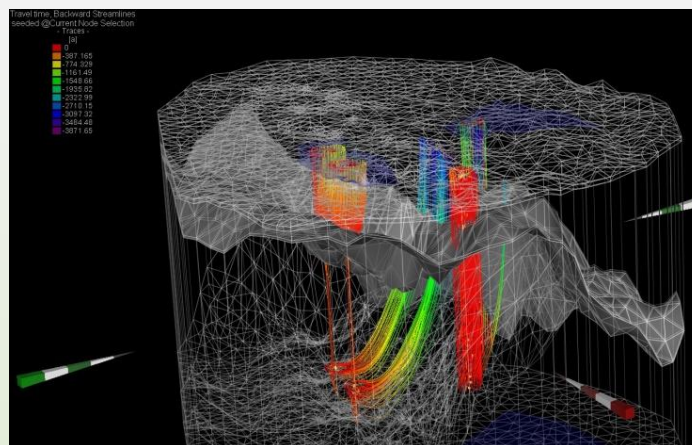


Identyfikacja i szacowanie wielkości składowych bilansu dopływów wód do kopaliń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego



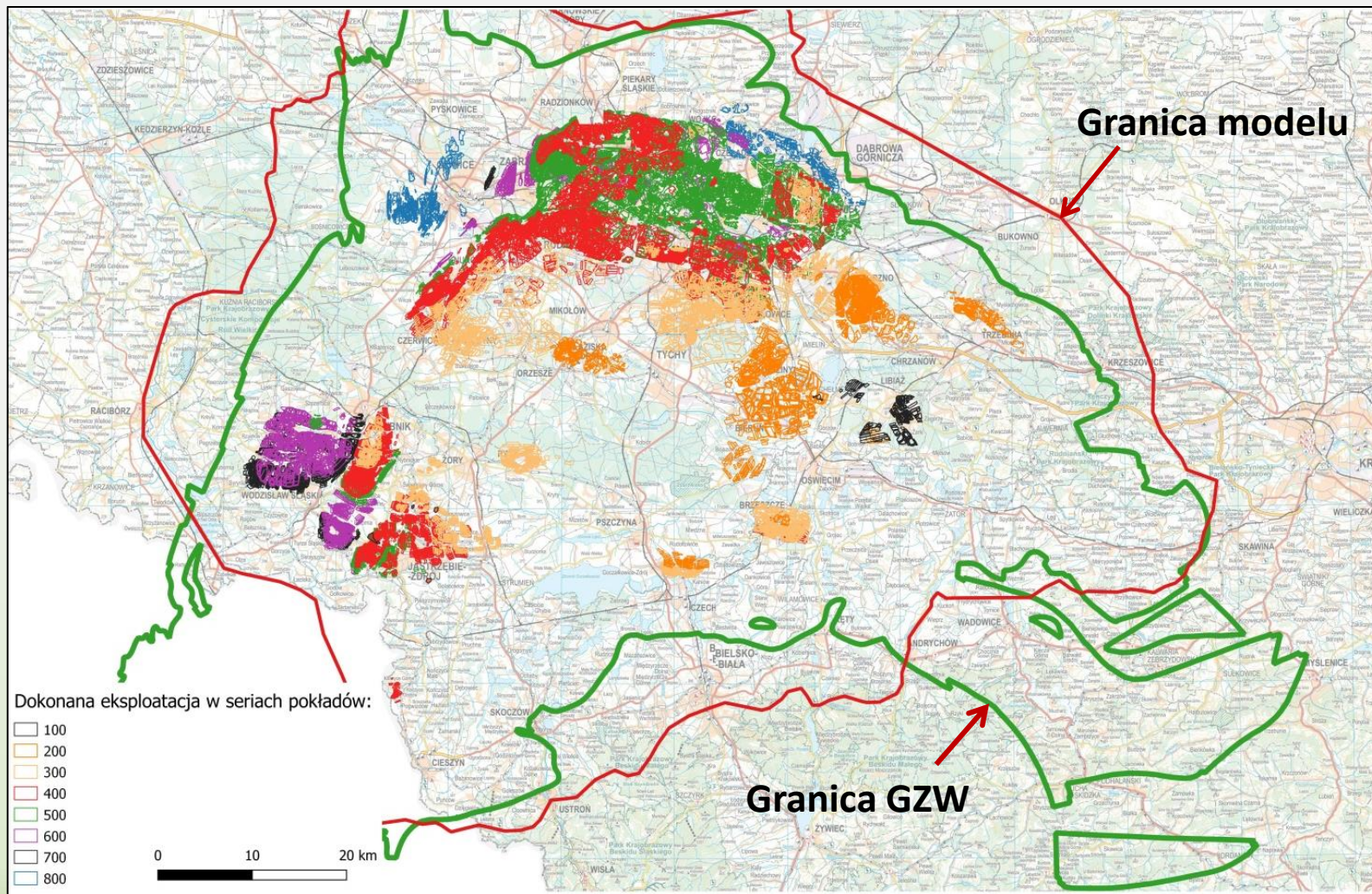
Janusz Jureczka
Zbigniew Kaczorowski
Lidia Razowska-Jaworek
Marcin Pasternak

Wprowadzenie



- ❑ Oddział Górnośląski PIG-PIB w Sosnowcu realizuje dla spółek węglowych projekty dotyczące wpływu eksploatacji na środowisko wód podziemnych.
- ❑ Celem tych projektów jest wykonanie modelu hydrodynamicznego i określenie wpływu eksploatacji na jednolite części wód podziemnych (JCWPd).
- ❑ W trakcie prac nastąpiła konieczność całkowicie nowego podejścia metodycznego do niektórych zagadnień wpływu eksploatacji w podziemnych kopalniach węgla na JCWPd.
- ❑ W przypadku GZW, konieczne jest również nieco inne podejście w stosunku do umownych granic złóż węgla kamiennego.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe



Powierzchnia modelu wynosi około 6550 km²

Informacje o eksploatacji w GZW

- ❑ W GZW udokumentowanych jest 145 złóż węgla kamiennego, z których 43 jest obecnie zagospodarowane. Aktualnie eksploatacją objęte jest ok. 1100 km² – 19% powierzchni GZW.
- ❑ W roku 1990 funkcjonowało 66 kopalń węgla kamiennego. Eksploatowały one złoża, które na ogół bezpośrednio z sobą sąsiadowały i zajmowały około 1840 km² – 30% powierzchni GZW.
- ❑ Łączna liczba pokładów objętych eksploatacją w niektórych złożach sięga 30-40 pokładów, w dwóch lub trzech jednostkach stratygraficznych (grupach pokładów). Spowodowało to, że w złożu wyrobiska w pokładach węgla leżą nad sobą. Średnio nad sobą zalega od kilku do kilkunastu zrobów w danej grupie pokładów węgla.
- ❑ Efektem takiej eksploatacji jest zmiana pierwotnych parametrów górotworu na znacznym obszarze i zmiana warunków hydrogeologicznych w całym GZW, spowodowana drenażem górniczym.
- ❑ W celu określenia wpływu eksploatacji w pojedynczym złożu na wody podziemne, konieczna jest analiza wszystkich złóż (całego GZW), ze względu na zmieniony górotwór i warunki hydrogeologiczne oraz sąsiedztwo złóż prowadzących równolegle eksploatację oraz złóż, w których eksploatacji zaniechano.

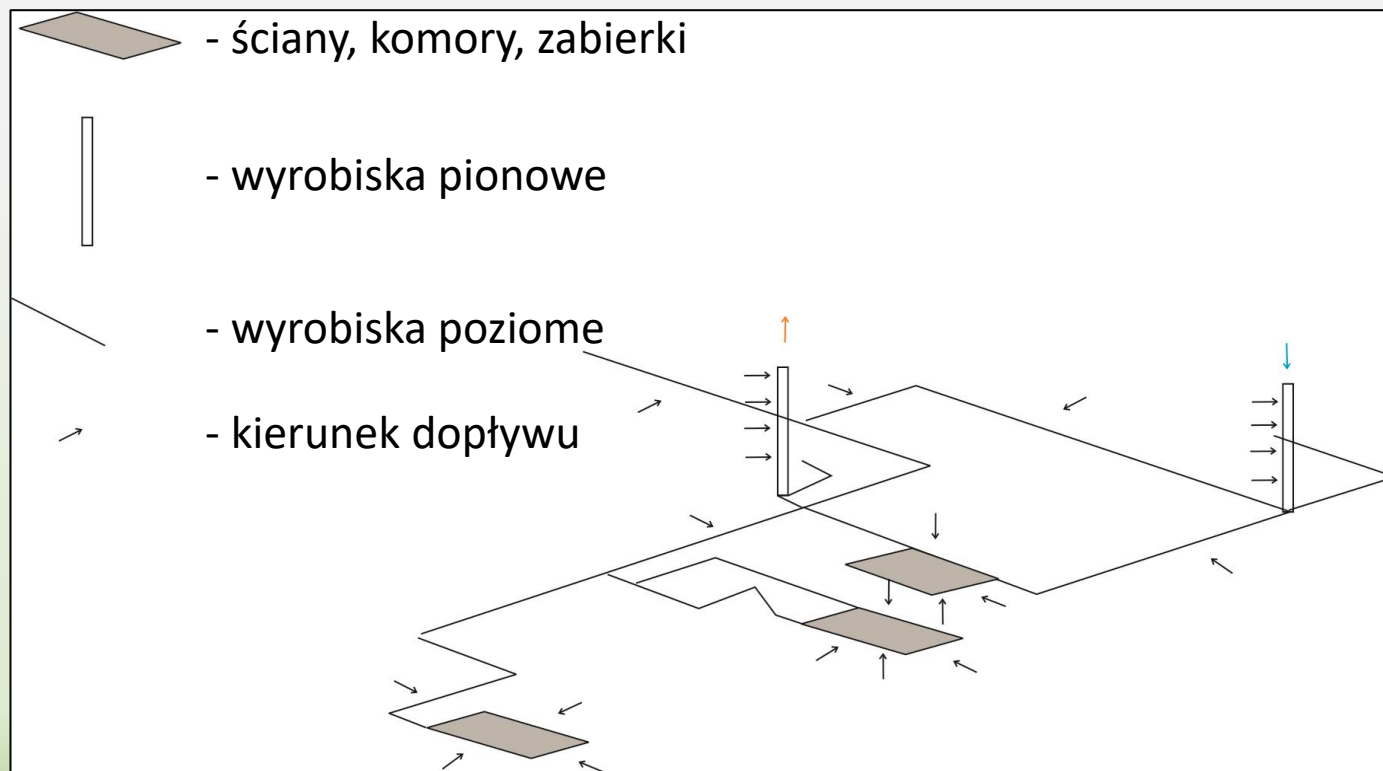
Rodzaje dopływów wód do zakładów górniczych

- ❑ Do zakładów górniczych dopływają wody naturalne i sztucznie wprowadzone z zewnątrz:
 - Wprowadzanie wód z zewnątrz do wyrobisk górniczych jest związane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i ma miejsce w zakładach górniczych, w których są małe dopływy wód naturalnych – występuje niedobór wody technologicznej.
- ❑ Dopływ naturalny dzielimy na dopływ do:
 - wyrobisk pionowych (szybów, szybików, studni);
 - wyrobisk poziomych (chodników, sztolni, upadowych, ścian);
 - wyrobisk korytarzowych – wyrobisk o dużej długości.
- ❑ W przypadku kopalń węgla kamiennego, mamy do czynienia z odwadnianiem sposobem górniczym, czyli odwadnianiem polegającym na wykorzystaniu podziemnych wyrobisk korytarzowych oraz ewentualnie otworów wierconych z wyrobisk w różnych kierunkach i o różnej długości, w celu drenażu wód podziemnych z górotworu otaczającego wyrobiska.

Schemat dopływu wód do wyrobisk podziemnych

Dopływ pochodzi z:

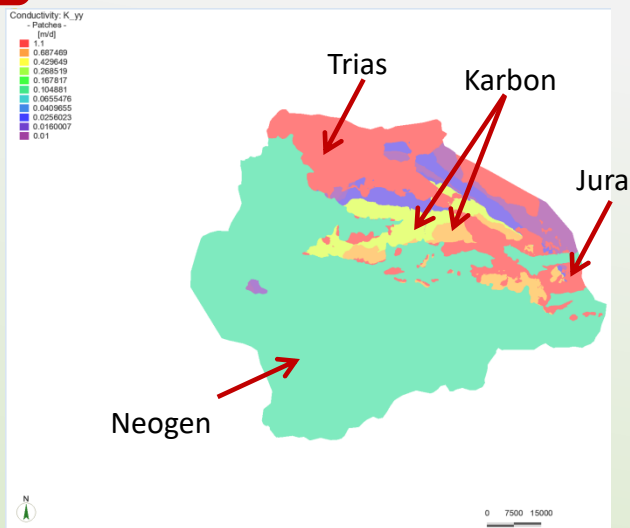
- nadkładu
- partii złożowej
- utworów podłożowych



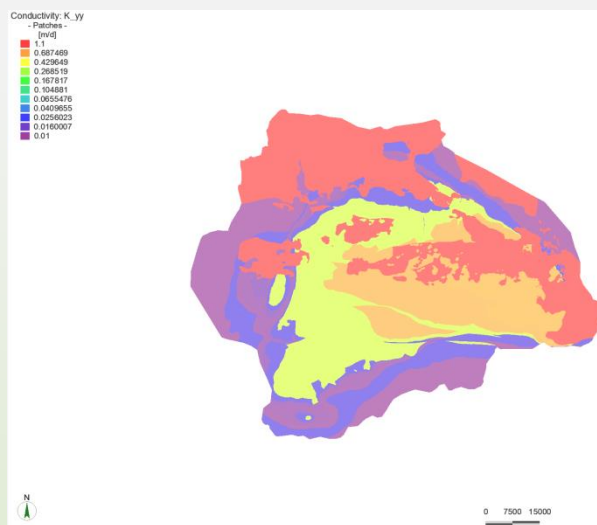
Zróżnicowanie budowy geologicznej nadkładu GZW

Warstwy modelu:

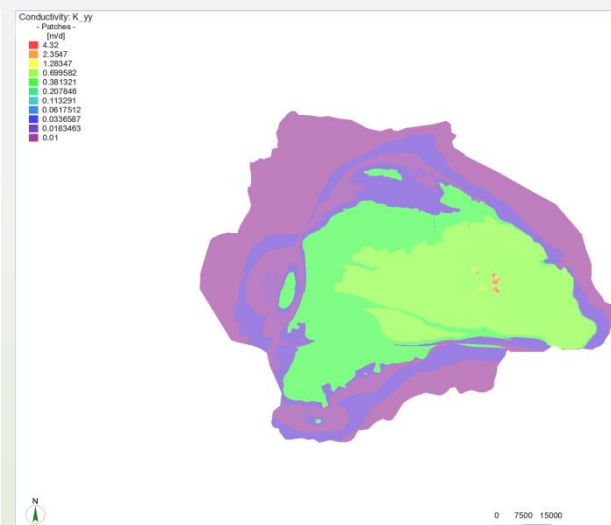
4
(bez czwartorzędu)



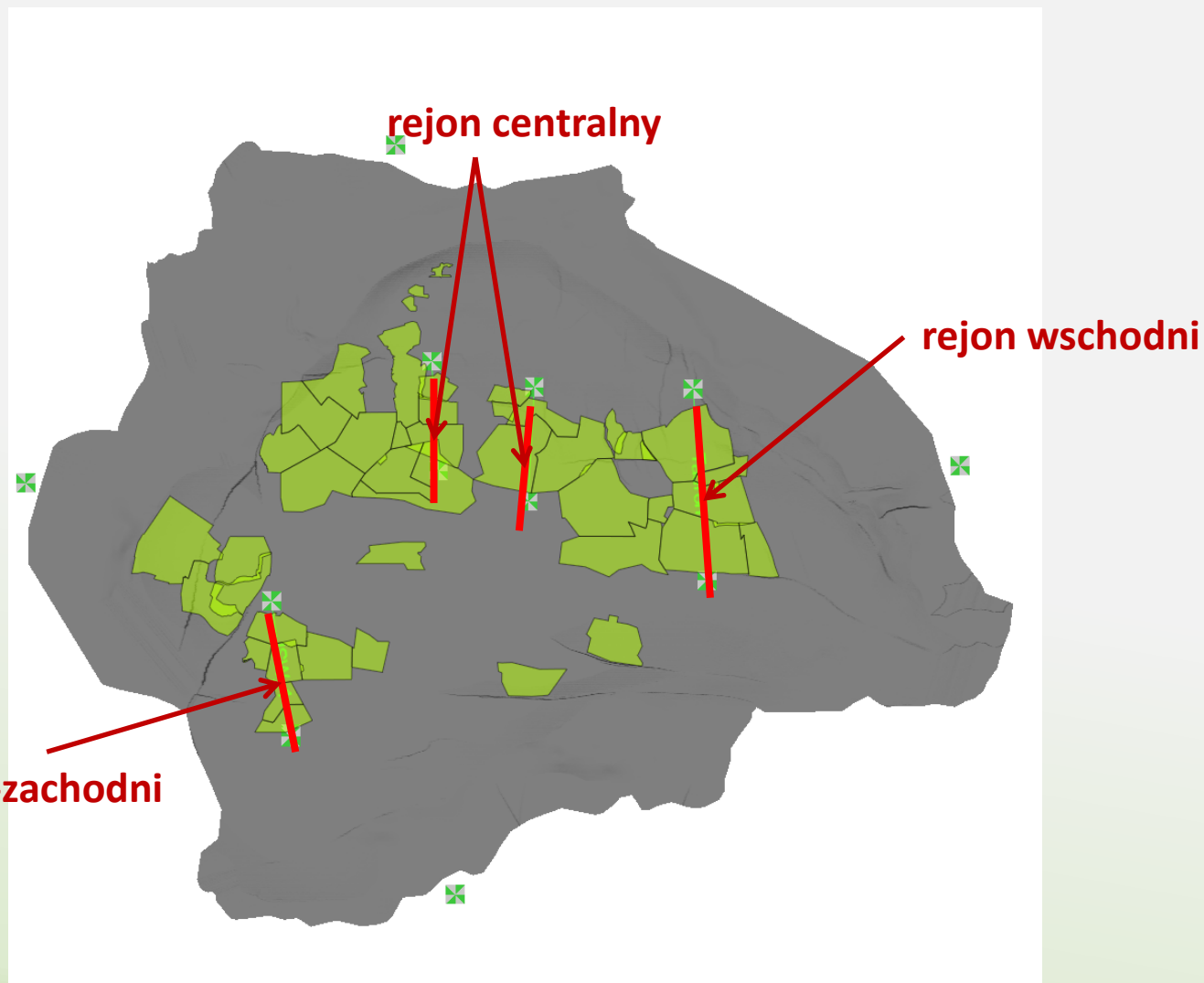
7
(bez kenozoiku)



8
(karbon bez nadkładu)

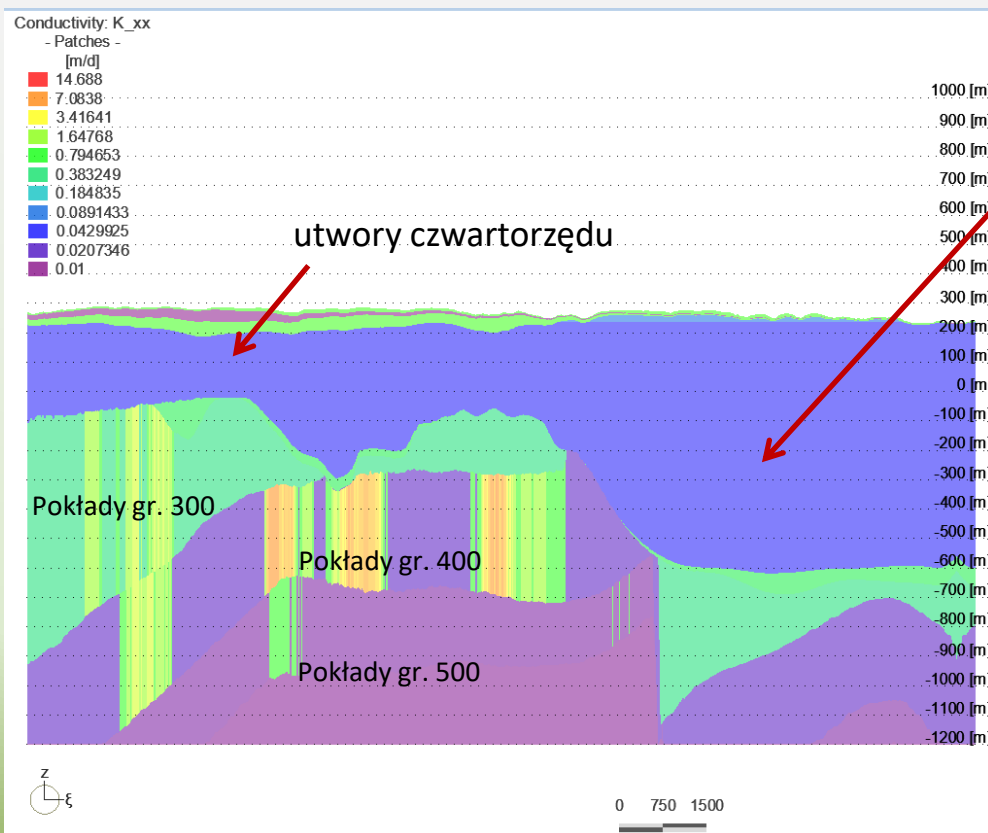


Lokalizacja przekrojów na tle obszaru modelu

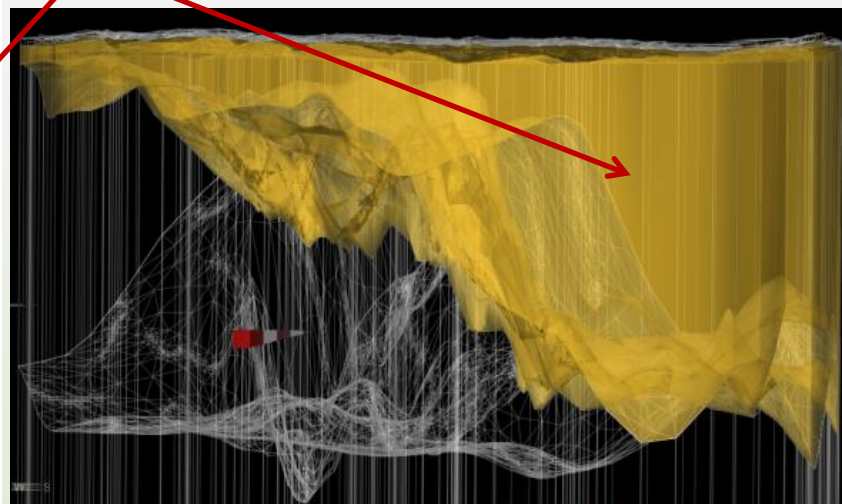


Kopalnie GZW w rejonie południowo-zachodnim

Kopalnie SW części GZW należą do słabo zawodnionych, tj. natężenie sumarycznych naturalnych dopływów wód do kopalń jest niskie i bardzo niskie. Wpływ na to ma przede wszystkim głębokie położenie eksploatowanych pokładów węgla oraz izolacja miąższymi utworami neogenu, składającymi się głównie ze słabo przepuszczalnych lub praktycznie nieprzepuszczalnych utworów ilasto-marglistych.

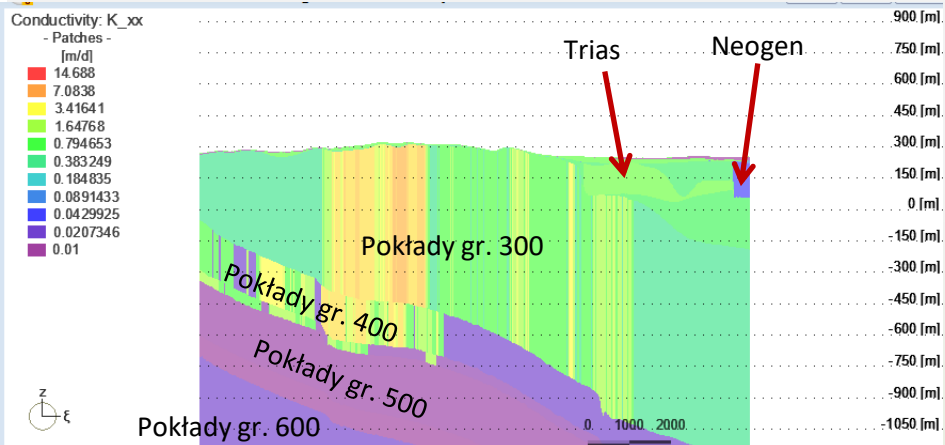
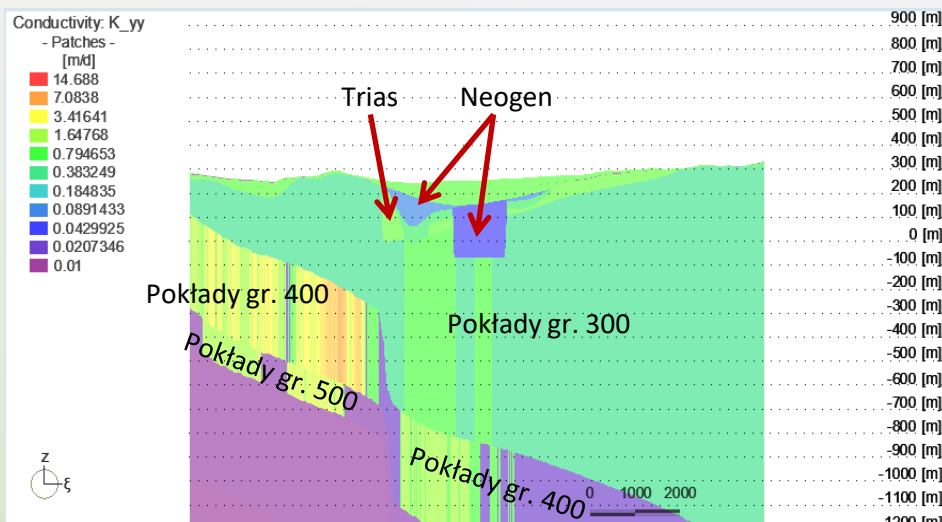


utwory neogenu



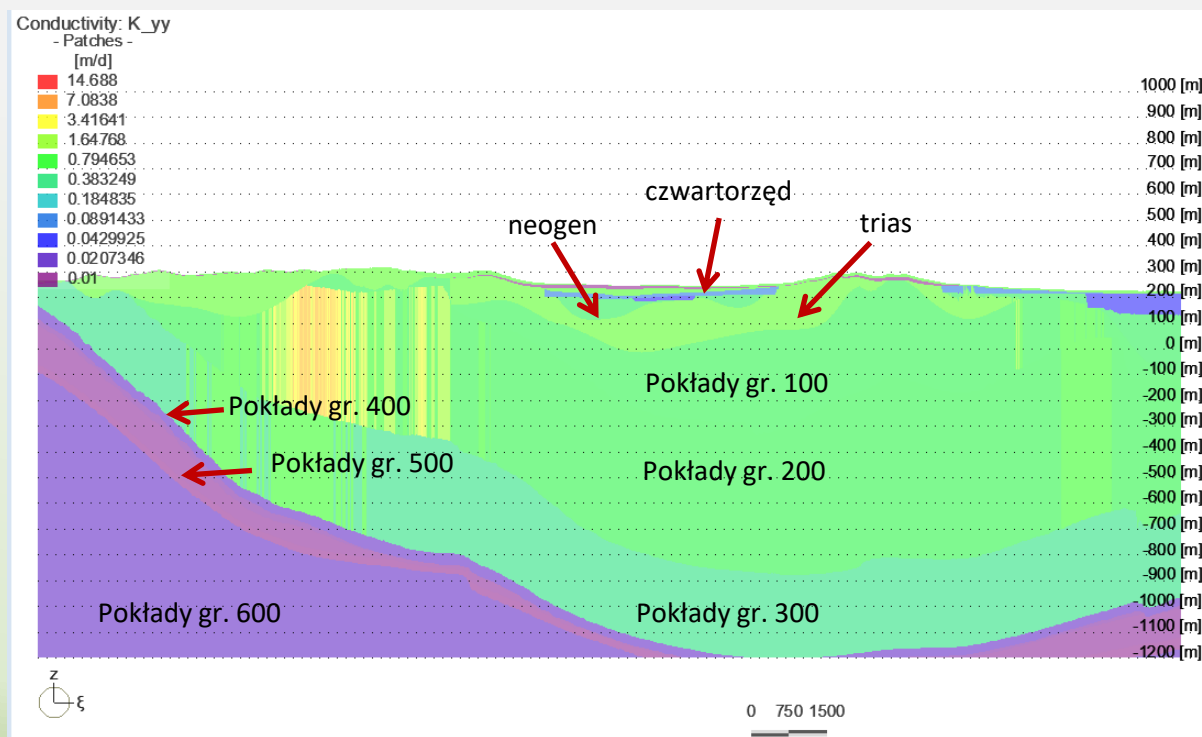
Kopalnie GZW w rejonie centralnym

Kopalnie rejonu centralnego GZW należą do zawodnionych, tj. natężenie sumarycznych naturalnych dopływów wód do kopalń jest wysokie. Wpływ na to ma przede wszystkim eksploatacja w pokładach węgla z górnośląskiej serii piaskowcowej jak również zalegające wypow, bezpośrednio na karbonie, utwory wodonośnego triasu.



Kopalnie GZW w rejonie wschodnim

Kopalnie wschodniej części GZW należą do zawodnionych, tj. natężenie sumarycznych naturalnych dopływów wód do kopalń jest średnio-wysokie. Wpływ na to ma przede wszystkim eksploatacja w pokładach węgla z krakowskiej serii piaskowcowej oraz zalegającymi bezpośrednio na karbonie utworami wodonośnego triasu. Część obszaru pokryta jest utworami neogenu.



Model hydrogeologiczny GZW

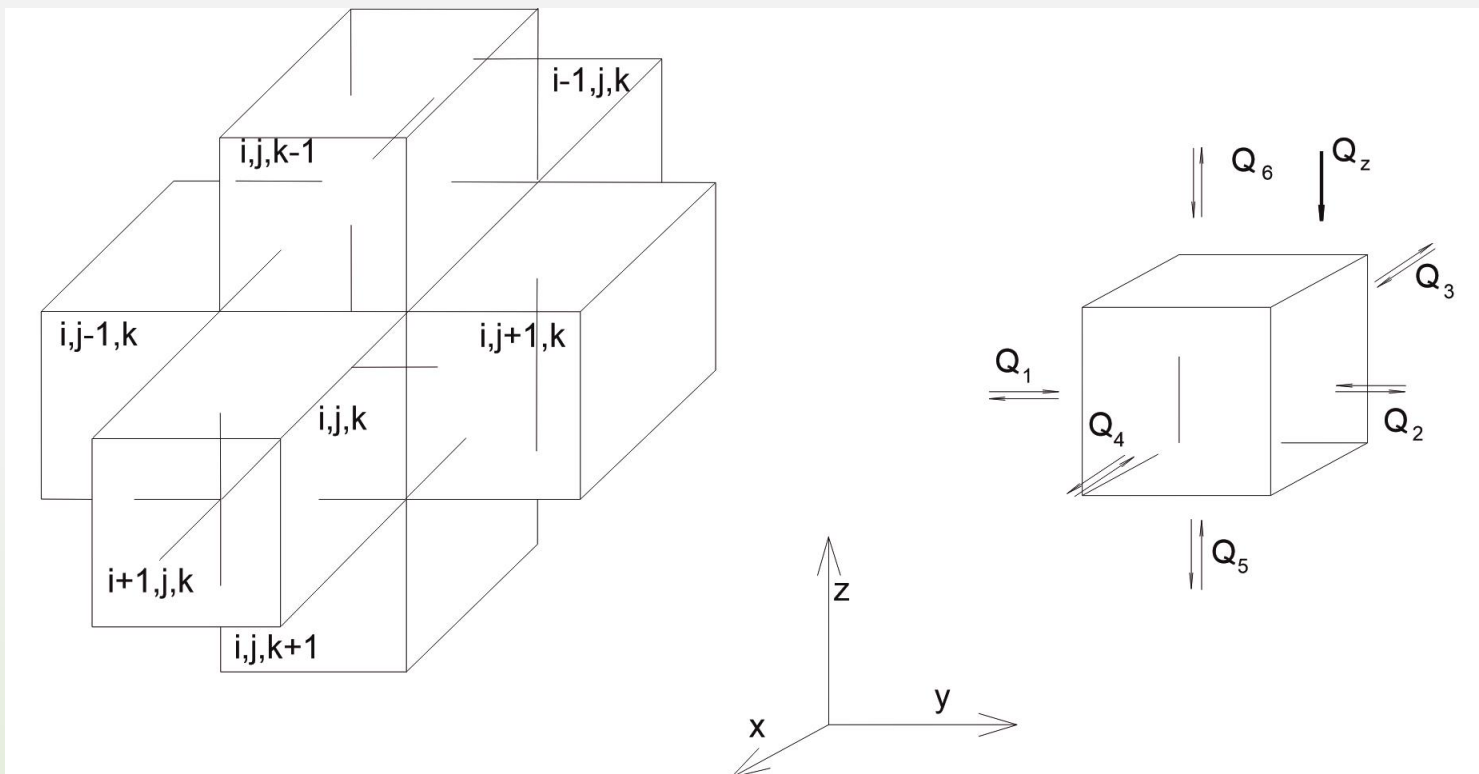
Cel modelu hydrogeologicznego:

- odtworzenie pierwotnych warunków krążenia wód w obszarze GZW;
- odtworzenie aktualnych warunków krążenia wód w obszarze GZW;
- prognoza zmian warunków hydrogeologicznych w górotworze dla projektowanej eksploatacji węgla kamiennego.

Dane do budowy modelu hydrogeologicznego:

- w zakresie budowy geologicznej (wydzielenia stratygraficzne, tektonika);
- parametry hydrogeologicznych skał (współczynniki filtracji, porowatości);
- hydrologiczne i meteorologiczne (opady, przepływy);
- dopływy naturalne do wyrobisk;
- z eksploatacji ujęć wód podziemnych;
- dotyczące archiwalnej, obecnej oraz przewidywanej morfologii powierzchni terenu (obecne i projektowane osiadania);
- dotyczące obecnej oraz przewidywanej eksploatacji (wyrobiska);
- z punktów monitoringu wód podziemnych, prowadzonego przez kopalnie.

Schemat przepływu w blokach obliczeniowych modelu



i, j, k - numer bloku obliczeniowego w kierunku y, x, z

$Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6$ przepływ w bloku obliczeniowym w kierunku y, x, z

Schemat przepływu w bloku obliczeniowym

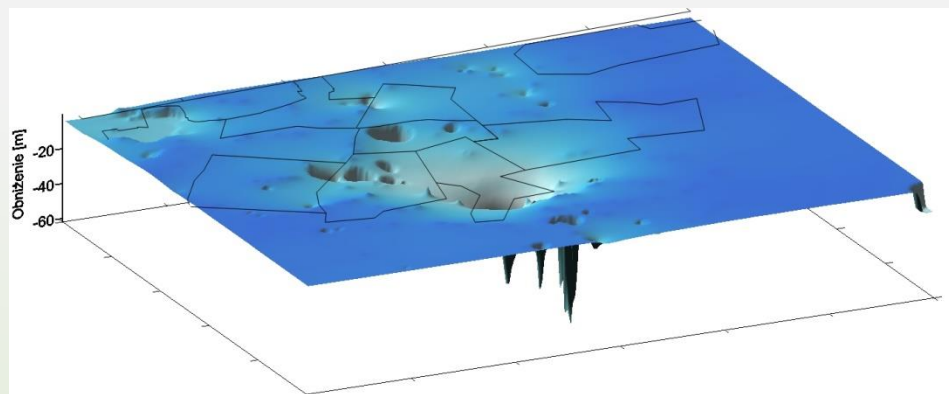
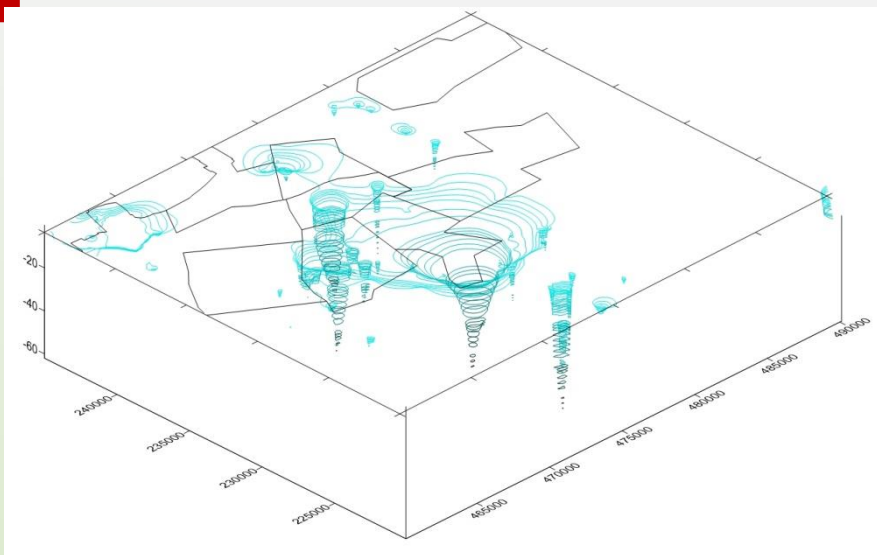
Model hydrogeologiczny GZW

Efekty modelowania:

- ❑ Określenie zasięgu wpływu eksploatacji węgla w GZW na piętra wodonośne:
 - czwartorzędowe,
 - neogeńskie,
 - triasowe,
 - karbońskie.
- ❑ Określenie udziału poszczególnych zakładów górniczych w oddziaływaniu na poszczególne poziomy wodonośne, JCWPd.
- ❑ Wyznaczenie zasięgu regionalnego leja depresji/piezometrycznego obniżenia ciśnień jako efektu odwodnienia zakładów górniczych.
- ❑ Możliwość wykonania wielowariantowych rozwiązań/prognoz prowadzenia i zaprzestania eksploatacji wydobywania węgla kamiennego.

Zasięgi obniżonych ciśnień hydrostatycznych

Tworzące się strefy obniżenia ciśnień w utworach karbonu są zależne od obszaru, w którym prowadzona jest eksploatacja. Nie zawsze mają wpływ na wody gruntowe, wody pierwszego piętra wodonośnego, czy wody użytkowych pięter wodonośnych.



Wnioski

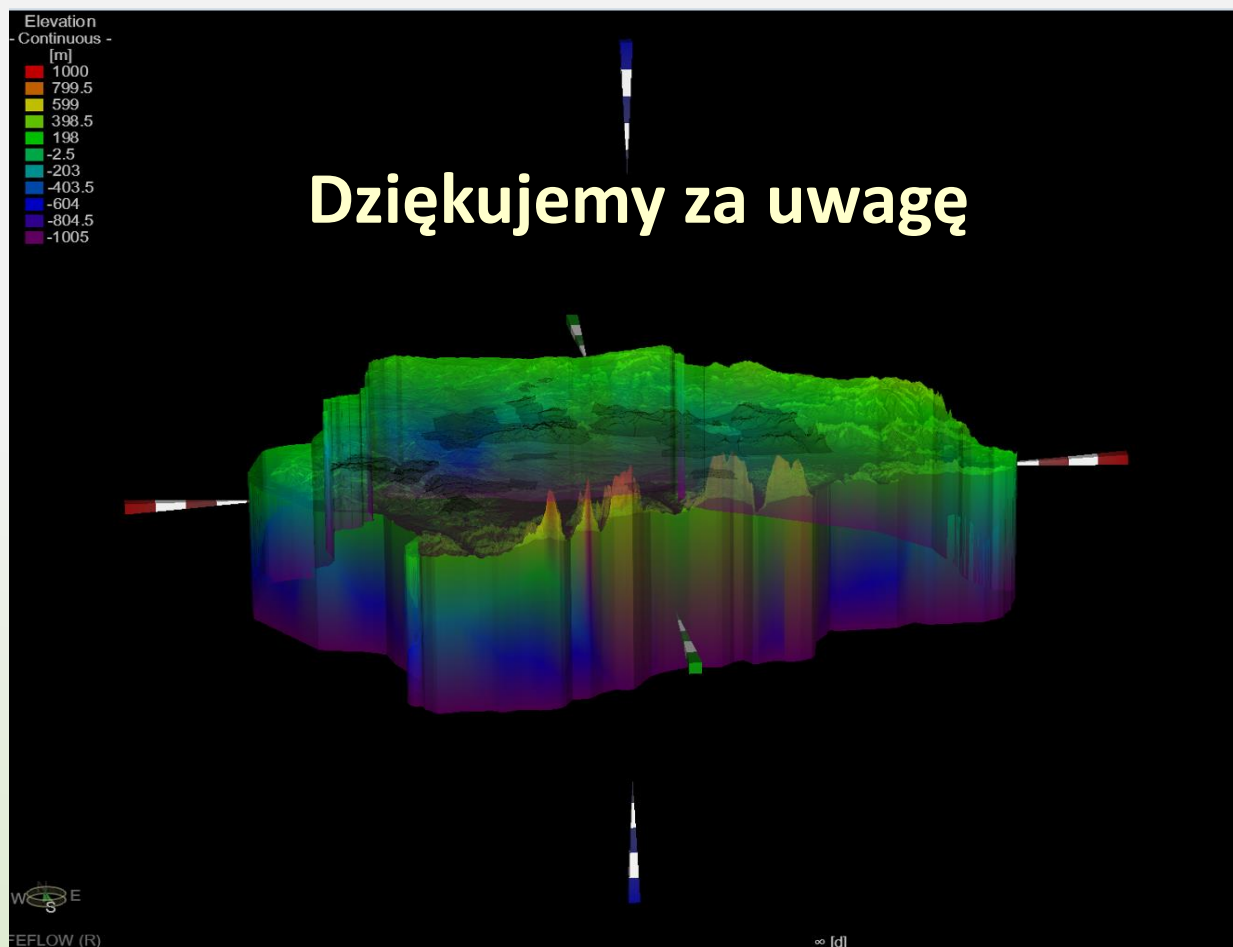
- ❑ Przy pracy obejmującej tak duży region jak GZW (o powierzchni ponad 6500 km²), przy tak znacznym przekształceniu górotworu i przy prowadzonej eksploatacji na 19% obszaru GZW, metoda modelowania jest jedyną metodą umożliwiającą określenie wpływu eksploatacji górniczej na wody podziemne.
- ❑ W kopalniach głębinowych w aspekcie „lejów depresji” powinno się stosować termin **strefy obniżonego ciśnienia hydrostatycznego**, wyrażonego jako wysokość/głębokość ciśnienia hydrostatycznego.
- ❑ W aspekcie wieloletniej eksploatacji, czasem trwającej przeszło 200 lat, planowana eksploatacja w kolejnych latach nie zmieni w zasadniczy sposób warunków hydrogeologicznych. W niewielkim stopniu, w porównaniu ze stanem obecnym, zwiększy się zasięg stref obniżonych ciśnień hydrostatycznych.
- ❑ Zmiana ciśnienia hydrostatycznego dotyczy właściwie tylko części wody wolnej, która siłą grawitacji cały czas dopływa do wyrobisk, a której dopływ determinowany jest przez porowatość efektywną.

Wnioski c.d.

- ❑ Wnioski płynące z pierwszych rozwiązań modelowych sugerują, że odnośnie wpływu eksploatacji w danym złożu na JCWP powinno się w „Raportach o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko” zastosować inne podejście do zagadnienia wpływu eksploatacji węgla kamiennego na poziomy wód podziemnych.
- ❑ Zmiany hydrodynamiczne spowodowane eksploatacją obejmują aktualnie cały obszar GZW.
- ❑ W przypadku GZW, naszym zdaniem, konieczna jest również zmiana podejścia do wpływu eksploatacji w poszczególnych złożach i traktowanie każdego złoża i zakładu górniczego oddzielnie. Eksploatacja wielu złóż w naruszonym górotworze, o parametrach hydrogeologicznych diametralnie różniących się od naturalnych, powoduje skumulowane oddziaływania wszystkich obszarów objętych eksploatacją, których nie można rozdzielić.

2. Konferencja Współczesna Geologia Samorządowa 4-6 października 2023 r., Jastrzębia Góra

www.pgi.gov.pl



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Udział w Konferencji został sfinansowany ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej.



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**