

Sesja: Bezpieczeństwo wód podziemnych.
Monitoring, zagrożenia, ochrona.
14.03.2025 r. Warszawa

Badania wpływu nielegalnego składowania odpadów niebezpiecznych na wody podziemne w ramach działań zespołu d/s zdarzeń incydentalnych Państwowej Służby Geologicznej

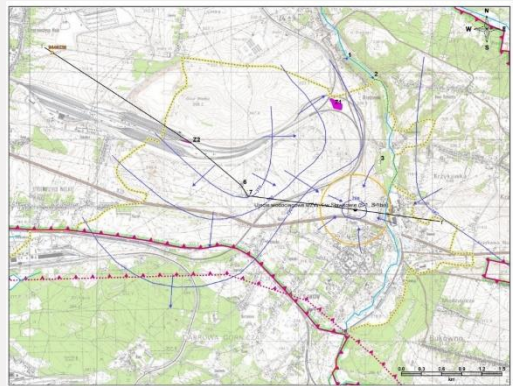
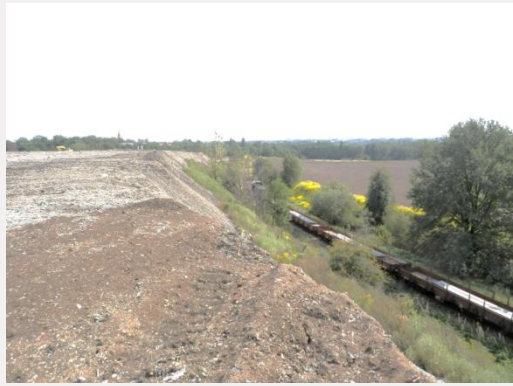
Autor prezentacji: Marcin Pasternak, Lidia Razowska-Jaworek, Marta Składowska, Adam Brodecki



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Plan prezentacji



- Zakres i sposób działania zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof w PIG-PIB.
- Ogólne informacje o nielegalnych składowiskach odpadów.
- Analiza zagrożenia i zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych w otoczeniu nielegalnego składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku.
- Prognoza przestrzennych i czasowych trendów zmian jakości wód podziemnych w otoczeniu nielegalnych składowisk odpadów na terenie gminy Sławków.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Zespół ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii i katastrof

- Według Art. 380 pkt. 6 ustawy Prawo wodne, do zadań PSG należy opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania oraz poboru wód podziemnych.
- W ramach PSG – Prawo wodne powołano zespół badawczy w celu objęcia badaniami obszarów zasilania ujęć leżących poza ich zasięgiem oddziaływania, czyli pozostających poza zainteresowaniem ich użytkowników oraz służb kontrolujących ich funkcjonowanie.
- Zadaniem zespołu jest również weryfikacja informacji o stwierdzeniu w wodach niebezpiecznych substancji uzyskanych podczas prac badawczych, jak również uzyskanych z innych źródeł.

USTAWA
z dnia 20 lipca 2017 r.
Prawo wodne¹⁾



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Procedura przyjęcia zgłoszenia w ramach zadania PSG-PW

- Przyjęcie zgłoszenia i uzyskanie zgody koordynatora zadania PSG na podjęcie działań;
- Wizja lokalna;
- Analiza budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zdarzenia (materiały archiwalne);
- Charakterystyka warunków występowania wód podziemnych w rejonie zdarzenia;
- Lokalizacja ujęć wód podziemnych;
- Pobór próbek wody, analizy fizyko-chemiczne i ich interpretacja (w wyjątkowych przypadkach, np. dodatkowego zlecenia);
- Identyfikacja zagrożenia (i ewentualnie zanieczyszczenia) wód podziemnych.

Materiały archiwalne:

1. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000
2. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000
3. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny – występowanie i hydrodynamika
4. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód
5. Baza danych Hydrogeologicznych BANK HYDRO

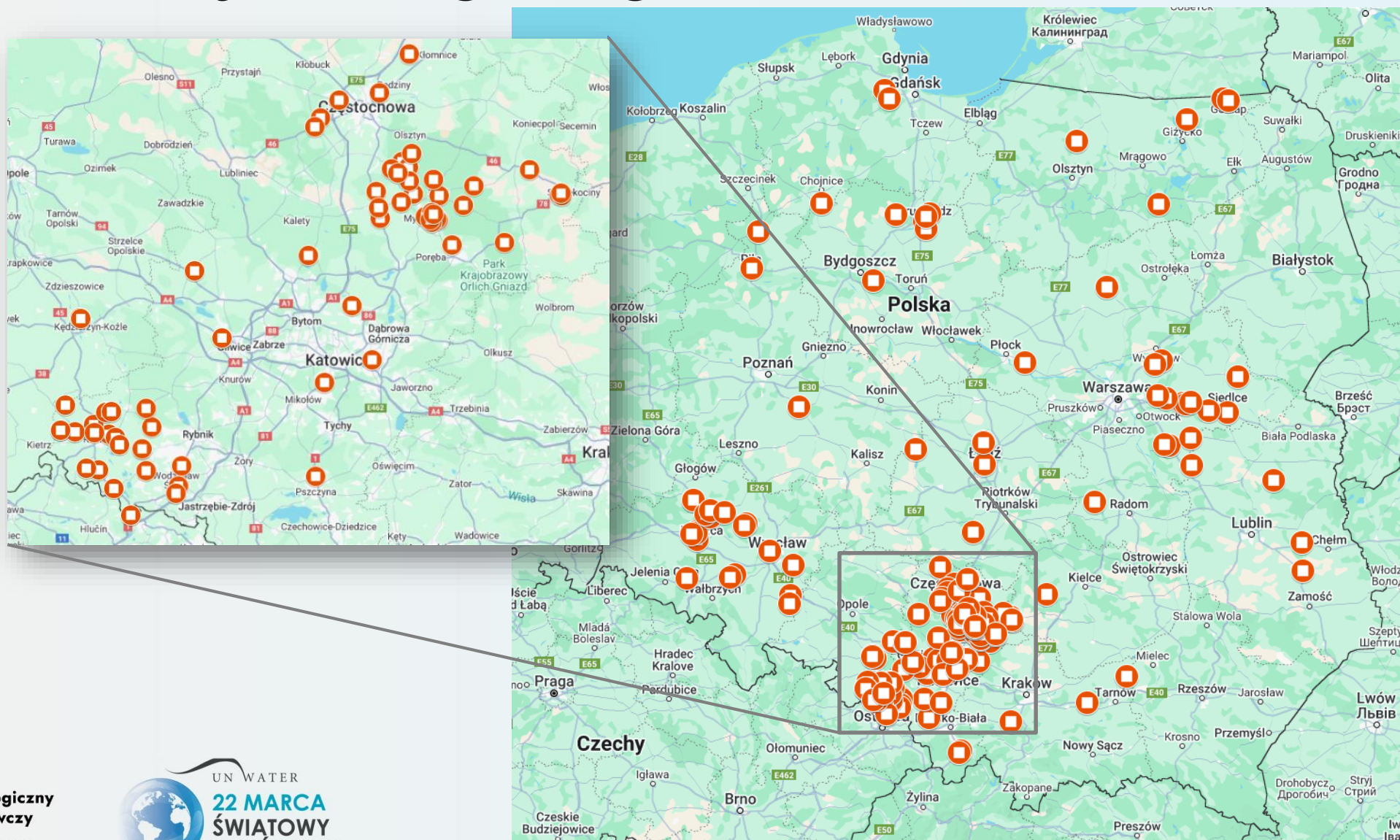


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów

Ponad **250**
Incydentów
dotyczących
nielegalnego
składowania
odpadów



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



UN WATER
22 MARCA
ŚWIATOWY
DZIEŃ WODY



Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów



**Sosnowiec,
ul. Radocha**



Porzucanie odpadów
na wydzierżawionych
działkach



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów

Siemianowice Śląskie, ul. Chemiczna



Porzucanie odpadów
na wydzierżawionych
działkach



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów

Buków, ul. Główna



Rogów, ul. Leśna



Nielegalne
składowanie
podkładów kolejowych



**Wodzisław Śląski,
ul. Rogowska**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów

Buków, ul. Główna



fot. M.Pasternak

Rogów, ul. Leśna



fot. M.Pasternak

Nielegalne składowanie odpadów
chemicznych, przemysłowych,
budowlanych



fot. M.Pasternak



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Wybrane lokalizacje nielegalnego składowania odpadów



fot. Z. Będkowski



fot. M. Pasternak

Nielegalne składowanie odpadów
w nieczynnych wyrobiskach



fot. M. Pasternak

Wola Będkowska



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Składowano różnorodne odpady przemysłowo-komunalne, m.in. zmieszane odpady tworzyw sztucznych, odpady gumowe, folie i wiele innych o nieznanym pochodzeniu i składzie.

Widoczne skarpy w całości składające się z odpadów mają wysokości od kilku do około 15 metrów.



fot. L.Razowska-Jaworek

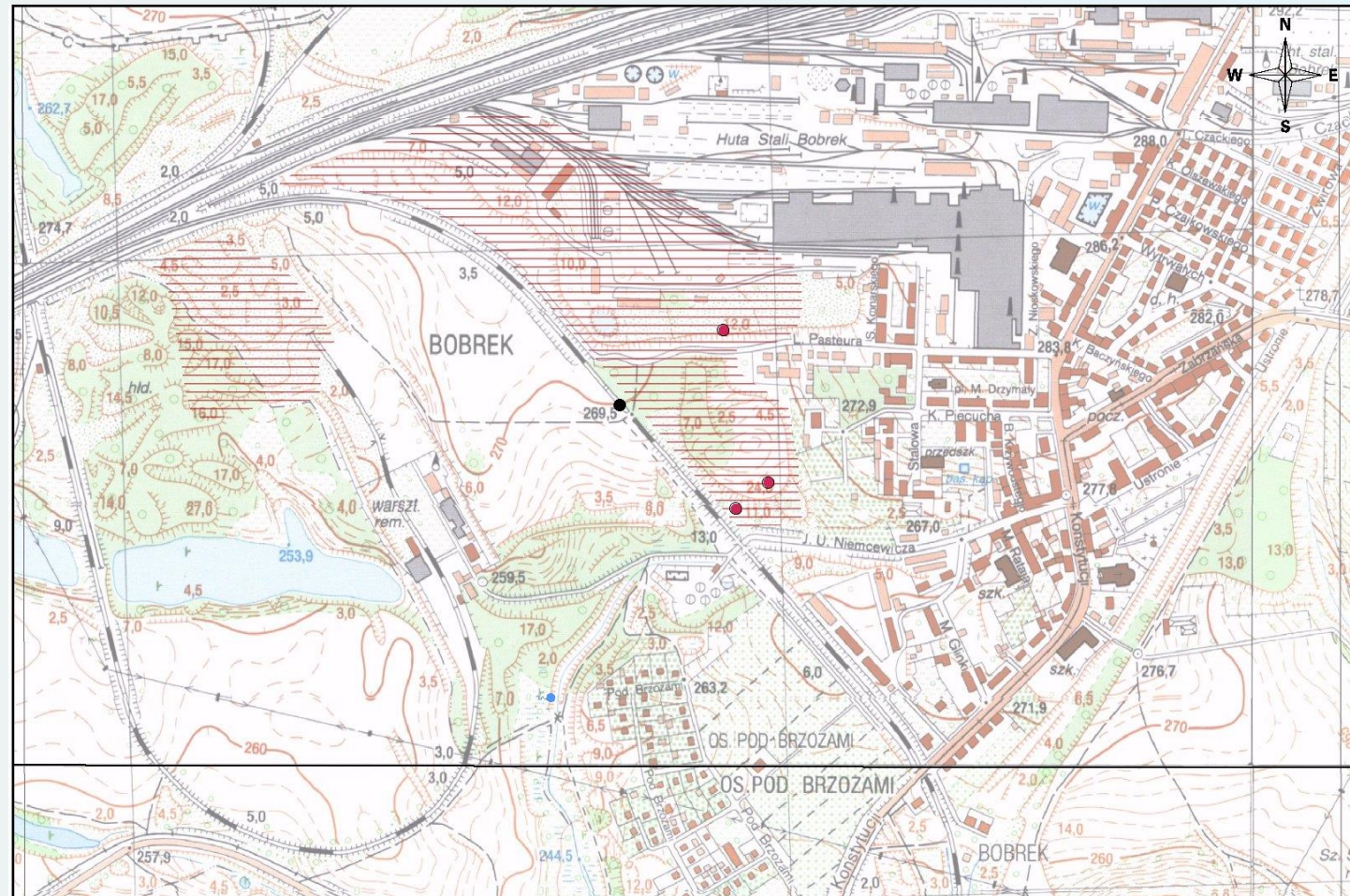


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Lokalizacja obszaru badań
i rozmieszczenie punktów poboru
próbek wody



OBJAŚNIENIA:

- Punkty oprobowania wód powierzchniowych
- Punkty oprobowania odcieków ze składowiska
- Opróbowane źródło
- ==== Obszar deponowania odpadów na podstawie wizji terenowej i zdjęć Geoportalu

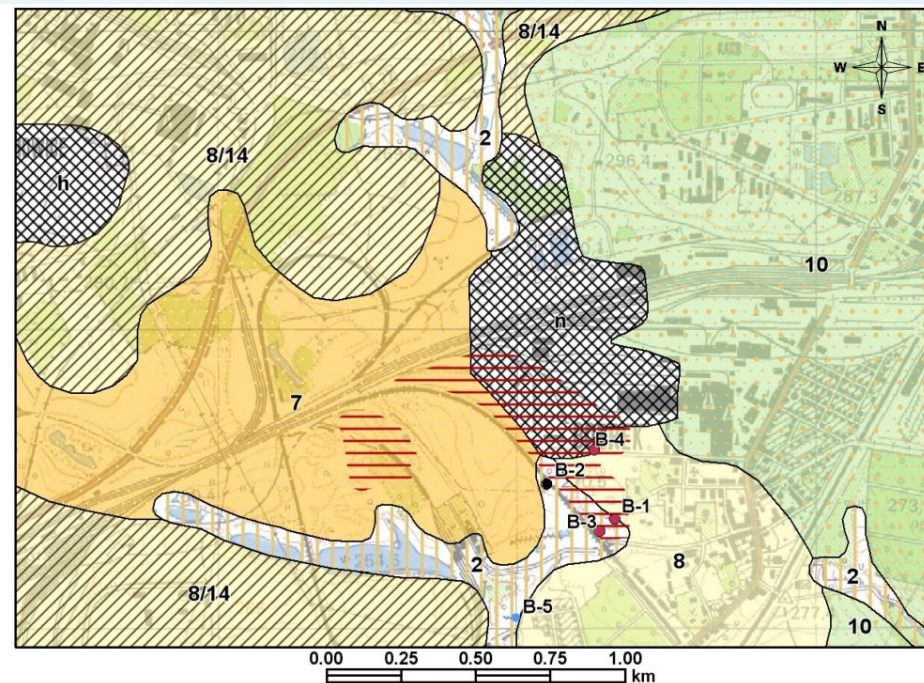
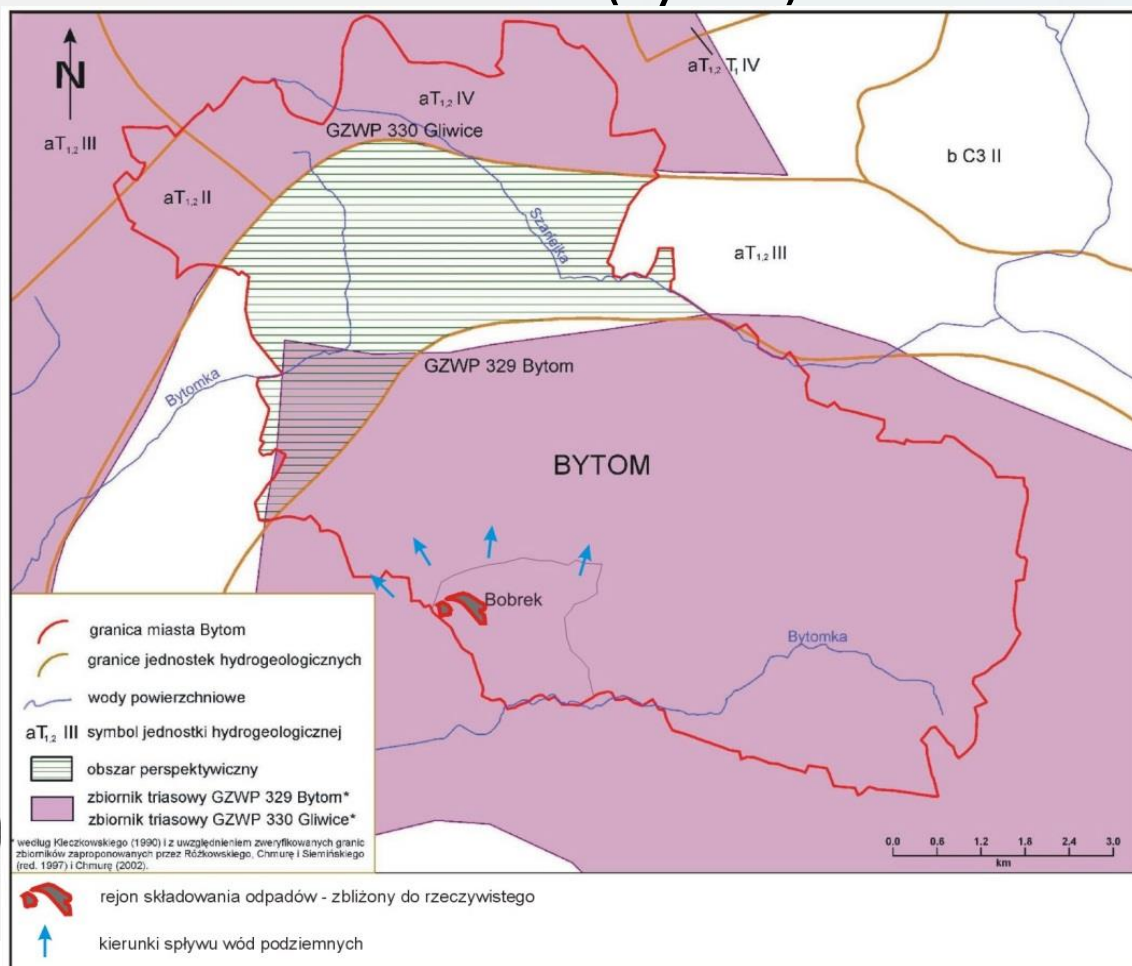


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Składowiska znajdują się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 329 (Bytom)



Wydzielenia geologiczne:

- 2 nQ_h Namuły
- 7 pmg^dQ Piaski, mułki i gliny deluwialne
- 8 pgm^zQ Piaski, gliny i pyły eluwialne
- 8/14 Piaski, gliny i pyły eluwialne na glinie zwałowej zlodowacenia odry
- 10 $fg^p_zQ^o_p3$ Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górze)

Formy antropogeniczne:

- h - hałdy
 - n - nasypy
- } wg SmgP

Pozostałe oznaczenia:

- B-2 Punkty oprobowania wód powierzchniowych
- B-1 Punkty oprobowania odcieków ze składowiska
- B-5 Oprobowane źródło
- Obszar deponowania odpadów na podstawie wizji terenowej i zdjęć Geoportalu

Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Ze względu na rodzaj składowanych odpadów głównymi indykatorami ewentualnego zanieczyszczenia były metale ciężkie i substancje ropopochodne.

Wyniki badań próbek wód i odcieków przyrównywano do wartości granicznych z:

- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019 poz. 2148).



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Jakość wód odciekowych ze składowiska

Ponadnormatywne wartości stężeń wykazały 23-24 z 50 badanych wskaźników.

W przypadku:

- arsenu normy dla wód pitnych przekroczone są aż 5000-krotnie, a dla ścieków 500-krotnie
- amoniaku dla wód pitnych aż 1140-krotnie, a dla ścieków 44-krotnie
- siarczanów (50 i 25-krotnie)
- azotynów (108 i 16-krotnie)
- ołowiu (80 i 1,6-krotnie)
- boru (40 i 40-krotnie)
- bromu (880-krotnie dla wód pitnych)
- antymonu (300 i 5-krotnie)
- chromu (16 i 8-krotnie)
- WWA (23-krotnie dla wód pitnych)
- B(α)P (8-krotnie dla wód pitnych)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Jakość wód powierzchniowych w rejonie składowiska



Woda z cieków powierzchniowych jest silnie zanieczyszczona, stwierdzono duże zawartości:

amoniaku, siarczanów, chlorków, azotynów, sodu, potasu, bromu, arsenu, WWA, B(α)P.

Wszystkie wymienione wskaźniki przekraczają dopuszczalne wartości dla wód pitnych.

Stężenia siarczanów, chlorków, azotynów, fluorków, sodu, potasu, żelaza, manganu przekraczają dopuszczalne wartości określone dla ścieków.

Stwierdzono również obecność lotnych węglowodorów aromatycznych (BTX), związków chloroorganicznych (AOX) i węglowodorów ropopochodnych.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów w Bytomiu Bobrku

Jakość **wód podziemnych** (źródło) w rejonie składowiska



Woda podziemna jest zanieczyszczona, o dużej zawartości substancji rozpuszczonych oraz wysokim stężeniu:

siarczanów, chlorków i sodu oraz bardzo wysokiej zawartości WWA i B(α)P.

Wszystkie wymienione wskaźniki przekraczają dopuszczalne wartości dla wód pitnych, a najbardziej **WWA (162-krotnie dla wód pitnych)** i **B(α)P (125-krotnie dla wód pitnych)**.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków

Opracowanie zostało wykonane w Oddziale Górnośląskim PIG–PIB na podstawie „Wniosku na rozpoczęcie działań w trybie alarmowym” złożonego przez burmistrza Sławkowa.

Celem pracy była ocena zanieczyszczenia i ewentualnego negatywnego oddziaływania na środowisko wodne, w tym ujęcie wód podziemnych w Sławkowie, ze strony nielegalnych składowisk odpadów.

Odpady deponowano od 05/2014 do 11/2015 roku na terenie kamieniołomu wapieni i dolomitów:

- ilość zdeponowanych odpadów jest trudna do oszacowania, ponieważ część z nich jest przykryta warstwą gruntu, ale jest to na pewno kilkadziesiąt tysięcy ton.

W ramach zadania dokonano nie tylko analizy opracowań i materiałów archiwalnych, ale wykonano badania terenowe i pobrano 7 próbek wody:

- wykonano pełne analizy fizyko-chemiczne wód,
- dokonano obliczeń prędkości i czasu przepływu wód podziemnych w badanym rejonie.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków



Składowisko ze skarpą o wysokości około **15 metrów** w całości składającą się z odpadów



Stwierdzono składowanie różnorodnych odpadów:

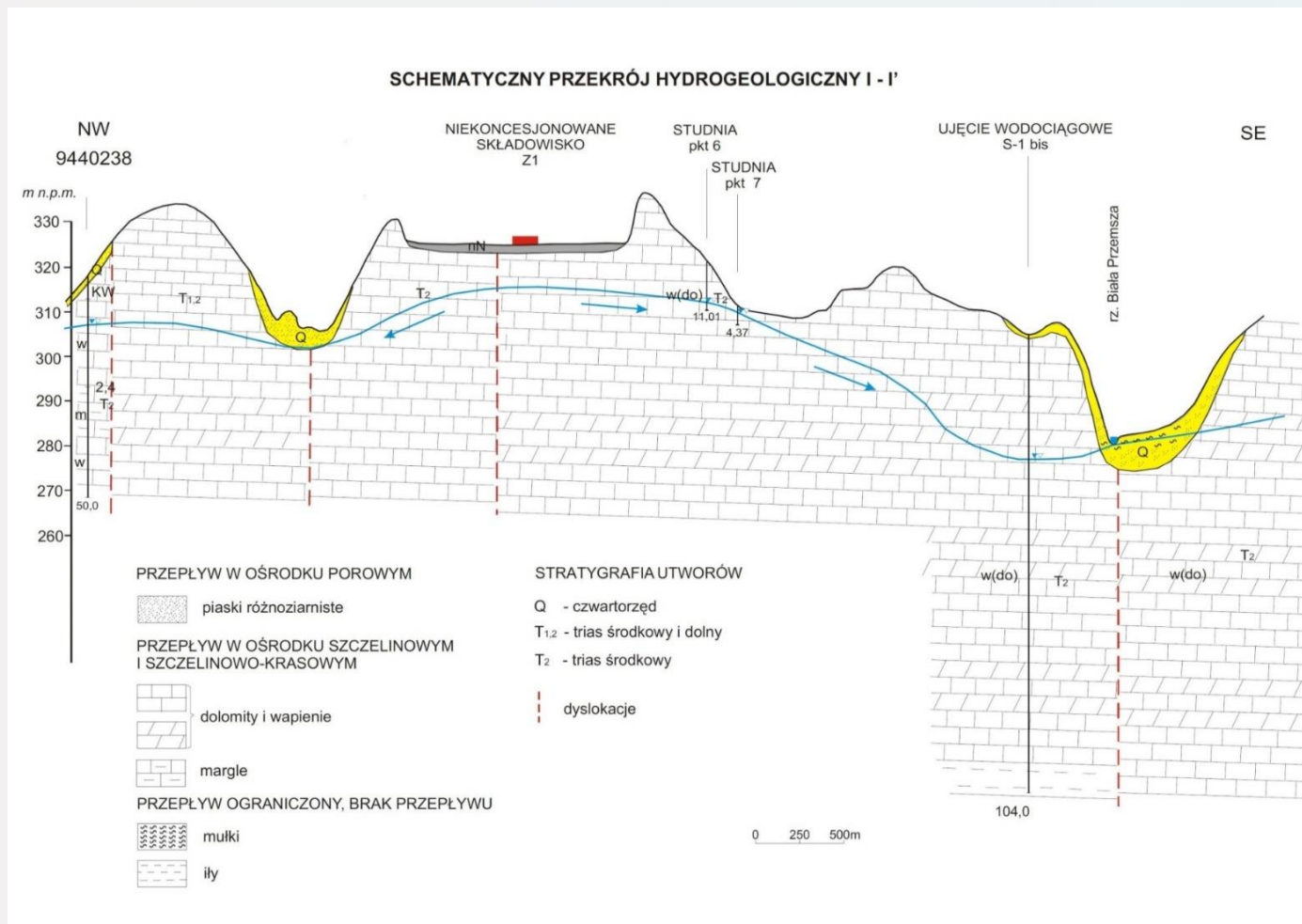
- zgodnie z pozwoleniem, np. wapno pokarbidowe i odpady gumowe,
- bez pozwolenia, np. pozostałości po sortowaniu odpadów komunalnych, zmieszane odpady tworzyw sztucznych, tekstyliów i odpadów budowlanych zanieczyszczonych drewnem, folią i szkłem.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków



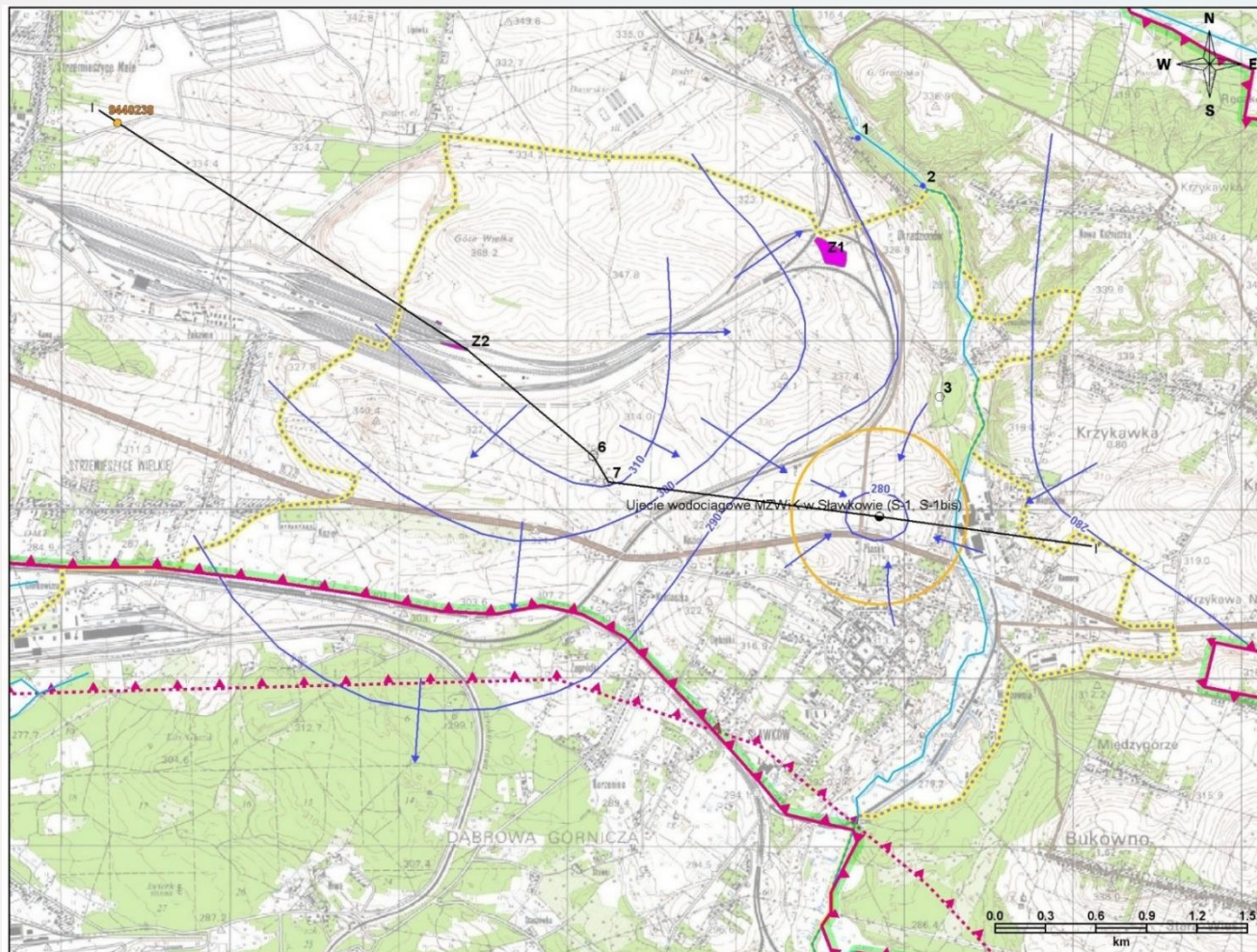
- Wody podziemne w rejonie badań występują w utworach triasowych, w wapieniach i dolomitach wapienia muszlowego i retu:
 - głębokość do zwierciadła wód podziemnych, w rozpatrywanym rejonie wynosi 10 - 25 m,
- Poziom wodonośny jest zasilany bezpośrednio z opadów atmosferycznych na obszarze wychodni, czyli praktycznie na całym badanym terenie.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków



- Poziom wodonośny drenowany jest przez ujęcie komunalne w Sławkowie, odwodnienia kopalni rud Zn i Pb oraz źródła:
 - naturalny przepływ wód podziemnych jest zaburzony wskutek drenującej działalności ujęcia i kopalni (na stan ówczesny).
- Teren na którym występują składowiska jest obszarem wododziałowym wód podziemnych:
 - przepływ wód podziemnych następuje w różnych kierunkach, zarówno ku północnemu-wschodowi do rzeki Białej Przemszy, jak i na południe oraz na południowy-zachód.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków

Jakość wód odciekowych ze składowisk

Ponadnormatywne wartości stężeń wykazały poniższe oznaczane wskaźniki jakości:

- chlorki (przekroczone 23-krotnie),
- siarczany (11-krotnie),
- glin (151-krotnie),
- kadm (94-krotnie),
- chrom (86-krotnie),
- żelazo (665-krotnie),
- sól (23-krotnie),
- nikiel (78-krotnie),
- ołów (2619-razy),
- arsen,
- selen,
- srebro,
- antymon.



fot. M.Pasternak



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków

Jakość wód podziemnych w rejonie składowiska

źródło przy rzece Białej Przemszy

- Woda dobrej jakości, o wysokiej zawartości magnezu (42,4 mg/l) i wapnia (80,1 mg/l).
- Stężenia azotanów są podwyższone (35,1 mg/l), nie przekraczając jednak wartości dopuszczalnych dla wód pitnych (50 mg/l)
 - są to zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego i/lub bytowego.

studnia gospodarcza

- Woda o wysokiej zawartości magnezu (36,4 mg/l) i wapnia (99,6 mg/l), z podwyższonymi stężeniami żelaza (0,36 mg/l) i manganu (0,25 mg/l).
- Stężenia jonu amonowego są podwyższone (0,54 mg/l), minimalnie przekraczając wartości dopuszczalne dla wód pitnych.
 - są to zanieczyszczenia pochodzenia bytowego, dopływające prawdopodobnie z nieszczelnych szamb w okolicy.

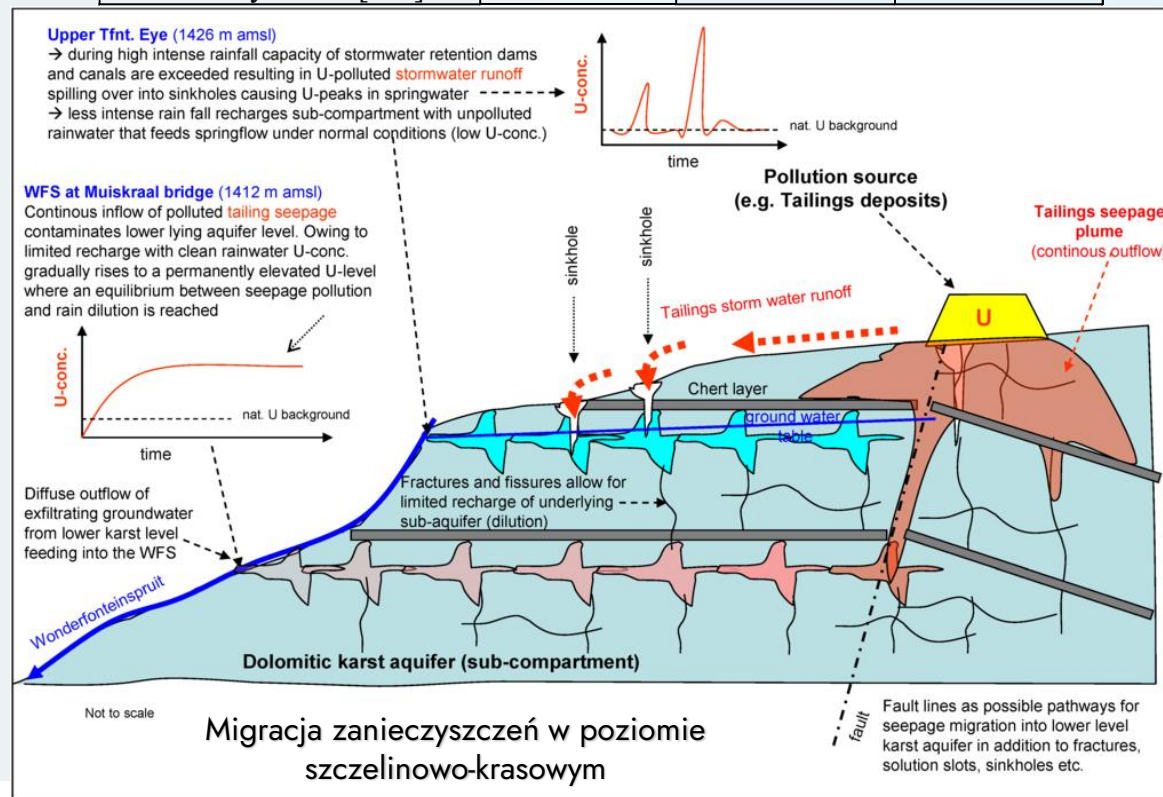


Nielegalne składowiska odpadów na terenie gminy Sławków

Prędkość i czas przepływu wód podziemnych w rejonie składowiska

- Czasy przepływu zostały obliczone na podstawie prawa Darcy, wg wzoru: $dt = n_e * (dL)^2 / k * dh$
- Szacowanie czasu i prędkości przepływu wód podziemnych w tym rejonie jest bardzo trudne, ponieważ przepływ w skałach szczelinowo-krasowych, charakteryzuje się bardzo zmiennymi parametrami.
- Woda płynie przede wszystkim systemami szczelin i kawern krasowych oraz w bardzo małym stopniu przez pory w skałach.
- W rejonach, gdzie sieć szczelin i kawern jest rzadka, prędkość przepływu jest o wiele niższa.

	Źródło nr 2	Studnia nr 7	Ujęcie MZWiK
Odległość od składowiska [m]	716	1144	2634
Czas dopływu 1 zanieczyszczeń [lata]	0,7	2,2	2,7
Czas dopływu 2 zanieczyszczeń [lata]	2,5	8,2	9,8



Państwowy Instytut Geologiczny
 Państwowy Instytut Badawczy
 państwowa służba geologiczna



UN WATER
 22 MARCA
 ŚWIĄTOY
 DZIEŃ WODY

Nielegalne składowiska odpadów

Wnioski

- **Zanieczyszczenie wód podziemnych substancjami toksycznymi** – nielegalne składowiska zazwyczaj nie mają odpowiednich zabezpieczeń (np. izolacji dna), co prowadzi do przenikania metali ciężkich (np. ołowiu, kadmu, rtęci), węglowodorów ropopochodnych czy związków organicznych (np. dioksyn, pestycydów) do wód podziemnych;
- **Zwiększone stężenie azotanów i amoniaku** – w przypadku składowania odpadów organicznych ulegających rozkładowi prowadzi to do powstawania dużych ilości azotanów i amoniaku, które mogą przedostawać się do wód podziemnych, co skutkuje ich eutrofizacją i pogorszeniem jakości wody pitnej;
- **Wody odciekowe** ze składowisk stanowią poważne zagrożenie dla jakości wód podziemnych;
- **Długotrwałe skażenie zasobów wód podziemnych** – proces samooczyszczania wód podziemnych jest powolny, a raz wprowadzone zanieczyszczenia mogą utrzymywać się przez dziesiątki, a nawet setki lat, prowadząc do długoterminowych skutków ekologicznych i gospodarczych;
- **Ryzyko dla zdrowia ludzi** – skażona woda podziemna może przedostawać się do studni i ujęć wody pitnej, co stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi, powodując m.in. choroby układu pokarmowego, neurologicznego czy nowotwory w wyniku długotrwałej ekspozycji na toksyczne substancje;
- **Wpływ na ekosystemy wodne** – wody podziemne często pozostają w łączności z wodami powierzchniowymi (rzekami, jeziorami, mokradłami), więc ich skażenie może prowadzić do degradacji całych ekosystemów wodnych i lądowych zależnych od tych zasobów.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna



Migracja zanieczyszczeń w poziomie
szczelinowo-krasowym

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



© PGI-PIB, Warszawa 03.2025



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

