

Przewidywany wpływ rozbudowy odkrywki
Turów na jakość i zasoby wód podziemnych
i powierzchniowych.

Dr Sylwester Kraśnicki

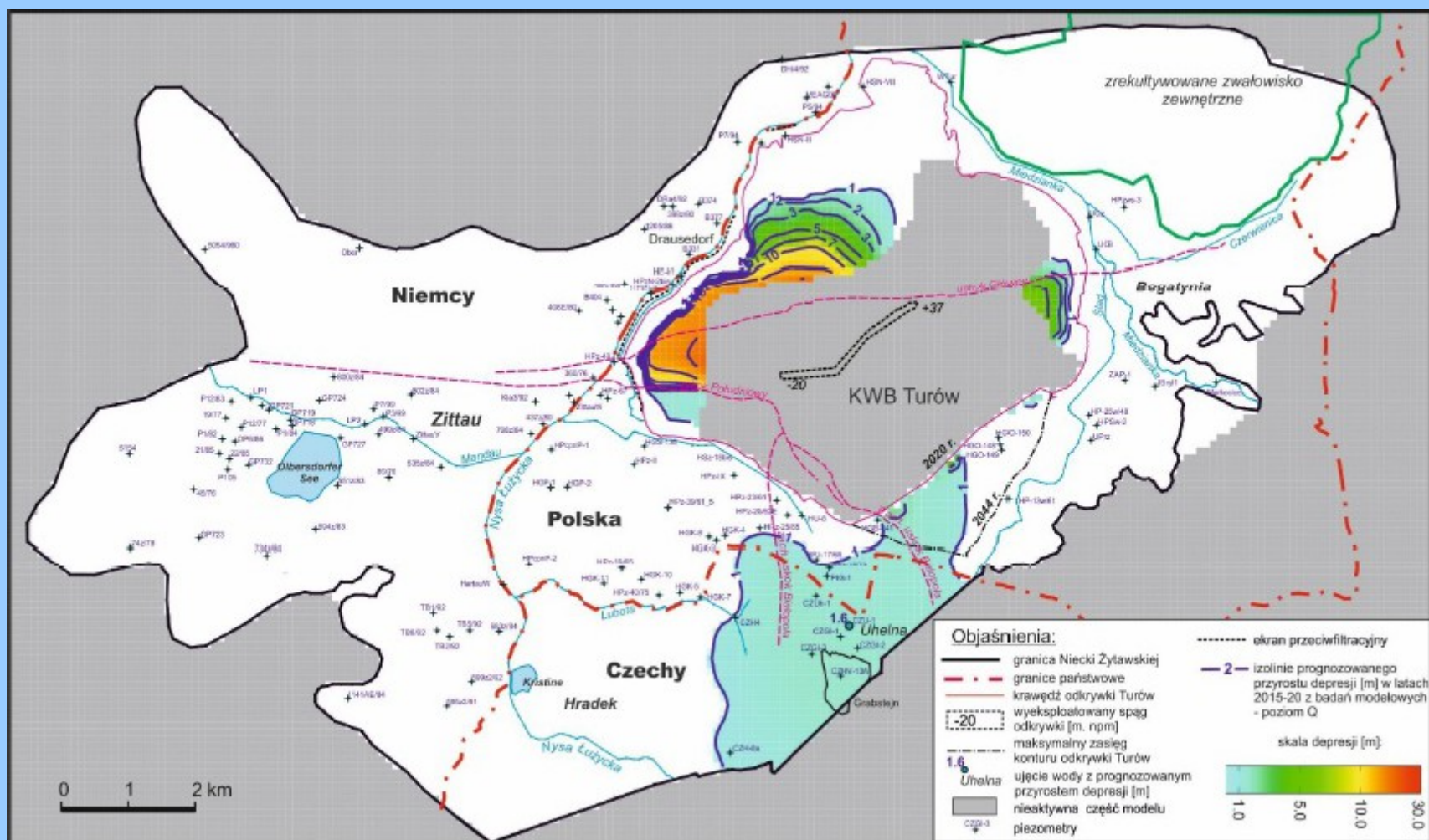
Lej depresji KWB Turów (wg Gregorczyk, Sawicki 1996 i Fiszer et al 1993)

- Rozwój leja depresji jest mocno ograniczony występowaniem skał litych
- Dopływy do wyrobiska są niewielkie jak na tej wielkości odkrywkę i wynoszą 18-47 m³/min
- Dopływy z koryta Nysy Łużyckiej są dodatkowo ograniczone przez ekran przeciwfiltracyjny
- Powierzchnia leja odwodnieniowego jest niewielka jak na tą głębokość odwadniania i wynosi 25 km²



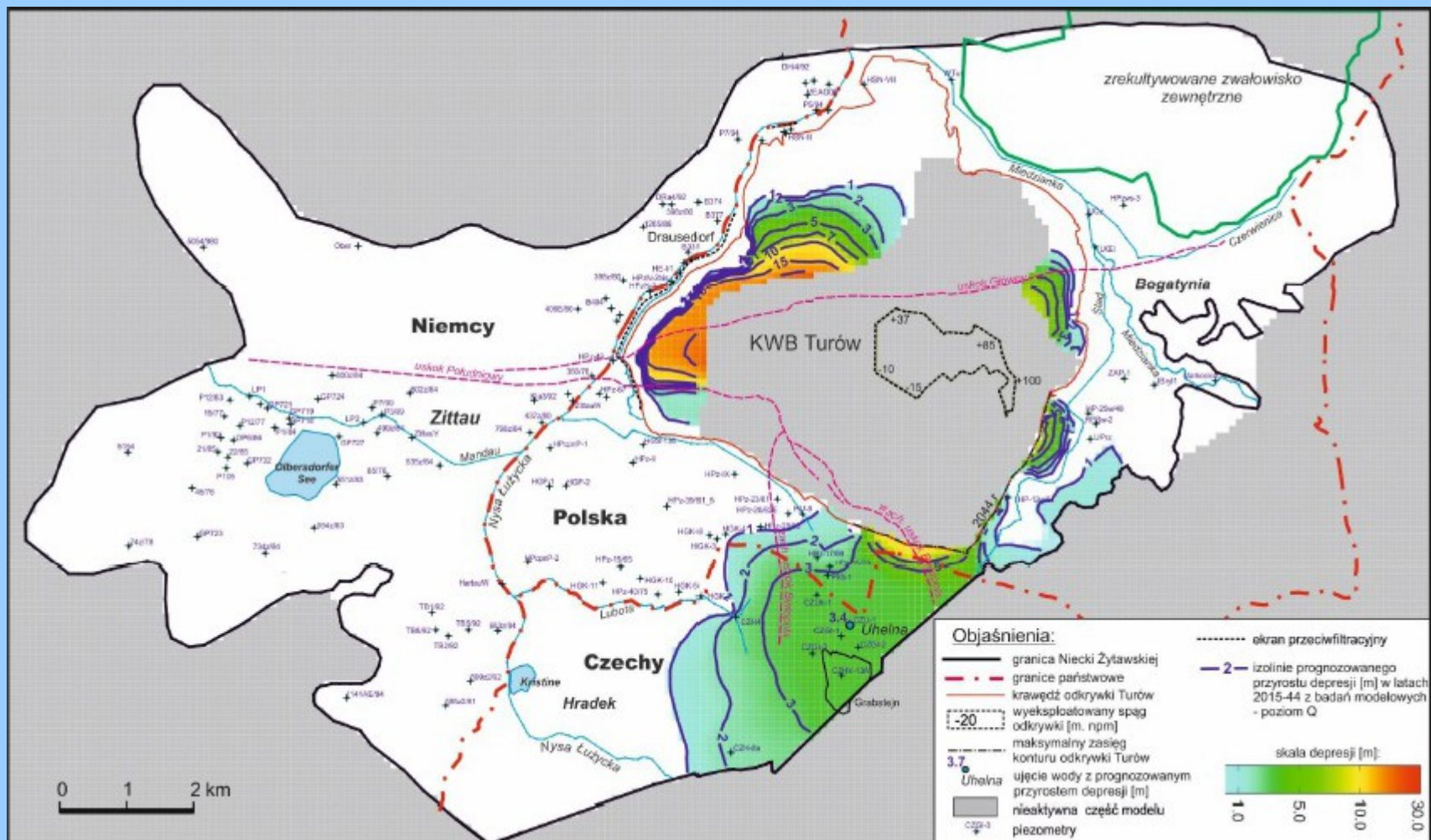
Obecny zasięg leja depresji w czwartorzędowym piętrze wodonośnym (wg Fiszer 2018)

- Odpowiada w przybliżeniu zasięgowi odwodnieniowego leja depresji, czyli takiego który może prowadzić do zaniku wód powierzchniowych
- Łączy się z lejem depresji ujęcia wody Uhelná w Czechach



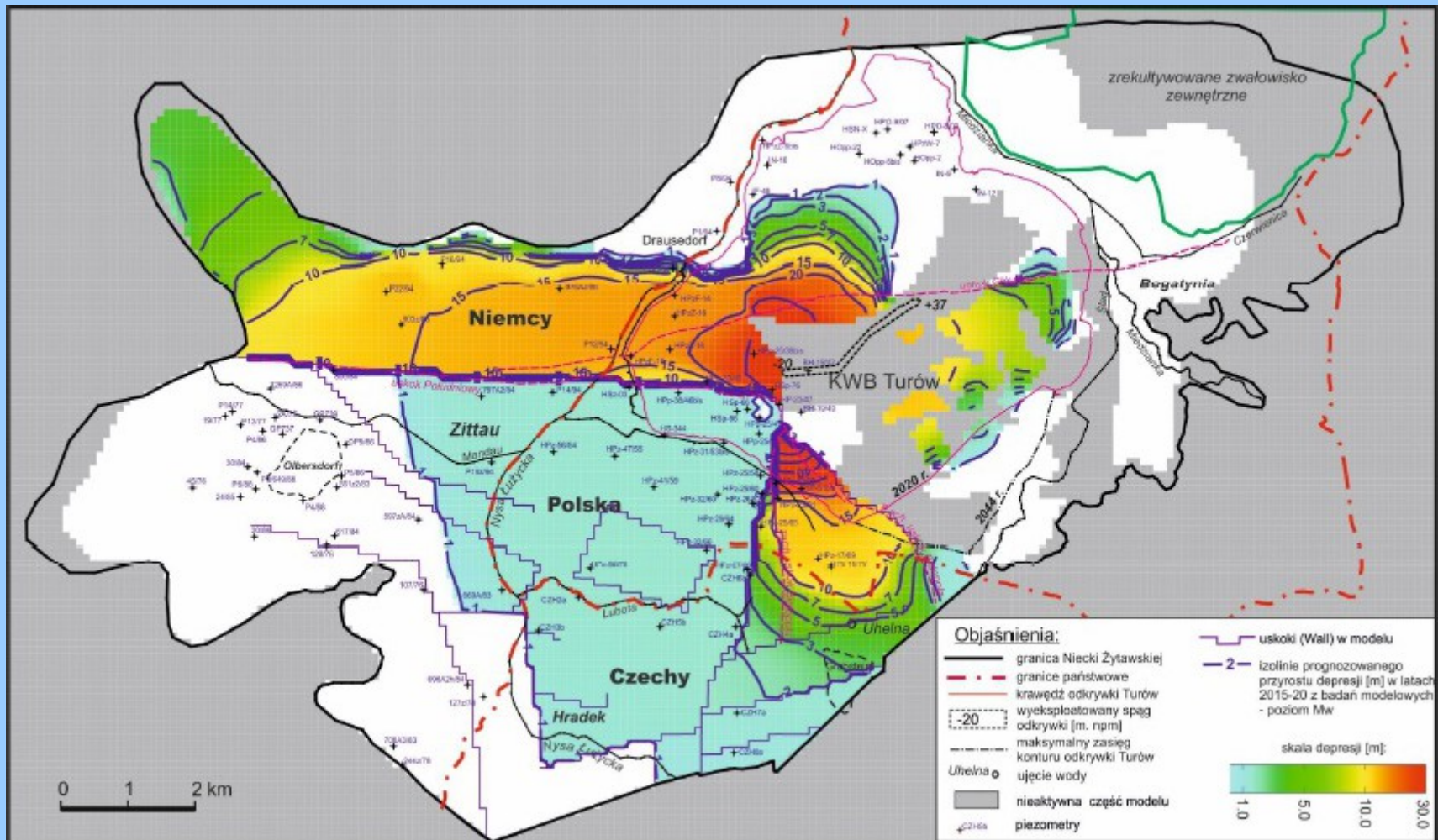
Prognozowany zasięg leja depresji (2044 r.) w czwartorzędowym piętrze wodonośnym (wg Fiszera 2018)

Pojawia się jeszcze jeden lokalny lej depresji przy południowo-wschodniej granicy odkrywki. Łączy się z lejem depresji ujęcia wody Uhelná w Czechach i pogłębia go.



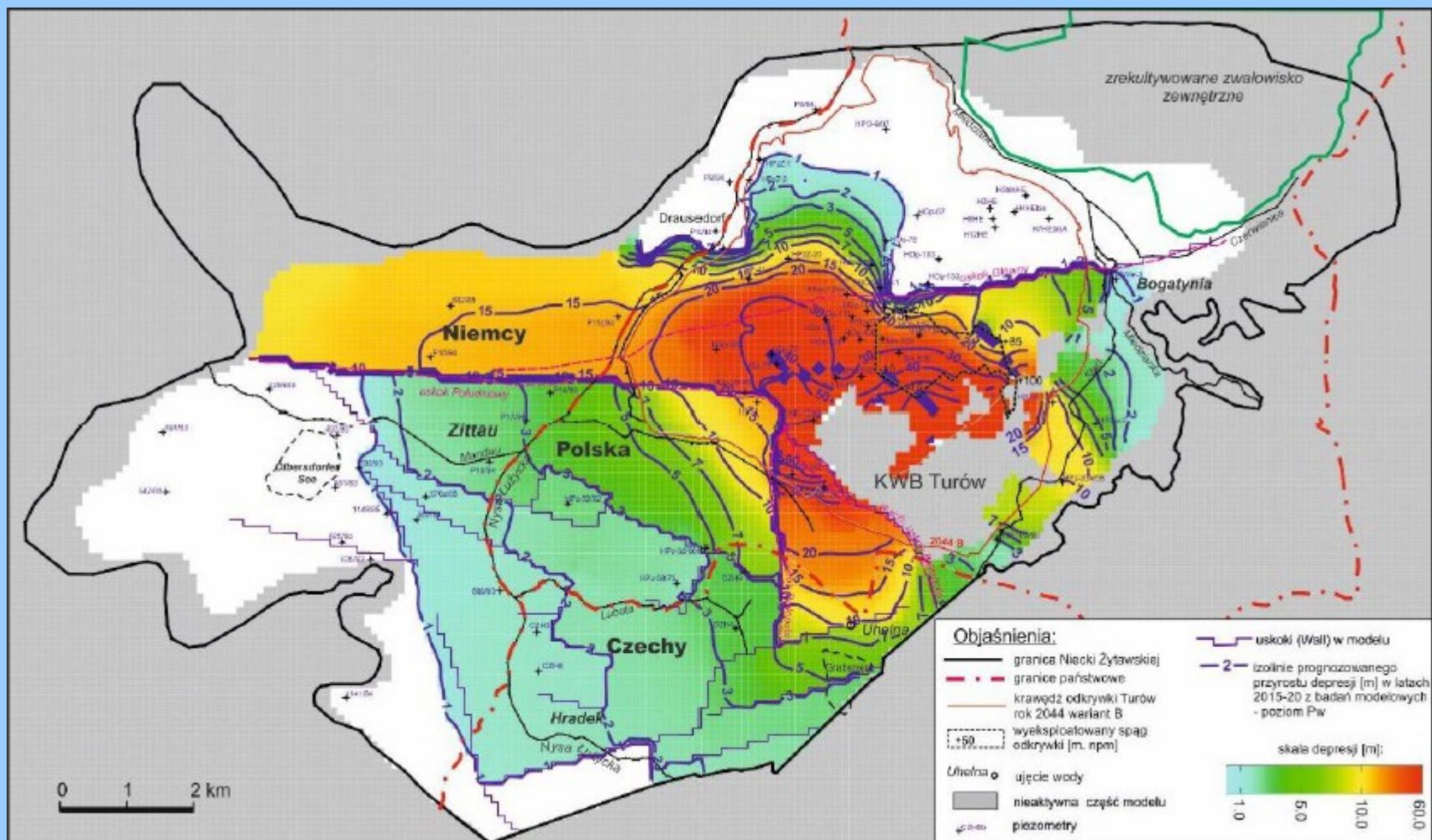
Obecny zasięg leja depresji w międzywęglowym poziomie wodonośnym (wg Fiszer 2018)

- Odpowiada w przybliżeniu maksymalnemu zasięgowi odprężeniowego leja depresji, czyli takiego który prowadzi do zmniejszenia zasobów wód naporowych w neogeńskim piętrze wodonośnym
- Na terenie Czech sięga po Hrádek nad Nisou
- Na terenie Niemiec sięga za Zittau, około 7 km włąb Niemiec
- Na obszarze tego leja depresji nie można wykluczyć wystąpienia lokalnych lejów odwodnieniowych



Prognozowany zasięg leja depresji (2044 r.) w międzywęglowym poziomie wodonośnym (wg Fiszera 2018)

- Odpowiada w przybliżeniu maksymalnemu zasięgowi odprężeniowego leja depresji
- Na terenie Czech i Niemiec zasięg się rozszerza a sam lej się pogłębia
- Pogłębianie się leja depresji będzie sprzyjało wystąpieniom lokalnych odwodnień, nawet na obszarach na których dotąd się ich nie obserwowało



Zmiany składu chemicznego wód podziemnych w zasięgu leja depresji

- Zanik wód podziemnych prowadzi do osuszenia skał luźnych (piaski, ropy, mułki, gliny, węgiel brunatny).
- Materia organiczna (np. węgiel brunatny, torfy) zawiera siarkę, która utlenia się do kwasu siarkowego. Zachodzi kwaśny drenaż górniczy.



- Kwas siarkowy wchodzi w reakcję ze skałami i zmienia skład chemiczny wód. Wzrasta twardość ogólna, siarczany, zawartość żelaza, manganu, metali ciężkich (Pb, Cd, Hg) i pierwiastków promieniotwórczych (U, Th).
- Wody dołowe o podwyższonych stężeniach siarczanów i zawartości zawiesiny są odprowadzane do Miedzianki – dopływu Nysy Łużyckiej.

Parametr	Zawiesiny [mg/dm³]	Siarczany [mg/dm³]
Miedzianka powyżej zrzutu wód dołowych	5	33,7
Miedzianka poniżej zrzutu wód dołowych	30	389,6

Zrzut metali ciężkich w wodach dołowych KWB Turów do wód powierzchniowych (EPRTR 2018)

Metal (kg/rok)	2004	2012
As	20	
Cu	59	
Ni	157	
Pb	43	30,5

- Zrzut wód z metalami ciężkimi i podwyższoną zawartością siarczanów świadczy o zachodzeniu kwaśnego drenażu górniczego już obecnie w odkrywce KWB Turów.
- Za część ładunku siarczanów w wodach dołowych mogą odpowiadać produkty odsiarczania spalin z elektrowni składowane na zwałowisku wewnętrznym w odkrywce.
- Aby zbadać czy zachodzi kwaśny drenaż górniczy należy wykonać badania wód dopływających do odkrywki z międzywęglowego poziomu wodonośnego na obecność siarczanów i metali ciężkich.

Co po zakończeniu odwadniania?

- Po zakończeniu eksploatacji leje depresji będą zanikać na skutek napływu wód podziemnych do warstw wodonośnych i do zbiornika poeksploatacyjnego
- Wyrobisko kopalni odkrywkowej Turów będzie zatapiane wodami Nysy Łużyckiej, podobnie jak wyrobisko kopalni Berzdorf
- Spodziewany czas napełniania wodą zbiornika poeksploatacyjnego kopalni Turów wynosi około 35 lat przy średnim poborze wody $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Średnie przepływy Nysy Łużyckiej na wysokości kopalni Turów są około dwukrotnie mniejsze od jej przepływów na wysokości kopalni Berzdorf
- Napełnianie zbiornika po kopalni Berzdorf wydłużyło się z planownych 4 do 11 lat
- Ocieplenie się klimatu powoduje występowanie przedłużających się susz jak np. w latach 2015 i 2018
- Z powyższych względów można uznać, że czas wypełniania wodami zbiornika po kopalni Turów najprawdopodobniej ulegnie znacznemu wydłużeniu, nawet do 100 lat
- Przedłużające się napełnianie zbiornika wodami oraz niedobór minerałów węglanowych będzie sprzyjać kwaśnemu drenażowi górniczemu
- Kwaśne, żelaziste wody z metalami ciężkimi, metaloidami i radionuklidami napływające do zbiornika mogą w skrajnym przypadku utworzyć zbiornik z trwale zdegradowanymi wodami jak np. Cospuden, czy Koyne/Plessa (pH 2,3-2,5)
- Odływ takich wód do Nysy Łużyckiej spowodowałoby degradację jej stanu chemicznego jak ma to miejsce w Niemczech

Bibliografia

- E-PRTR, 2018, Ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych do wód przez Kopalnię Węgla Brunatnego Turów. Europejski Rejestr Transferu i Uwalniania Zanieczyszczeń. Adres URL: <http://prtr.ec.europa.eu/#/home>
- Fiszer J. i in., 1993 – Prognoza rozwoju leja depresji wód podziemnych na przedpolu KWB „Turów” (niepublikowane). Raport Inst. Górn. PWroc. Wrocław. Za Szczepański A., 2007 Wody kopalniane w górnictwie węgla brunatnego. Hydrogeologia regionalna Polski t. 2, cz. 2.
- Fiszer J., Sadowska M., 2018, Oddziaływanie na wody podziemne przedsięwzięcia. Kontynuacja eksploatacji złoża węgla brunatnego Turów. Raport o oddziaływaniu na środowisko. PGE GIEK S.A., Bogatynia.
- Sawicki J., Gregorczyk T., 1996 – Bilans dopływu wód do KWB „Turów”. Pr. Nauk. Inst. Górn. PWr, 79, Konferencje, 19: 347–354.

Dziękuję za uwagę