

# Wody podziemne w rejonach eksploatacji górniczej i jej zaprzestania - zagrożenia i korzyści

dr Lidia Razowska-Jaworek



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy

[www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

# ZAGADNIENIA

- Zagrożenia i korzyści dla wód podziemnych związane z:
  - eksploatacją górniczą
  - likwidacją kopalń poprzez samozatopienie
  - likwidacją kopalń przy kontynuowaniu pompowań
- Wpływ eksploatacji górniczej i jej zaniechania na Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW)
- Zalecenia dotyczące analizy wpływu eksploatacji górniczej i jej zaniechania na wody podziemne w aspekcie transformacji

# DYNAMIKA WÓD PODZIEMNYCH - ZAGROŻENIA I KORZYŚCI ZWIĄZANE EKSPLOATACJĄ GÓRNICZĄ

- **Zagrożenia**

- obniżenie zwierciadła wód (lej depresji)
- zmniejszenie dostępności zasobów wód podziemnych
- zmiana kierunków przepływu wód podziemnych
- rozdzielenie lokalnych systemów przepływu
- osuszenie źródeł, płytkich studni
- zmiany parametrów hydrogeologicznych spowodowane powstaniem pustek eksploatacyjnych, spękań, rozszczelnieniem stref uskokowych, przerwaniem ciągłości warstw izolujących

- **Korzyści**

- ujęcia wód kopalnianych jako źródło wody dla ludności i gospodarki
- powstanie rozległych zalewisk:
  - element krajobrazu, miejsce rekreacji mieszkańców (Dolina Trzech Stawów)
  - alternatywne źródło wody dla celów przemysłowych i przeciwpożarowych (zalewisko Moczury - pobór wody podczas gaszenia pożaru lasów w rejonie Rud Raciborskich w 1992 r.)
  - stawy rybne
  - osadniki wód kopalnianych

# JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH - ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ GÓRNICZĄ

- zanieczyszczenie wód wskutek oddziaływań woda-skała wzdłuż spękań i szczelin poeksploatacyjnych
- przedostanie się wód z poziomów wodonośnych do wyrobisk kopalnianych oraz wód kopalnianych do użytkowych poziomów wodonośnych wskutek przerwania ciągłości warstw izolujących – spowodowane prowadzeniem prac wydobywczych i/lub nieprawidłową likwidacją otworów wiertniczych
- infiltracja zanieczyszczonych wód rzecznych do płytkich poziomów wodonośnych

# LIKWIDACJA KOPALŃ POPRZEZ SAMOZATOPIENIE

## Zagrożenia

- dopływ wód do sąsiadujących kopalń i zwiększenie ich zagrożenia wodnego
- tworzenie się zalewisk na powierzchni niecek osiadania w rejonach płytkiego występowania wód podziemnych
- zanik lub zmniejszenie przepływu wód w ciekach sztucznie zasilanych wodami kopalnianymi
- w zatopionych zrobach i otaczającym je poziomie wodonośnym - pogorszenie jakości wód (wysokie zawartości  $\text{SO}_4$  oraz metali, np. Fe, Mn, Zn, Pb)
- samowypływy zanieczyszczonych wód podziemnych z otworów badawczych, studziennych i wyrobisk górniczych (np. szybów kopalnianych, sztolni czy upadowych)

## Korzyści

- powrót wód do naturalnych koryt wysuszonych cieków – ale możliwość powodzi
- powrót wód do wysuszonych studni czy źródeł - uwaga na jakość
- sztuczne laguny wspomagające samooczyszczanie wód kopalnianych - oczyszczają wody kopalniane, ale mogą też przyczynić się do zanieczyszczenia płytkich poziomów wodonośnych





# LIKWIDACJA KOPALŃ PRZY KONTYNUOWANIU POMPOWAŃ

## Zagrożenia

- prowadzi do analogicznych skutków jak drenaż górniczy - **trwałych zmian warunków hydrogeologicznych**,
- nie następuje wypełnienie się regionalnego leja depresji - stosunki wodne są nadal zaburzone
- nieprawidłowe odwadnianie nieczynnych kopalń - zamiast pompować wody z każdej zlikwidowanej kopalni osobno, w ramach oszczędności przekierowuje się wody podziemne do innych zakładów górniczych, co zaburza naturalny reżim hydrogeologiczny

## Korzyści

- dalsza możliwość korzystania z pompowanych wód zarówno przez ludność (ujęcia komunalne), jak i przez przemysł czy rolnictwo (np. w okresie suszy)
- możliwość pozyskiwania zarówno energii (ciepło i ruch płynącej wody) jak i cennych pierwiastków z tych wód



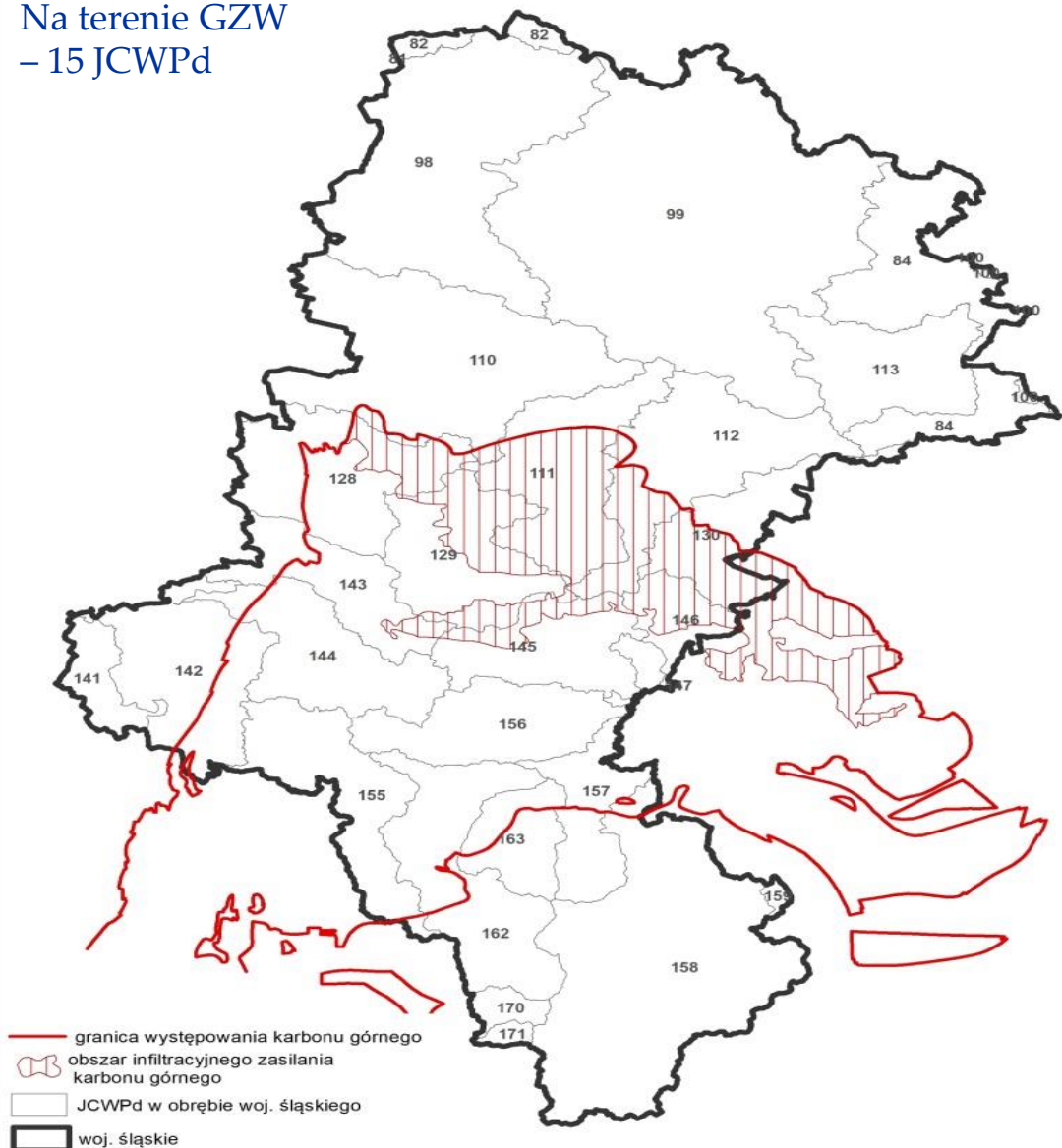
# Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) w GZW

- **JCWPd** - określona objętość wód podziemnych występująca w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych (art. 16 pkt 19 PW)

- Zgodnie z RDW i PW - są jednostkami wydzielonymi dla potrzeb zarządzania wodami, w tym planowania w gospodarowaniu wodami

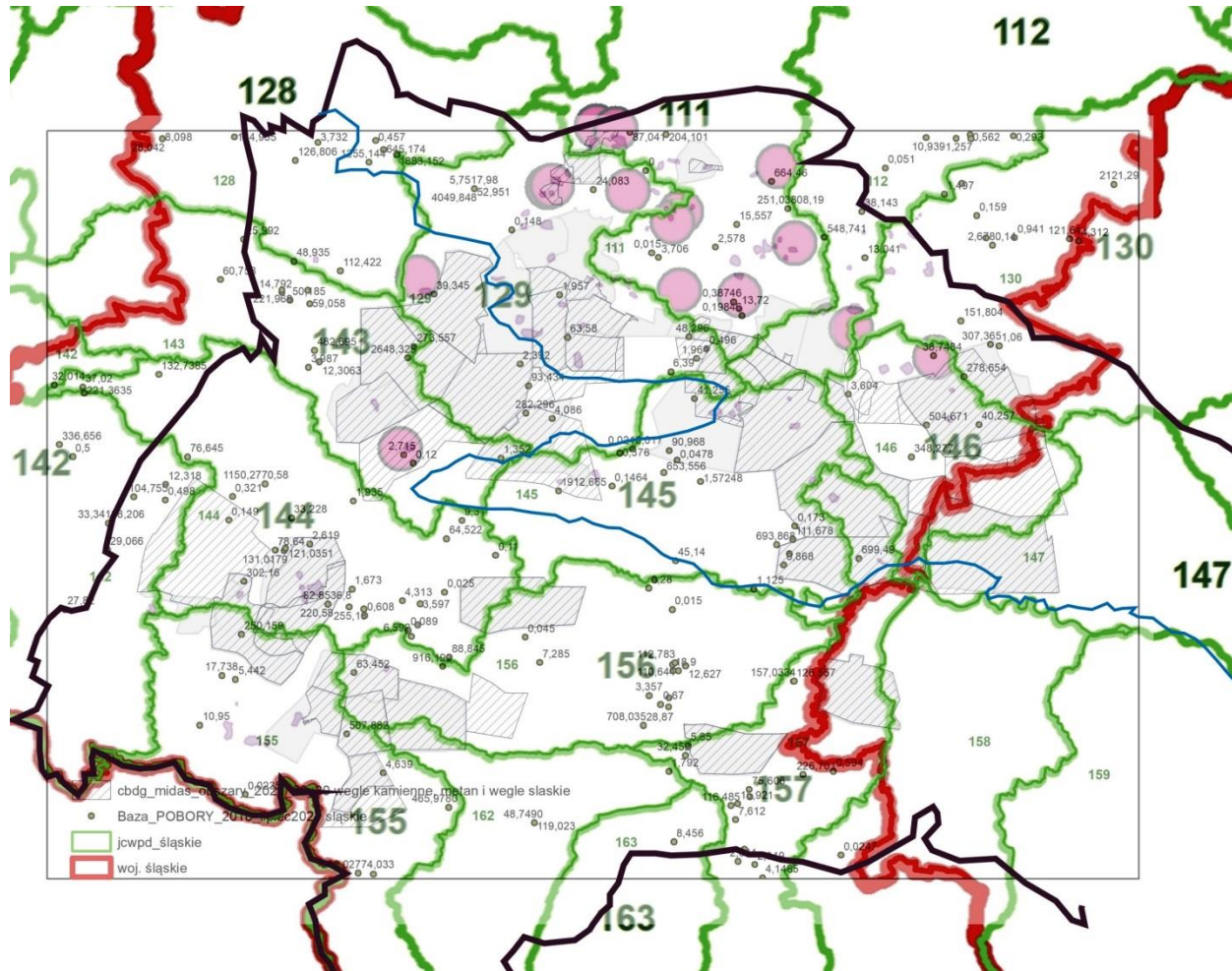
- Obejmują warstwy wodonośne o porowatości i przepuszczalności umożliwiającej pobór znaczący dla zaopatrzenia ludności w wodę, lub w których ma miejsce przepływ podziemny o natężeniu znaczącym dla utrzymania pożądanego stanu wód powierzchniowych i ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych

Na terenie GZW  
– 15 JCWPd



0 5 10 20 km

# JCWPd na tle kopalń i ujęć wód podziemnych





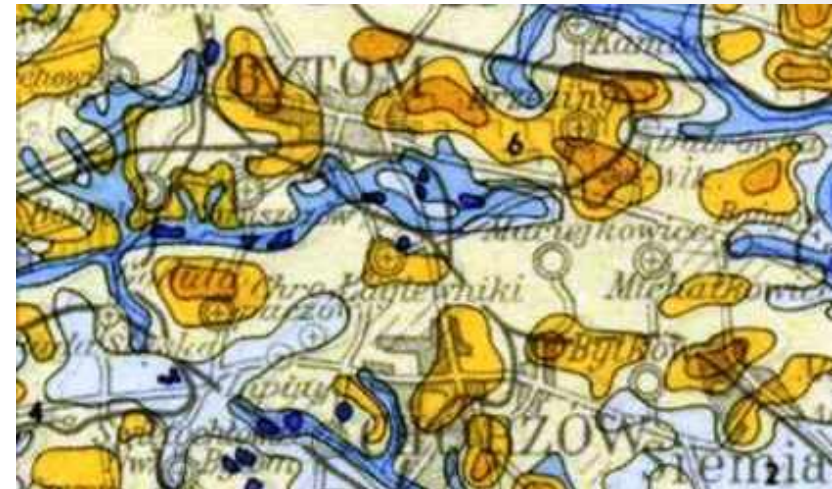
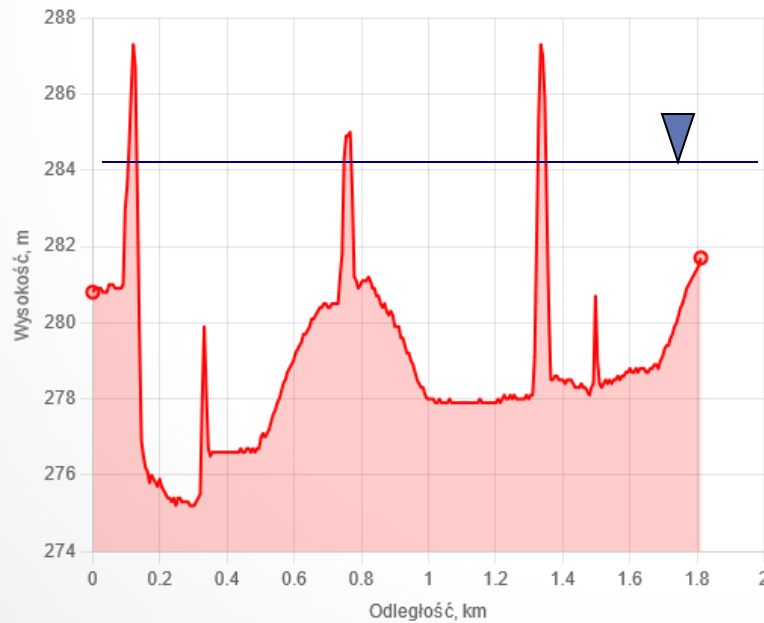
## JCWPD na terenie GZW

Nr JCWPd	Główna zlewnia Miasta	Region hydrogeologiczny Użytkowe piętra wodonośne	Odwodnienia kopalń mln m <sup>3</sup> /rok (2018)	Kopalnie czynne i nieczynne, leje depresji	Wpływ kopalń węgla na JCWPd	Likwidacja kopalń poprzez samozatopienie	Likwidacja kopalń z dalszym pompowaniem
111	<b>Brynica - Bytom, Chorzów Czeladź Katowice Sosnowiec, Siemianowice Ś</b>	odkryty - Q T C	36	7 nieczynnych kwk, odwadnianych, fragmenty 4 czynnych kwk. Lej depresji kwk	b. duży	zagrożenia	konieczna
112	<b>Przemsza (Czarna) - Będzin, Dąbrowa G. Sosnowiec</b>	odkryty - T	9	4 czynne kwk i 1 nieczynna odwadniana kwk. Lej depresji kwk na południu	b. duży	zagrożenia	konieczna
129	<b>Kłodnica - Bytom Ruda Ś. Katowice Zabrze Gliwice</b>	odkryty i częściowo zakryty - Q T C	48,2	3 nieczynne kopalnie kwk, odwadniane, 7 czynnych. Lej depresji kwk	b. duży - cz. NE, umiarkowany - cz. SW	zagrożenia	konieczna
130	<b>Biała Przemsza Olkusz Bukowno Chrzanów Jaworzno Sosnowiec</b>	odkryty - Q T	162,8	zatapiane kwk oraz Zn i Pb, 1 czynna kwk. Lej depresji kwk i kZnPb	duży i b. duży	zagrożenia	konieczna
143	<b>Bierawka -Knurów Dębieńsko Czerwionka-Leszczyny</b>	zakryty i częściowo zakryty - Q Ng C	17,2	2 czynne i 1 nieczynna kwk odwadniana. Lej depresji kwk	umiarkowany,	prawdopodobne zagrożenia	częściowo
144	<b>Ruda - Rybnik Rydułtowy Żory Suszec</b>	zakryty - Q, Q-Ng, T-C	7	4 czynne kwk. Lej depresji kwk	b. duży - cz. SE	prawdopodobne zagrożenia	częściowo

## JCWPD na terenie GZW

Nr JCWPd	Główna zlewnia Miasta	Region hydrogeologiczny Użytkowe piętra wodonośne	Odwodnienie kopalń mln m <sup>3</sup> /rok (2018)	Kopalnie czynne i nieczynne, leje depresji	Wpływ kopalń węgla na JCWPd	Likwidacja kopalń poprzez samozatopienie	Likwidacja kopalń z dalszym pompowaniem
145	<b>Gostynia - Tychy</b> <i>Łaziska G. Orzesze Mikołów</i>	odkryty i częściowo zakryty - Q T-C C	23,4	6 czynnych kwk. Lej depresji kwk	b. duży	zagrożenia	konieczna
146	<b>Przemsza - Jaworzno</b> <i>Mysłowice Chelmek Bieruń Libiąż Chrzanów</i>	odkryty - Q T C	44,2	5 czynnych kwk, 1 nieczynna kwk odwadniana. Lej depresji kwk	b. duży	zagrożenia	konieczna
147	<b>Wisła, Sanka -</b> <i>Trzebinia, Chrzanów Libiąż Chelmek</i>	odkryty - Q Q- Ng Cr-J C	10,1	1 czynna kwk, zatapiane kopalnie: Trzebinonka i Siersza. Lej depresji kwk	b. duży w części W	zagrożenia	konieczna
155	<b>Piętrówka, Szotkówka</b> <i>Wodzisław, Jastrzębie, Pawłowice</i>	zakryty - Q Ng	8,3	5 czynnych kwk. Lokalnie kwk jako ośrodki drenażu piętra karbońskiego, w zach. części	mały (osiadania)	możliwe	nie jest konieczna
156	<b>Pszczynka —Pszczyna</b> <i>Żory Miedźna</i>	zakryty - Q Ng Pg-Cr	3,8	5 czynnych kwk w zach. części. Lokalnie kwk jako ośrodki drenażu piętra karbońskiego	mały (osiadania)	możliwe	nie jest konieczna
157	<b>Wisła - Brzeszcze</b> <i>Łędziny Bieruń</i>	zakryty - Q, Ng, Pg-Cr	16,2	2 czynne kwk. Lokalnie kwk jako ośrodki drenażu piętra karbońskiego	mały (osiadania)	możliwe	nie jest konieczna

# Skutki osiadania powierzchni terenu - JCWPd nr 111



## Odzysk pierwiastków z wód kopalnianych

Zakład/kopalnia	Rodzaj wody	Pierwiastki możliwe do odzysku	Suma zasobów t/rok
Zakład Odsalania Dębieńsko	Zatężona solanka	Mg, K, Br, Sr, I, Li, Ba, F	50 554
Kolektor Olza	Solanka	Mg, K, Br, Sr, SiO <sub>2</sub> , I, Li	3 175
RO Pstrowski Zabrze	CNMW wody kopalniane	Mg, K, SiO <sub>2</sub> , Br, Sr, B	1 274
RO Siemianowice	CNMW	Mg, K, SiO <sub>2</sub> , Br, B, Sr	1 035
RO Saturn Czeladź	CNMW	Mg, K, SiO <sub>2</sub> , Fe, Mn, Sr	999
RO Gliwice	CNMW	Mg, K, Br, SiO <sub>2</sub> , Sr	499



## WNIOSKI

- Uwzględniając różnorodne oddziaływania eksploatacji górniczej na wody podziemne należy bardzo wnikliwie rozważyć decyzje dotyczące nie tylko **rozpoczęcia eksploatacji** górniczej, ale również **sposobu jej zakończenia**, które, ze względu na transformację naszego regionu, czekają nas nieuchronnie
- Likwidacja kopalń poprzez **samozatopienie** wyrobisk jest najprostszą metodą, ale niesie za sobą bardzo poważne skutki:
  - jednak tam, gdzie jest to możliwe jest najlepszą opcją
- Likwidacja kopalń **przy kontynuowaniu pompowań** jest bardzo kosztowna, ale w wielu regionach niezbędna:
  - należy wtedy koniecznie wykorzystać zarówno energię pompowanych wód jak i jej zasoby



## WNIOSKI

- Konieczne na terenie GZW:
  - **zintegrowana, regionalna sieć badawcza** ukierunkowana na monitorowanie wpływu górnictwa i jego likwidacji na wody podziemne GZW
  - **systematyczne obserwacje** zmian położenia zwierciadła wód podziemnych i ich jakości (np. obecnie tylko w rejonach poszczególnych kopalń)
  - **regionalny matematyczny model hydrogeologiczny**, w którym można byłoby przedstawić zarówno stan **naturalny, aktualny**, jak i **prognozę**:
    - zmian stosunków wodnych wskutek planowanej eksploatacji na tle już prowadzonej
    - przebiegu wypełniania się leja depresji po zatrzymaniu pompowań i skutków tego wypełnienia (np. nagłe wypływy zanieczyszczonych wód do osuszonych koryt rzecznych)





## Wybrane pozycje literatury

- Goc E., Kotlicka G. N., Pałys J., Rózkowski A., 1964: *Mapa hydrogeologiczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Skala 1:100 000.* Instytut Geologiczny. Warszawa
- Janson E., Gzyl G., Banks D., 2009 - *The Occurrence and Quality of Mine Water in the Upper Silesian Coal Basin, Poland.* Mine Water Environ. 28
- Pluta I., 2005 – *Wody kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – geneza, zanieczyszczenie i metody oczyszczania.* Prace Naukowe GIG. Katowice
- Razowska L., 2000 - *Zmiany hydrogeochemiczne w rejonie częstochowskim spowodowane zatopieniem kopalń rud żelaza.* Biuletyn PIG. 390
- Rogoż M., Posyłek E., 2000 - *Problemy hydrogeologiczne w polskich kopalniach węgla kamiennego.* GIG. Katowice
- Rózkowski A., Chmura A., Siemiński A., red. 1997: *Użytkowe wody podziemne Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia.* Prace Państwowego Instytutu Geologicznego CLIX. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa
- Wilk Z., Adamczyk A.F., Nałęcki T., 1990 – *Wpływ działalności górnictwa na środowisko wodne w Polsce.* SGGW – AR. 27. Warszawa.
- Wilk Z., red. 2003 - *Hydrogeologia polskich złóż kopalin i problemy wodne górnictwa. T. 1.* Wyd. AGH. Kraków



**Woda pompowana z nieczynnej kopalni  
„Saturn” – wzbogaca rzekę Brynicę w  
ok. 1000 ton różnych pierwiastków rocznie**

**K - 115 t**

**Mn - 13 t**

**B - 6 t**

**Fe - 72 t**

**Sr - 12 t**

**Li - 0.5 t**

**Dziękuję za uwagę**

