spowodował zmiany stosunków wodnych w skali regionalnej. Wokół tych dużych ośrodków drenażu w piętrze triasowym wytworzył się lej depresji o powierzchni około 350 km²



- W kopalni „Olkusz-Pomorzany” są dwa poziomy odwadniania: + 180 m n.p.m. w rejonach „Pomorzany” i „Olkusz-Podpoziom” oraz + 238 m n.p.m. w rejonie „Olkusz”.
- likwidacja kopalni nastąpi poprzez jej zatopienie.

Efekty...



Wpływ likwidacji ZG na warunki gruntowo-wodne

- Zgodnie z „*Oceną hydrogeologiczną i prognozą skutków po zakończeniu odwadniania zakładu górniczego [...]*” przewidywano, że proces odtworzenia pierwotnego poziomu zwierciadła wody będzie zjawiskiem długotrwałym.
- Prognozowano, że **centralna część** leja depresji wypełniać się będzie **około 40-60 lat**, natomiast **część peryferyjna** w/w leja to okres **5-15 lat**.
- Proces likwidacji kopalni rozpoczął się w roku 2021 w 2022 zaprzestano jej odwadniania.

a rzeczywistość dla zagospodarowania przestrzennego...

Warunki rzeczywiste...

- W centralnej części obszaru ZG pojawiły się zalewiska. Pierwsze stwierdzono w styczniu 2023 r. na terenie byłej kopalni piasku „DB Cargo”.
(Prognozuje się, że docelowo osiągnie poziom ok. 316-318 m n.p.m., a jego powierzchnia wyniesie ok. 77 ha).
- W maju 2024 r. stwierdzono pojawienie się wody w rejonie obwodnicy Bolesławia (03.2025 r. ok. 306,19 m n.p.m.),
- W sierpniu 2024 r. stwierdzono pojawienie się zalewiska w miejscowości Bukowno (poziom wody 03.2025 r ok. 292,08 m n.p.m.),
- W I kwartale 2025 r. odnotowano względną stabilizację ilości wody płynącej w korycie rzeki Białej w miejscowości Laski.
- Wskazuje to na dużo szybsze odbudowanie się warunków wodnych (wypełnienie leja depresji) i tym samym bardzo istotne zmiany warunków gruntowo-wodnych w rejonie).

Problemy...



Przyczyny rozbieżności prognozy tempa zatapiania i warunków rzeczywistych

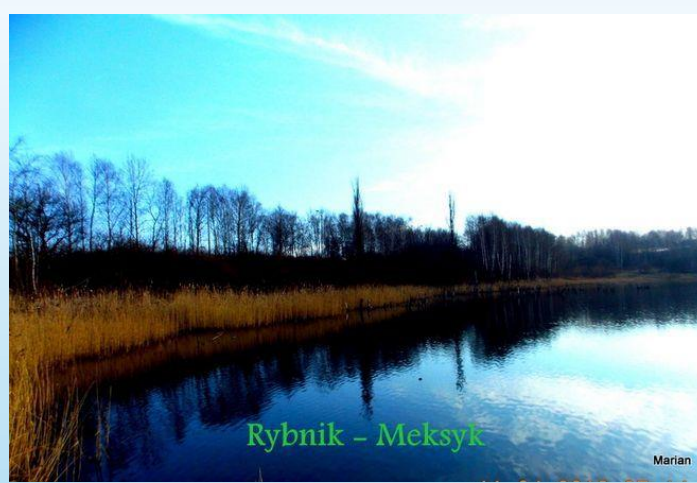
Wiarygodna prognoza mogłaby być opracowana metodą modelowania numerycznego, ale pod warunkiem odpowiedniego rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze spływu do byłego leja depresji.

Rzeczywistość wskazuje, że należy przyjąć niekorzystny wariant tempa odbudowy leja depresji, w którym w centralnej części leja poziom wody podziemnej ustabilizuje się już po dwóch, trzech latach od zakończenia drenażu.

Czynniki te powodują występowanie podtopień i zalewisk stanowiących utrudnienia w realizacji np. infrastruktury drogowej, obiektów kubaturowych itp. (określone w ramach dotychczasowych DGI, DG, DHG warunki odbiegają od rzeczywistych).

Ważniejsze problemy hydrogeologiczne terenów pogórnich

- Zmiany – zwykle komplikują możliwość zagospodarowania terenu.
- Zdarzają się sytuacje w których ciek powierzchniowy stanowi odrębny element drenażu bez związku z naturalnym zasilaniem wodami podziemnymi – na terenach pogórnich dla zapewnienia odtworzenia warunków drenażowych (hydrograficznych) - konieczne jest odtwarzanie połączeń hydraulicznych cieków i warstw wodonośnych.
- Na terenach górniczych występują często suche potoki, które w wyniku prowadzonych niwelacji ulegają likwidacji i z tego względu nie będą w stanie przejąć – odtworzyć roli drenażowej w górotworze. Tym samym na terenach zlikwidowanych kopalń konieczne jest weryfikacja możliwości drenażowych lub jej odtworzenie.
- Przepływy wód powierzchniowych występują wyłącznie na tych odcinkach cieków powierzchniowych, w których lokalnie nie doszło do zasadniczej zmiany właściwości hydroizolacyjnych koryta cieku i/lub w których nie doszło do całkowitego przerwania związku hydraulicznego wód powierzchniowych z wodami podziemnymi.



Bezpośrednim powodem zjawiska było wytworzenie w GZW leja depresyjnego wód o zasięgu regionalnym i głębokości przekraczającej 1000 m, a także spękanie warstw, które pierwotnie stanowiły podstawy warstw wodonośnych. Wody powierzchniowe, które przed oddziaływaniem górnictwa płynęły w naturalnie ukształtowanych korytach cieków, zachowując naturalną rolę drenującą, w dużej części płyną obecnie pod ziemią w utworach czwartorzędu oraz infiltrują do warstw karbonu i wyrobisk górniczych odwadnianych w sposób wymuszony.

