

**Analiza zmian w stosunkach wodnych w otoczeniu KWB Turów od 2020 roku oraz
przewidywania przyszłych możliwości napełniania jej wyrobiska wodami Nysy Łużyckiej**

dr Sylwester Kraśnicki
Ludów Polski, wrzesień 2025 r.

Wstęp

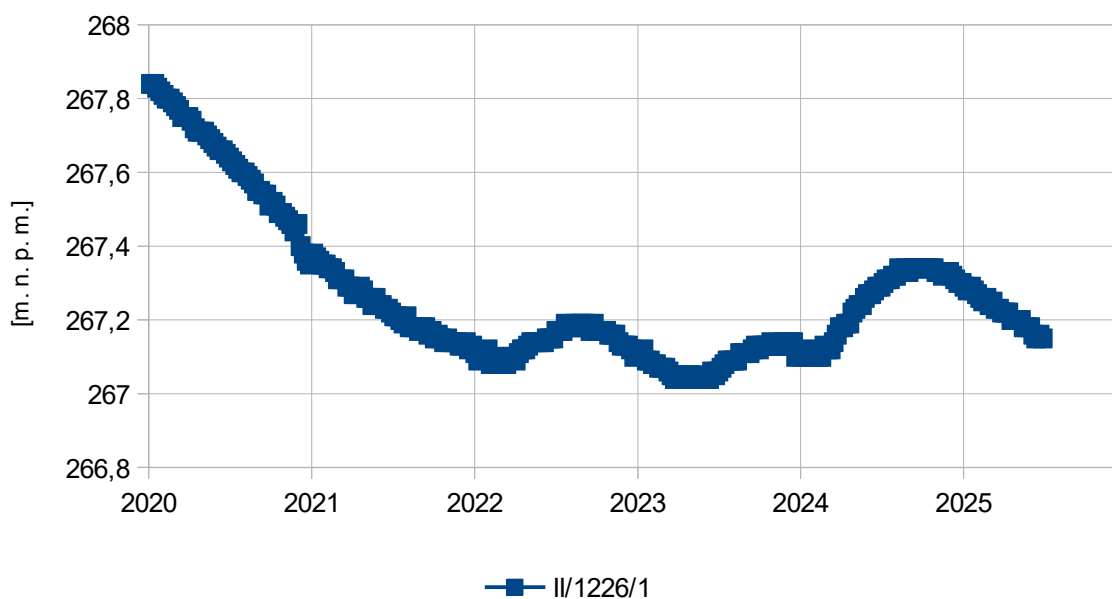
W ostatnich pięciu latach zaszły dwie istotne zmiany mające znaczący wpływ na stosunki wodne w obrębie KWB Turów oraz w jej otoczeniu: budowa ekranu przeciwfiltracyjnego wzdłuż granicy z Czechami oraz zwiększenie głębokości odwadniania i eksploatacji złoża. Ekran przeciwfiltracyjny został wybudowany w południowej części wyrobiska KWB Turów w celu ograniczenia dopływu wód podziemnych z kierunku południowego oraz ochronę zasobów wód podziemnych i powierzchniowych na przyległym terytorium Czech. Długość ekranu wynosi około 1100 m, szerokość 1 m, a głębokość waha się w granicach od 65 m do 117 m. Jego budowę zakończono w 2022 roku, a testowanie ekranu rok później (PGE 2023). Celem budowy ekranu przeciwfiltracyjnego jest zmniejszenie dopływu wód podziemnych od strony Czech, wyhamowanie opadania głębokości już obecnie znacznie obniżonego zwierciadła wód podziemnych, a docelowo rozpoczęcie jego podnoszenia się w celu odbudowy zasobów wód podziemnych. Zjawiska powyższe zostaną opisane w kolejnym rozdziale.

Zwiększenie głębokości eksploatacji złoża Turów wynika z eksploatacji jego najgłębiej położonej partii na głębokości około 300 m. Poprzedzone ono było zwiększeniem głębokości odwadniania złoża między innymi pod jego spągiem. Zwiększenie głębokości odwadniania powoduje zwiększanie zasięgu oraz głębokości istniejącego już leja depresji wokół KWB Turów. Powinno to zatem prowadzić do dalszego opadania zwierciadła wód podziemnych, a co za tym idzie do częściowego przynajmniej niwelowania efektu oddziaływania ekranu przeciwfiltracyjnego.

Po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego wyrobisko KWB Turów planuje się rekultywować w kierunku wodnym wodami Nysy Łużyckiej. Ostatni rozdział zawiera prognozę przyszłych możliwości takiego działania w zależności od dostępnych zasobów wodnych tej rzeki.

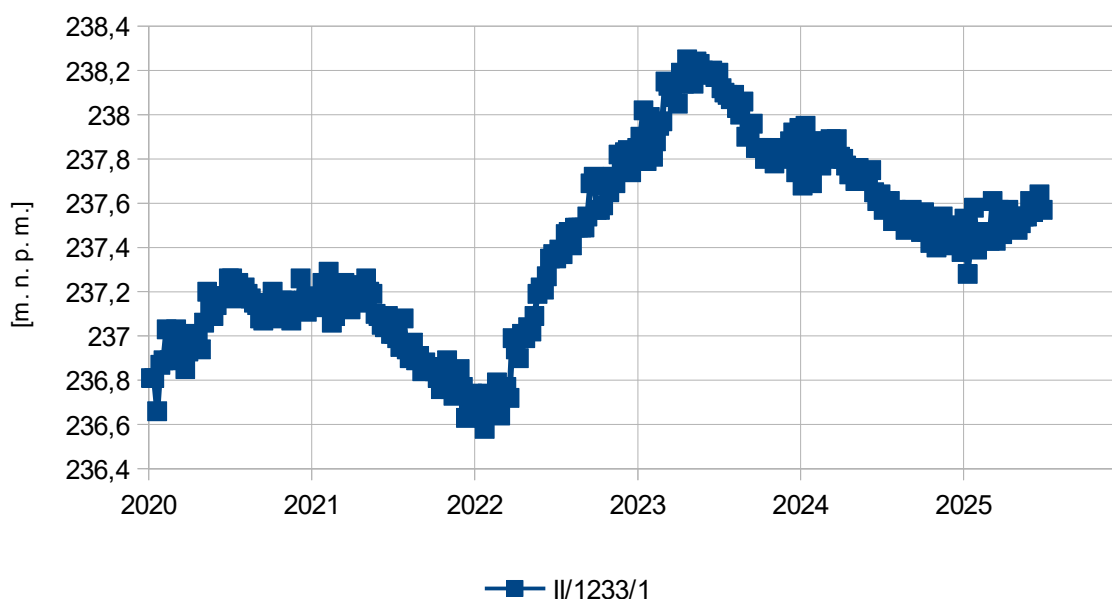
Wyniki badań monitoringowych w Polsce i w Czechach

Państwowa Służba Hydrogeologiczna prowadzi monitoring wód podziemnych w obrębie KWB Turów oraz w jej otoczeniu. Do sieci Monitoring Wód Podziemnych należą m. in. otwory nr II/1226/1 oraz II/1233/1 położone na południe od KWB Turów, ale w obrębie jej terenu górniczego. Ponadto, otwór nr II/1226/1 znajduje się w obrębie bloku tektonicznego, z którego odpływ wód podziemnych do odkrywki może być częściowo ograniczany przez ekran przeciwfiltracyjny, natomiast otwór II/1233/1 znajduje się poza zasięgiem oddziaływania ekranu. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych od początku 2020 roku prezentują Ryc 1 i 2.



Ryc. 1. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworze nr II/1226/1 (PSH 2025).

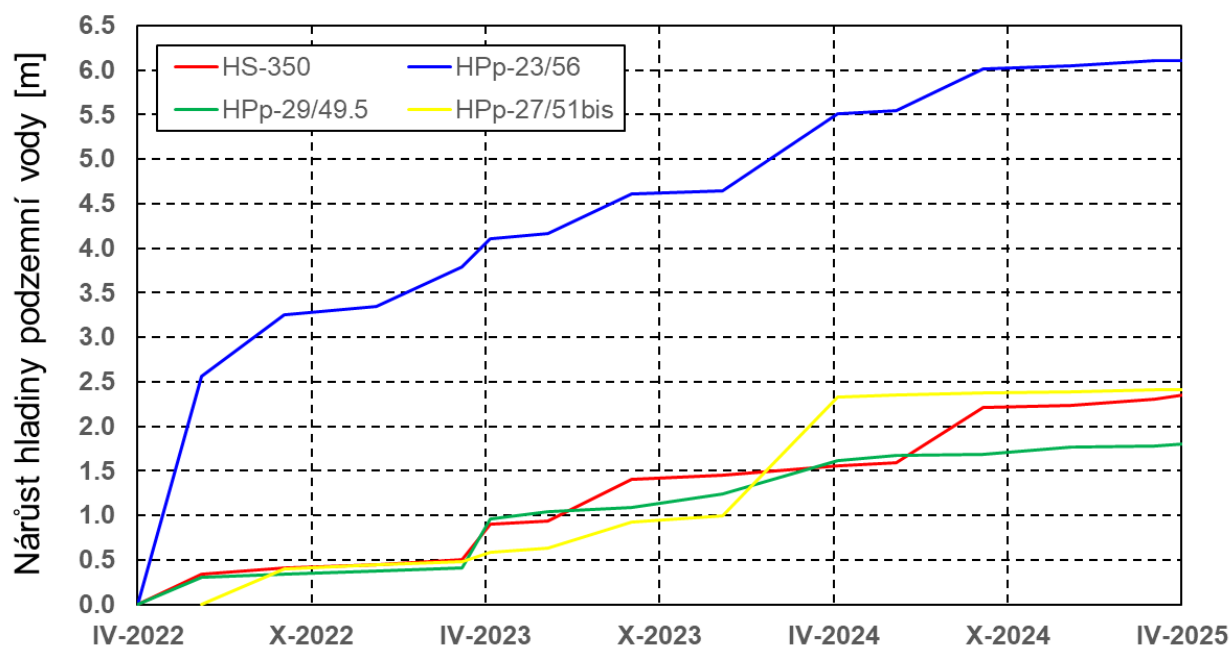
Wykres zmian położenia zwierciadła wód podziemnych w okresie od stycznia 2020 do końca czerwca 2025 roku dla otworu II/1226/1 wskazuje na jego opadanie w początkowym okresie do I kwartału 2022 roku, a następnie jego stagnację przez 2 lata. Od kwietnia do października 2024 roku obserwowano podniesienie się zwierciadła wód podziemnych o około 20 cm, a następnie jego opadania do końca okresu obserwacji. Zdaniem autora nie można wykluczyć wpływu budowy ekranu na powstrzymanie dalszego opadania zwierciadła wód podziemnych w tym otworze od 2022 roku, ale dopiero obserwacje w kolejnych latach pozwolą na zweryfikowanie tego przypuszczenia.



Ryc. 2. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworze nr II/1233/1 (PSH 2025).

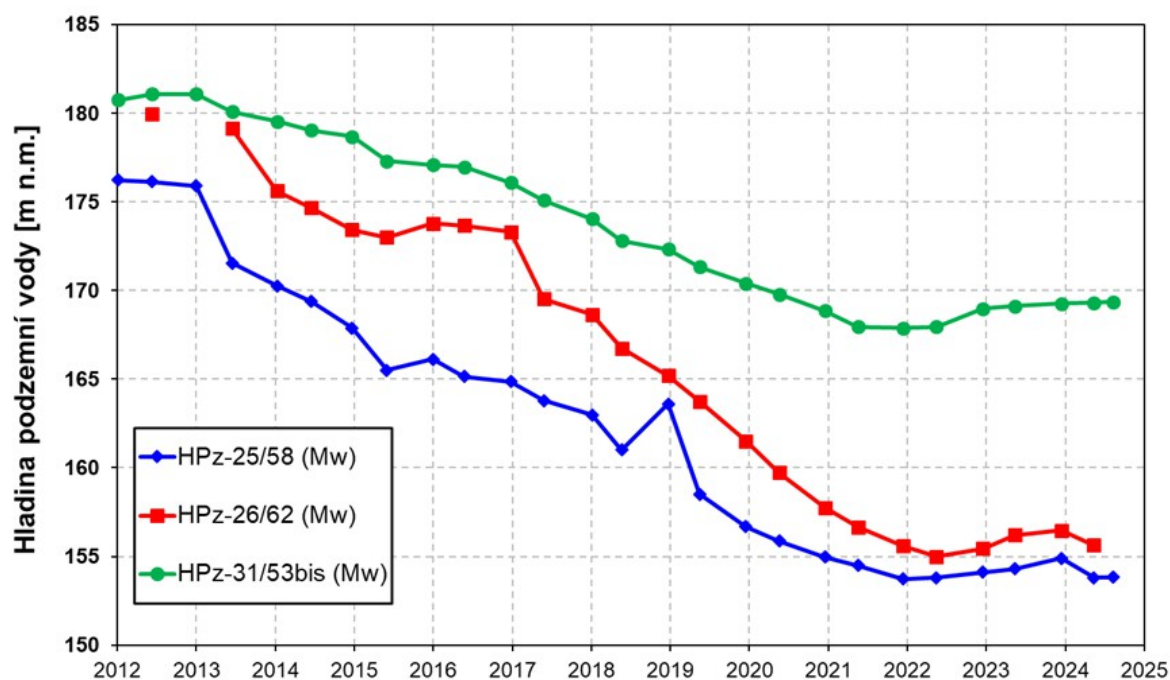
Wykres zmian położenia zwierciadła wód podziemnych w okresie od stycznia 2020 do końca czerwca 2025 roku dla otworu II/1233/1 wykazuje większą amplitudę wahań w tym okresie niż dla otworu II/1226/1. Od lutego 2022 r. do maja 2023 r. zwierciadło wód podziemnych podniosło się o 1,6 m i od tego momentu do końca 2024 roku opadło o około 80 cm, po czym zaczęło się ponownie podnosić.

Polsko-czeski monitoring wód podziemnych prowadzony jest w piezometrach po obu stronach granicy. Jego wyniki relacjonowane są kwartalnie od maja 2022 r., a przynajmniej raz w roku jest publikowany szczegółowy raport na stronach Czeskiej Służby Geologicznej (Česká geologická služba). Raport kwartalny z maja 2025 roku obejmuje wyniki monitoringu hydrogeologicznego dla otworów: HS-350, HPp-23/56, HPp-27/51 bis oraz HPp-29/49,5 za okres od kwietnia 2022 do kwietnia 2025 r. Otwory te zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie ekranu przeciwliracyjnego, po jego południowej stronie, z której dopływają wody podziemne z obszary Czech. We wszystkich tych otworach stwierdzono podniesienie się zwierciadła wód podziemnych od około 1,8 m w otworze HS-350 do około 6,1 m w otworze HPp-23/56 (ČGS 2025b).



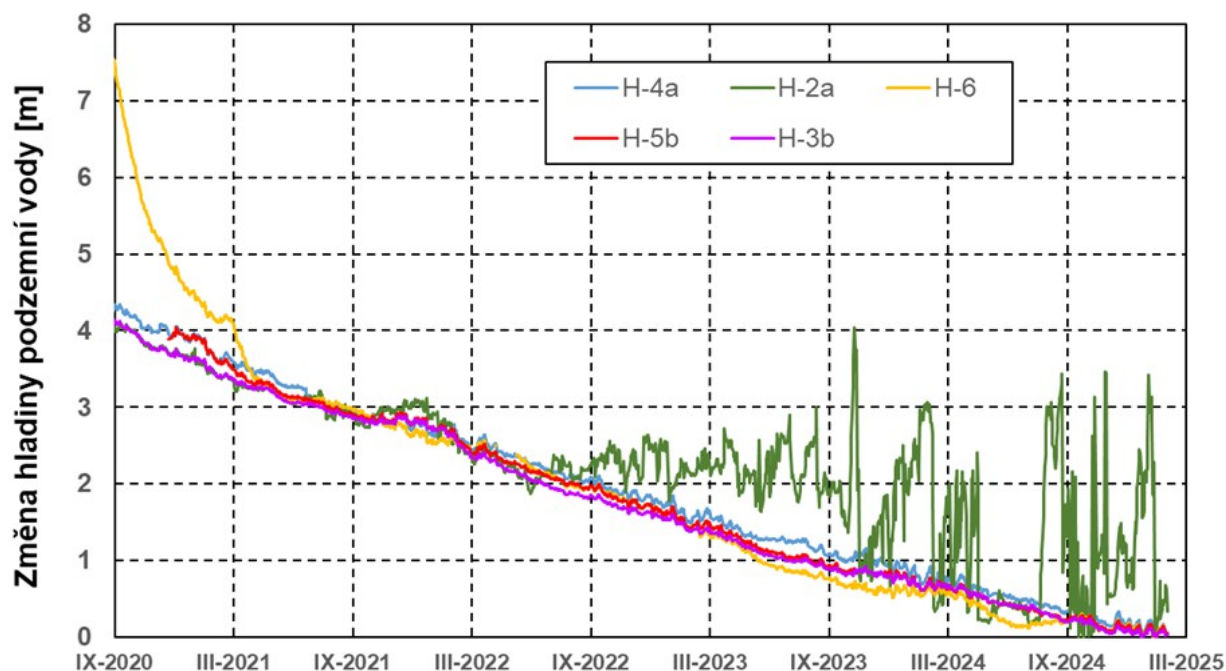
Ryc. 3. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach HS-350, HPp-23/56, HPp-27/51 bis oraz HPp-29/49,5 (ČGS 2025b).

Rezultaty monitoringu wód podziemnych kolejnych obszarów opisane zostały w rocznym raporcie, analizującym wyniki z okresu od kwietnia 2022 r. do marca 2025 r. Na obszarze pomiędzy ekranem przeciwfiltracyjnym, a granicą polsko-czeską znajdują się kolejne otwory hydrogeologiczne położone w odległości 400-580 m. Są to otwory monitorujące międzywęglowy poziom wodonośny, który jest najintensywniej drenowany przez KWB Turów: HPz-25/58, HPz-26/62 i HPz-31/53 bis. W otworach tych również zaobserwowano podniesienie się zwierciadła wód podziemnych, ale jest ono bardziej złożone. W otworze HPz-25/58 zwierciadło podniosło się o 10 cm w okresie od kwietnia 2022 do grudnia 2024, ale w międzyczasie w okresie od kwietnia do września 2024 r. opadło o 110 cm. W otworze HPz-31/53 bis zwierciadło podniosło się o 148 cm (IV 2022 – XII 2024), a w otworze HPz-26/62 o 65 cm (IX 2022 – IX 2024) (ČGS 2025a).



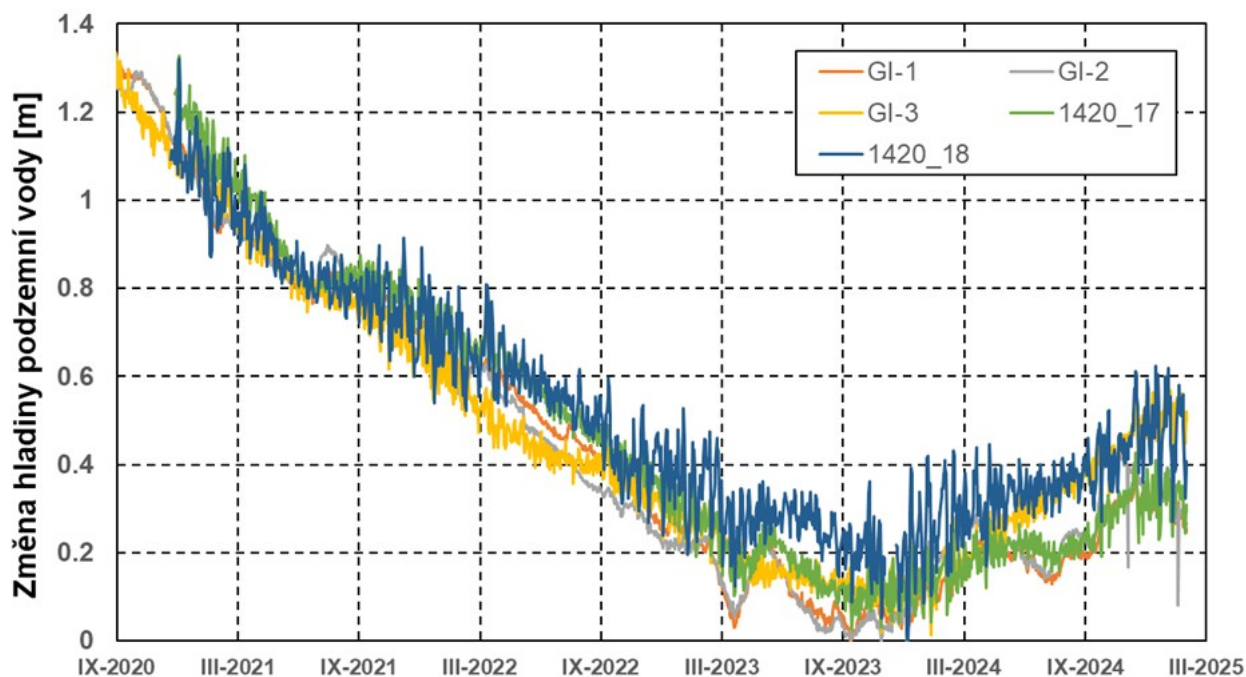
Ryc. 4. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach HPz-25/58, HPz-26/62 i HPz-31/53 bis (ČGS 2025a).

Na terytorium Czech lej depresji w głębszych poziomach wodonośnych obejmuje między innymi tereny położone pomiędzy miastem Hrádek nad Nisou, a granicą państwową. Zlokalizowane są na tym obszarze otwory: H-2a, H-3b, H-4a, H-5b i H-6. W okresie od września 2020 do marca 2025 r. we wszystkich wymienionych otworach obserwowano dalsze opadanie zwierciadła wód podziemnych o około 4 m dla otworów H-2a, H-3b, H-4a, H-5b o około 7,5 m dla otworu H-6. Jedynie dla otworu H-2a od drugiej połowy 2022 roku obserwuje się silne, krótkotrwałe wahania zwierciadła wód podziemnych o amplitudzie czasami przekraczającej 3 m. Dla pozostałych otworów takie wahania nie przekraczają 30 cm. Brak jest jednoznacznego wpływu wybudowanego ekranu przeciwfiltracyjnego na poziomy zwierciadła wód podziemnych w głębszych warstwach wodonośnych na tym obszarze (ČGS 2025a).



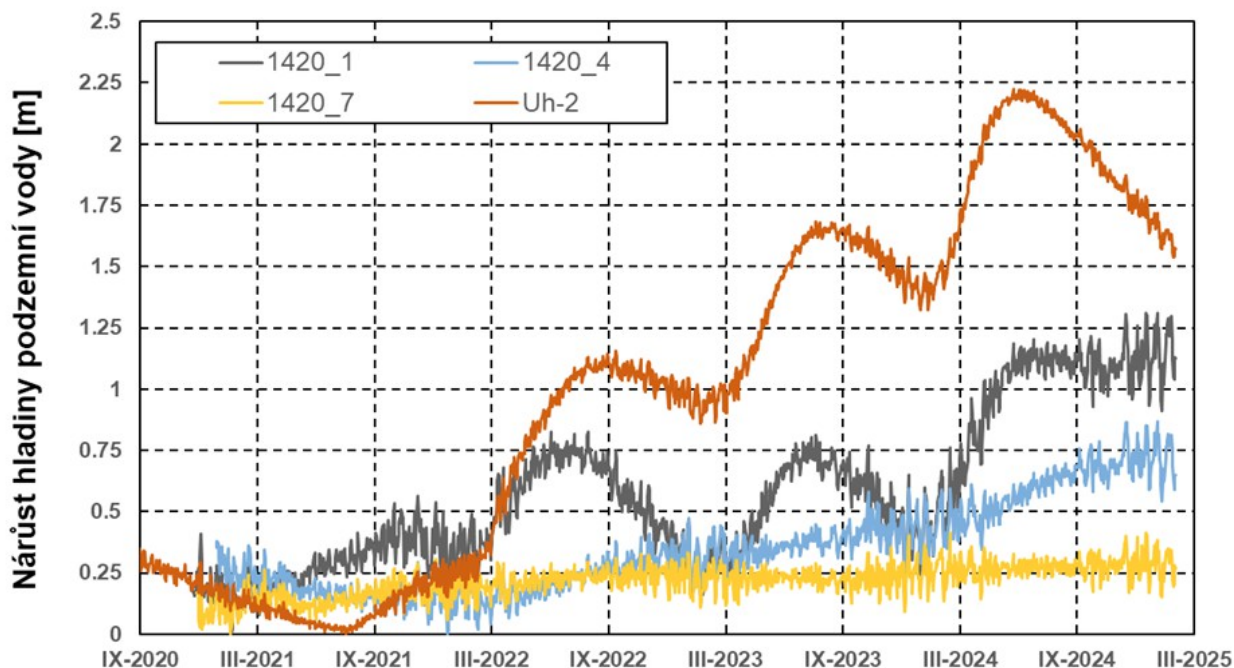
Ryc. 5. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach H-2a, H-3b, H-4a, H-5b oraz H-6 (ČGS 2025a).

W okolicach miejscowości Uhelná monitorowane płytsze poziomy wodonośne, a w tym czwartorzędowy. Zlokalizowane są tutaj otwory: Gl-1, Gl-2, Gl-3, 1420_17 oraz 1420_8. We wszystkich otworach zwierciadło wód podziemnych opadło w okresie od września 2020 do września 2023 o 1,1-1,3 m. Następnie do maja 2024 roku zwierciadło podniosło się, i w otworach Gl-3 i 1420_18 podnosiło się nadal do grudnia 2024 r. podczas gdy w pozostałych otworach zwierciadło znowu nieznacznie opadało od maja do lipca 2024 r., aby następnie podnosić się do końca 2024 roku. Trend zmian położenia zwierciadła wód podziemnych w tych otworach jest zbliżony do opisanego powyżej trendu dla otworu II/1226/1 (ČGS 2025a).



Ryc. 6. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach GI-1, GI-2, GI-3, 1420_17 oraz 1420_8 (ČGS 2025a).

Wzdłuż granicy państwowej na terytorium Czech pomiędzy miejscowościami Oldřichov na Hranicích i Uhelná, oraz na wschód od tej ostatniej znajdują się płytkie studnie ujmujące wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego, które również wykorzystywane są do monitoringu hydrogeologicznego. Są to otwory o numerach: 1420_1, 1420_4, 1420_7 oraz Uh-2. We wszystkich otworach zaobserwowano podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych od pierwszego półrocza 2021 roku. Największy wznios zwierciadła zaobserwowano w studni Uh-2 o około 2,2 m pomiędzy lipcem 2021 r., a czerwcem 2024 r. Ponadto, w tym punkcie obserwuje się wahania sezonowe zwierciadła o amplitudzie 0,5-0,8 m z maksimum przypadającym na czerwiec-sierpień. Wyraźny wznios zwierciadła wynoszący około 0,9 m w okresie od marca 2021 r. do marca 2025 r. zaobserwowano w studni nr 1420_1. Tutaj również występują wyraźne wahania sezonowe zwierciadła z maksimum przypadającym na czerwiec-sierpień i o amplitudzie nie przekraczającej 0,5 m. W pozostałych studniach nie zaobserwowano wahań sezonowych, a i sama wielkość wzniosu zwierciadła jest mniejsza. Dla studni nr 1420_4 jest to około 0,6 m, a dla studni nr 1420_7 wyniosła ona zaledwie kilkanaście centymetrów, a od września 2022 r. zwierciadło wody w tej studni stagnuje (ČGS 2025a).



Ryc. 7. Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach 1420_1, 1420_4, 1420_7 oraz Uh-2 (ČGS 2025a).

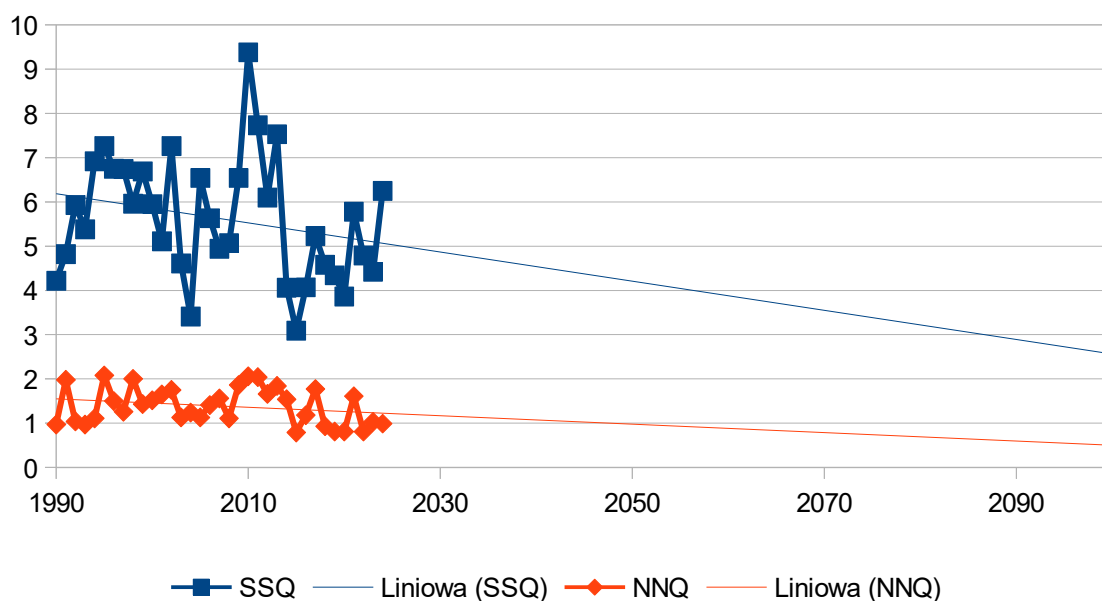
Wyniki monitoringu hydrogeologicznego prowadzonego w Polsce i w Czechach wskazują na podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych w głębszych poziomach wodonośnych na południe od ekranu przeciwfiltacyjnego od 2022 roku. Obszar na którym zwierciadło wód podnosi się jest na razie niewielki i obejmuje otwory hydrogeologiczne w odległości do kilkuset metrów od ekranu. Może to świadczyć o początku odbudowy zasobów wód podziemnych w najintensywniej drenowanych poziomach wodonośnych, a zwłaszcza w poziomie międzywęglowym. Nie widać jednak tego wpływu jak dotąd w głębszych poziomach wodonośnych położonych w większej odległości od ekranu na obszarze pomiędzy granicą państwową, a miastem Hrádek nad Nisou. Natomiast w czwartorzędowym poziomie wodonośnym widoczne jest podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych w okolicach miejscowości Uhelná oraz wzdłuż granicy państwowej na terytorium Czech pomiędzy miejscowościami Oldřichov na Hranicích i Uhelná. Świadczy to o odbudowie zasobów wodnych również w tym poziomie wodonośnym, ale należy mieć na uwadze, że ten poziom odwadniany jest nie tylko przez KWB Turów, ale również przez ujęcie wód w Uhelnej i zwirownię Grabštejn. Obiekty te oddziałują wzajemnie na siebie i w poziomie czwartorzędowym tworzą wspólny lej depresji.

Można zatem stwierdzić, że ekran przeciwfiltacyjny za kilka lub kilkanaście lat odbuduje częściowo zasoby wód podziemnych fragmentu południowej części niecki żytańskiej, ale nie przyczyni się znacząco do wypełnienia istniejącego leja depresji, ponieważ nie taka jest jego rola.

Wpływ zmian przepływów Nysy Łużyckiej na przyszłą rekultywację wyrobiska

Od powstania raportu OOS dla KWB Turów minęło już sześć lat, a inwestor nie ma nadal szczegółowej koncepcji rekultywacji wyrobiska. Po wyeksploatowaniu złoża pozostanie wyrobisko końcowe, które inwestor planuje rekultywować w kierunku wodnym o czym pisze w raporcie m. in. na stronach 19-21. Zbiornik poeksploatacyjny (końcowy) ma być wypełniony wodą do rzędnej 225 m. n. p. m. Do napełniania zbiornika planuje się wykorzystanie oprócz napływających wód podziemnych również wód Nysy Łużyckiej. W zależności od przyjętego wariantu eksploatacji i rekultywacji objętość tego zbiornika będzie wynosiła 1512-1680 mln m³, a jego powierzchnia 1960-2284 ha. Wody z Nysy Łużyckiej oraz jej dopływu Miedzianki miałyby być pobierane w ilości odpowiednio 40 i 1 mln m³, co oznacza pobór wody w ilości 1,3 m³/s. Inwestor przewiduje, że czas napełniania wodą wyrobiska końcowego wyniosłby wówczas 35-37 lat (Fischer, Sadowska 2019). Analogiczną metodę rekultywacji zastosowano w przypadku odkrywki Berzdorf o objętości około 330 mln m³, którą wypełniano wodami Nysy Łużyckiej oraz Pließnitz. Do jej napełniania można było wykorzystać jedynie część zasobów Nysy Łużyckiej w ilości nie większej niż 10 m³/s przy jednoczesnym zapewnieniu przepływu granicznego wynoszącego 13,3 m³/s (średni przepływ Nysy Łużyckiej w pobliskim Zgorzelcu wynosił 16,1 m³/s w latach 1956-2010). Oznacza to, że pobór wód z rzeki był okresowy. Napełnianie wodą tego zbiornika trwało 11 lat zamiast planowanych 4 lat (2002-2013) ze względu na niższe od spodziewanych natężenie przepływu wody w latach 2004-2008. Należy przy tym zauważyć, że przepływy Nysy Łużyckiej na wysokości Turowa są o połowę niższe, a więc i zasoby dyspozycyjne tej rzeki są odpowiednio mniejsze (Dubicki et al 2010). Jeśli w przypadku zbiornika końcowego odkrywki Turów dojdzie do podobnej rozbieżności, to jego napełnianie może trwać ponad 100 lat.

Prognozę tą wspiera dodatkowo trend zmiany średniego rocznego przepływu Nysy Łużyckiej w Porajowie obserwowany od 1966 r. Dane za okres 1990-2024 wskazują na malejący trend średniego rocznego przepływu (SSQ) tej rzeki, a trend ten jest istotny statystycznie, ponieważ współczynnik korelacji Pearsona wynosi 25%. Pod koniec obecnego wieku średni roczny przepływ Nysy Łużyckiej może być mniejszy o 50-60% od obserwowanego w latach 1990-1999. Minimalne roczne przepływy (NNQ) tej rzeki w latach 1990-2024 również wykazują istotny statystycznie trend malejący (współczynnik korelacji Pearsona – 24%). Na podstawie jego obserwacji można przypuszczać, że jeśli trend zmiany klimatu nie zmieni się w XXI wieku w zlewni Nysy Łużyckiej, to rzeka ta może zmienić charakter na okresowy pod koniec obecnego wieku (Ryc. 8) (IMGW 2025).



Ryc. 8. Średnie roczne przepływy (SSQ) oraz minimalne roczne przepływy (NNQ) Nysy Łużyckiej w Porajowie w latach 1990-2024 (IMGW 2025)

Malejące średnie roczne przepływy Nysy Łużyckiej oznaczają zmniejszanie się zasobów dyspozycyjnych wód tej rzeki, które można wykorzystać do napełniania wyrobiska KWB Turów. Trendy zilustrowane na Ryc. 8 wskazują na zmniejszenie się SSQ Nysy Łużyckiej o około 50-60%, a NNQ o około 60-70% do końca tego stulecia, o ile tempo ocieplania się klimatu nie zintensyfikuje się jeszcze bardziej. Konsekwencją opisanych powyżej trendów będzie niewystarczająca ilość wody z Nysy Łużyckiej niezbędnej do rekultywacji wodnej wyrobiska w zakładanym tempie. Ponadto, przedłużające się niżówki hydrologiczne będą prowadziły do przestojów w poborze wody z rzeki w celu zapewnienia przepływu minimalnego, a pod koniec obecnego stulecia mogą wręcz uniemożliwiać pobór wody z rzeki przez kilka miesięcy w roku. Oznacza to że im szybciej rozpocznie się napełnianie odkrywki wodą, tym większymi zasobami można dysponować do tego celu i tym szybciej można zakończyć to zadanie.

Obecny etap eksploatacji złoża jest już ostatnim, a po nim obszar kopalni zostanie poddany rekultywacji. Nawet jeśli inwestorowi została przyznana koncesja na eksploatację złoża do 2044 roku nie oznacza to, że będzie ona tak długo kontynuowana. Nie można wykluczyć scenariusza wcześniejszego zamknięcia kopalni ze względów ekonomicznych. To oznacza, że strategia rekultywacji tak wielkiego wyrobiska i w tak różnorodny sposób oddziałującego na środowisko musi być opracowana już obecnie. Zmieniające się uwarunkowania prawne nie są tutaj znacznym ograniczeniem, ponieważ metody rekultywacji tego typu kopalń są znane i od dawna stosowane. Zatem zdaniem autora szczegółowa analiza oddziaływań na środowisko etapu

rekultywacji KWB Turów oraz ich minimalizacja powinna być już rozpoznana, a to powinno znaleźć się w szczegółowej koncepcji rekultywacji wyrobiska.

Wnioski

Powyższe rozważania prowadzą do następujących wniosków:

1. Od roku 2020 zaszły istotne zmiany modyfikujące stosunki wodne w otoczeniu KWB Turów: wybudowanie ekranu przeciwfiltracyjnego na połunie od wyrobiska oraz zwiększenie głębokości eksploatacji oraz odwodnienia złoża do około 300 m.
2. W bezpośrednim sąsiedztwie ekranu, w odległości kilkuset metrów na południe od niego widoczny jest jego wpływ na zasoby wód podziemnych. Od 2022 roku w głębszych poziomach wodonośnych zwierciadło wód podniosło się od kilkudziesięciu do ponad 600 cm.
3. Na terytorium Czech, pomiędzy miastem Hrádek nad Nisou, a granicą państwową nie zaobserwowano jak dotąd podnoszenia się zwierciadła wód podziemnych w głębszych poziomach wodonośnych.
4. W otoczeniu miejscowości Uhelná, w otworach monitorujących najpłytszy czwartorzędowy poziom wodonośny, zaobserwowano podniesienie się zwierciadła wód podziemnych od początku 2024 roku do około 50 cm.
5. Wzdłuż granicy państwowej na terytorium Czech pomiędzy miejscowościami Oldřichov na Hranicích i Uhelná, na wschód od tej ostatniej czwartorzędowy poziom wodonośny monitorowany jest przez płytkie studnie. Obserwacje na tym obszarze wykazują podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych od kilkunastu centymetrów do ponad 2 metrów.
6. Ekran przeciwfiltracyjny częściowo odbuduje zasoby wód podziemnych ale nie przyczyni się znacząco do wypełnienia istniejącego leja depresji. Dalsze pogłębianie odkrywki będzie prowadzić do większego drenażu wód podziemnych oraz pogłębiania istniejącego leja depresji poza oddziaływaniem ekranu.
7. Średnie roczne przepływy (SSQ) Nysy Łużyckiej wykazują trend malejący, co oznacza, że zasoby wodne tej rzeki do napełnienia wodą odkrywki KWB Turów maleją z czasem i w ciągu XXI wieku zmniejszą się o około 50-60%.
8. Podobnie jak SSQ, również przepływy minimalne (NNQ) Nysy Łużyckiej wykazują trend malejący i w ciągu XXI wieku zmniejszą się o około 60-70%. Na skutek tego trendu Nysa Łużycka może zmienić charakter na okresowy pod koniec obecnego wieku. Oznacza to że im szybciej to zadanie zostanie rozpoczęte, tym wcześniej będzie mogło być zakończone.

9. Konieczne jest przygotowanie szczegółowej koncepcji rekultywacji wyrobiska KWB Turów. Nie można wykluczyć scenariusza wcześniejszego zamknięcia kopalni ze względów ekonomicznych i z tego powodu strategia rekultywacji tak wielkiego wyrobiska i w tak różnorodny sposób oddziałującego na środowisko musi być opracowana jak najszybciej.

Bibliografia

1. Česká geologická služba, 2025a, Vývoj hladiny podzemní vody v okolí dolu Turów na českém území a v okolí podzemní těsnicí stěny stav k 3.2. 2025, Praha. URL: <https://cgs.gov.cz/projekty/636000-turow#heading-4>
2. Česká geologická služba, 2025b, Zpráva o průběhu 13. hodnotící mise do dolu Turów dne 14. května 2025, Praha. URL: <https://cgs.gov.cz/projekty/636000-turow#heading-4>
3. Dubicki A., Adynkiewicz-Piragas M., Zdralewicz I., 2010, Monitoring stosunków wodnych w przekształconym krajobrazie strefy przygranicznej. Problemy Ekologii Krajobrazu, T. XXVI. 161-169.
4. Fiszer J., Sadowska M., 2019, Oddziaływanie na wody podziemne przedsięwzięcia. Kontynuacja eksploatacji złoża węgla brunatnego Turow. Raport o oddziaływaniu na środowisko. PGE GIEK S.A., Bogatynia.
5. IMGW, 2025, Dane o przepływach Nysy Łużyckiej w Porajowie za lata 1966-2024. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Adres URL: https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/
6. PGE, 2023, Ekran przeciwfiltracyjny chroni czeskie zasoby wody. Realizacja zapisów Umowy polsko-czeskiej, kończącej spór wokół Kopalni Turów. Adres URL: <https://kwbturow.pgegiek.pl/aktualnosci/ekran-przeciwfiltracyjny-chroni-czeskie-zasoby-wody.-realizacja-zapisow-umowy-polsko-czeskiej-konczacej-spor-wokol-kopalni-turow>
7. PSH, 2025, Dane na temat położenia zwierciadła wód podziemnych w ramach Monitoringu Wód Podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- 8.