



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



dr inż. Marek Sołtysiak,
tel. 603 274 033,
soltysiak.marek@gmail.com

dr Dominika Dąbrowska

Opinia w zakresie wpływu rekultywacji doliny Szotkówki w rejonie Połomi na środowisko gruntowo - wodne

Eksploatacja węgla kamiennego skutkuje szeregiem konsekwencji. Jedną z nich jest obniżanie powierzchni terenu. W zależności od głębokości występowania wód gruntowych, konsekwencją obniżania powierzchni terenu będzie powstawanie zalewisk. Problem szczególnie dotyczy dolin rzecznych, w których wody gruntowe występują płytko. Powstawanie lokalnych niecek osiadań powoduje dodatkowo zakłócenia spadku hydraulicznego koryt rzecznych, co powoduje dodatkowo zaburzenia w odpływie. W takich wypadkach zalewiska są zasilane dodatkowo wodami powierzchniowymi. Zaburzenia spadku koryta znacząco utrudniają odpływ. Problem występowania osiadań terenu jest problemem systemowym i dotyczy praktycznie całości obszaru GZW objętego eksploatacją węgla kamiennego. Skutki wpływów działalności górniczej na powierzchnię terenu zazwyczaj wymagają podejmowania działań naprawczych. Eliminacje podtopień oraz przywracanie właściwych profili podłużnych koryt prowadzi się poprzez grawitacyjne odwadnianie terenu, nadsypywanie wałów. Do prac inżynierskich zazwyczaj stosuje się odpady wydobywcze. Jednak ich zastosowanie zazwyczaj skutkuje powstaniem realnego zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego, związanego z wymywaniem zanieczyszczeń uwalnianych z tych skał. Przykładem opisanego stanu jest fragment doliny Szotkówki znajdujący się na pograniczu Połomi i Gogołowej w powiecie Wodzisławskim.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Celem opinii jest określenie wpływu odbudowy odcinka koryta rzeki Szotkówka w rejonie Połomi na środowisko gruntowo – wodne. Opinię sporządzono dla Stowarzyszenia EKO-UNIA.

Analizowany obszar znajduje się w zasięgu działań KWK Borynia – Zofiówka – Jastrzębie Ruch Jas - Mos. Podlegał on eksploatacji górniczej w latach 1976-2007. Wskutek obniżen terenu, aktualnie koryto Szotkówki wraz z istniejącym wcześniej obwałowaniem znalazło się pod powierzchnią wody zalewiska [2]. Początkowo zakładano, iż powstałe zalewisko stanowić będzie nowy, atrakcyjny element krajobrazu. Z uwagi na postępujące obniżanie terenu, zalewisko to wciąż powiększa się, stwarzając zagrożenie dla istniejących obiektów budowlanych. Szacuje się, iż osiadania terenu będą miały miejsce do 2019 r. Będą one wynosić od 0,8 do 4.5 m. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta prognozowane są osiadania 3,3 m [1]. Maksymalne osiadania wystąpią w rejonie istniejącego zalewiska. W części północnej obszaru (rej. ul. Podgórnej wyniosą 0,8 a w rejonie ul. Wiejskiej, na południu, 0,95 m). Aktualnie jego powierzchnia przekracza 21 ha. Podczas wykonanych we wrześniu 2018. r. pomiarów stwierdzono głębokość zalewiska dochodzącą do 8 m. Zalewisko jest wykorzystywane jako rekreacyjny zbiornik wędkarski. Z tego powodu zwiększającej się powierzchni zalewiska, niemożliwe stało się utrzymanie pierwotnych założeń o zachowaniu antropogenicznego zbiornika wodnego.

Zalewisko znajduje się na terenach wiejskich. W jego sąsiedztwie znajduje się zabudowa rozproszona oraz nieużytki i tereny zielone. Po zachodniej stronie znajduje się droga wojewódzka, która z uwagi na odkształcenia terenu oraz powiększające się zalewisko, została przebudowana. Charakterystycznym obiektem położonym w bezpośrednim sąsiedztwie zalewiska jest składowisko odpadów wydobywczych Pochwacie, które bezpośrednio graniczy z zalewiskiem (fig. 1). Składowisko Pochwacie zajmuje powierzchnię ok. 138 ha. W 2007 r. zostało zamknięte. Na składowisku składowano odpady inne niż niebezpieczne pochodzące z kopalni węgla kamiennego Borynia-Zofiówka-Jastrzębie. To składowisko nie jest odizolowane od powierzchni ziemi.

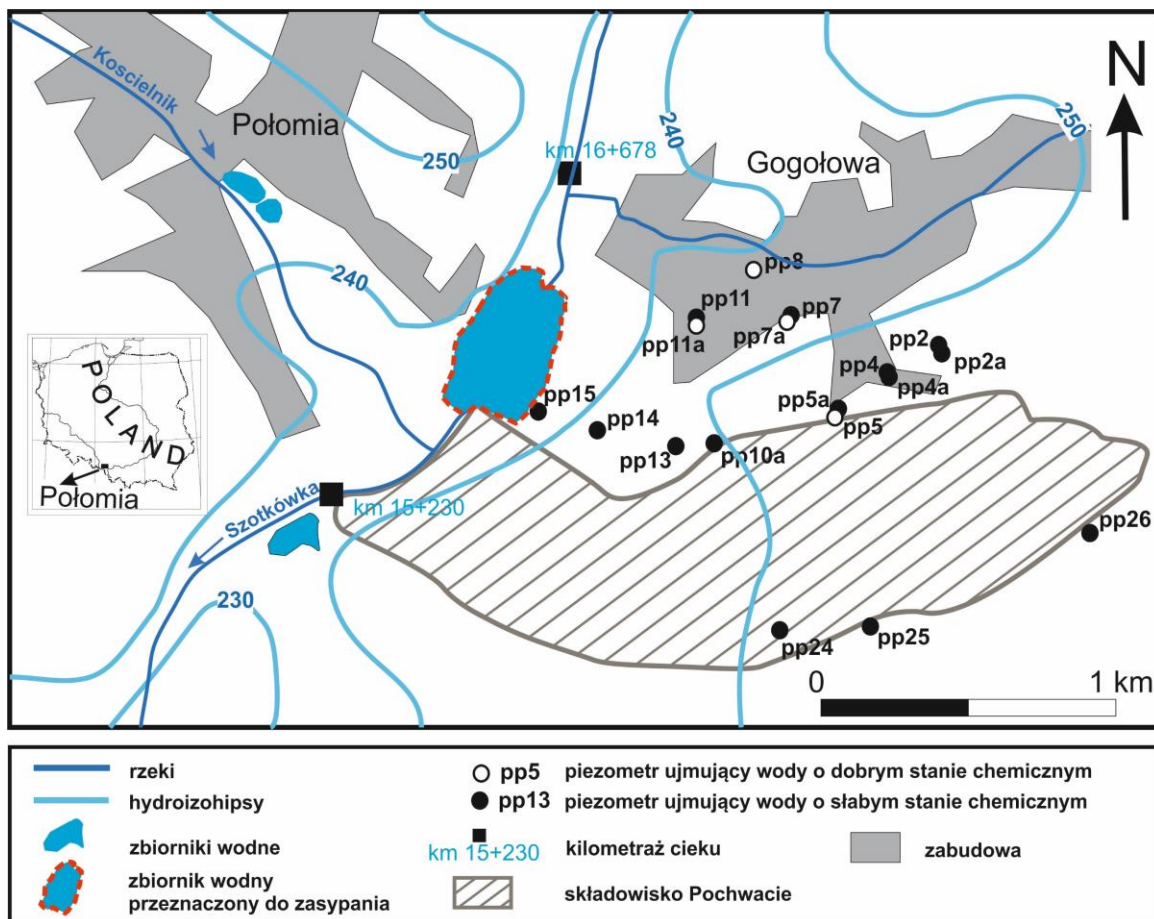


Fig. 1. Lokalizacja zalewiska w Połomi na tle zagospodarowania przestrzennego.

W profilu hydrogeologicznym w rejonie badań występują trzy piętra wodonośne w utworach: czwartorzędu, neogenu i karbonu [3, 4]. W kontekście planowanych działań, znaczenie ma piętro wodonośne czwartorzędowe. W bezpośrednim otoczeniu składowiska Pochwacie występują 3 poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego [5].

Pierwszy poziom wodonośny występuje w obrębie piasków pylastych. Poza częścią zachodnią występuje w zasięgu składowiska. Wyklinowuje się w kierunku północnym. W 2013 r. Zwierciadło stabilizowało się na rzędnych 259,00 – 262,95 mnpm. Wody w obrębie tego poziomu przepływają w kierunku północnym i zachodnim. Są one ujmowane piezometrami: Pp-5a, Pp-24, Pp-25, Pp-26 [5] (fig. 1).



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Drugi poziom wodonośny ma charakter ciągły i występuje w obrębie piasków grubych i średnich a także pospólek. Charakteryzuje się zwierciadłem napiętym, a w obszarze położonym na północ od składowiska – zwierciadłem swobodnym. W 2013 r. Zwierciadło stabilizowało się na rzędnych 231,05-249,71 mnpm. Są one ujmowane piezometrami: Pp-2a, Pp-4a, Pp-5, Pp-7a, Pp-10A, Pp-11a, Pp-13, Pp-14, Pp-15 [5] (fig. 1)

Trzeci poziom wodonośny występuje lokalnie, w obrębie piasków gliniastych. Stwierdzony został po północnej stronie składowiska. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na rzędnych 241.2-249,51 m npm. Od wyżejległego poziomu jest izolowany kilkumetrowej miąższości warstwą słaboprzepuszczalnych glin. Są one ujmowane piezometrami: Pp-2, Pp-4, Pp-7, Pp-8, Pp-10, Pp-11 (fig 1) [5]. Poziomy wodonośne w rejonie składowiska nie mają znaczenia użytkowego.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną pierwszego poziomu wodonośnego rzeka Szotkówka ma charakter drenujący [3]. Zwierciadło wody w obrębie pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się na poziomie 230-250 m npm. Układ hydroizohips dla tego obszaru wskazuje, że podstawą drenażu pierwszego poziomu wodonośnego jest Szotkówka, do której napływają wody spod składowiska odpadów Pochwacie (fig. 1). Podatność wód podziemnych na zanieczyszczenie w analizowanej części doliny Szotkówki została określona jako bardzo wysoka [4].

Planowane prace inżynieryjne i uwarunkowania formalno - prawne

Perspektywa postępującego obniżania terenu i związane z tym zagrożenia obiektów budowlanych wymusiła zmianę koncepcji działań w dolinie Szotkówki. Podjęto prace projektowe zmierzające do odbudowy koryta i likwidacji powstałego zalewiska. Zgodnie z projektem prace będą obejmować przebudowę koryta rzeki Szotkówki od km 15+230 do km 16+678. Zalewisko docelowo zostanie zasypane. Zmiany ukształtowania terenu obejmują obszar 30,3 ha. Dodatkowo zostanie wykonanych 1146 m rowów, które będą doprowadzały wody do nowego koryta Szotkówki. Planowane roboty inżynieryjne uwzględniają prognozowane osiadania. Zakłada się, iż łączna ilość kruszywa skalnego przewidziana do nadsypania terenu wyniesie około 2,2 mln m³. Każdodobowo zabudowane będzie ok. 3 000 Mg kruszywa skalnego, co odpowiada ok. 2 000 m³ materiału w stanie luźnym. Prace zaplanowano na około 5 lat [1].



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Po wstępnych analizach, przedsięwzięcie zakwalifikowano do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko i stwierdzono konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko. Do kluczowych zagadnień objętych raportem OOS należy zaliczyć: skutki przyrodnicze likwidacji zalewiska o powierzchni ok. 30 ha oraz skutki ulokowania materiału skalnego w dolinie rzeki Szotkówki. Do prac inżynierskich zostaną wykorzystane masy skalne ze zwałowiska KWK „Borynia – Zofiówka” Pochwacie. Kopalnia uzyskała zezwolenia na przetwarzanie odpadów, które przetworzeniu uzyskają status kruszywa skalnego i stanowią będą produkt, który spełnia parametry wynikające z aprobat technicznych Instytutu Badawczego Dróg i Mostów IBDiM nr AT/2010-02-2607/1 i Instytutu Technologiczno – Przyrodniczego nr AT/18-2015-0074-00 [1]. Zgodnie z postanowieniami decyzji Marszałka Województwa Śląskiego z dnia 30.06.2014 roku, numer 1256/OS/2014 uzyskiwane w ten sposób kruszywo może być wykorzystywane w pracach inżynierskich m.in. do niwelacji oraz rekultywacji terenu, a także jako materiał stosowany w budownictwie wodno - melioracyjnym. Ocena materiałów pod względem możliwości wykorzystania opiera się na wynikach testu wymywalności i odniesieniu ich do wartości dopuszczalnych stężeń określonych rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [6].

Metodyka

W ramach pracy dokonano porównań ustaleń raportu OOS z wynikami monitoringu wód podziemnych z 2013 r. Dla każdego z punktów opróbowań obliczono średnią arytmetyczną każdego oznaczanego parametru, oznaczanego w dwóch opróbowaniach. Wykorzystane wyniki pokazują rzeczywisty wpływ na wody podziemne materiału jaki będzie wykorzystany w pracach inżynierskich.

Na podstawie wyników badań wymywalności przeprowadzonych dla prób odpadów wydobywczych pobranych ze składowiska w Rajsku i Przeciszowie, opierając się na metodyce normy PN-EN 12457-4 [7], dokonano interpretacji wyników przeprowadzonych badań wymywalności, uzyskując wyniki odnoszące się do 1 kg suchej masy odpadów a następnie określono sumaryczną masę zanieczyszczeń, jakie potencjalnie mogą zostać wymyte z ogólnej masy odpadów, jakie zostaną wykorzystane podczas prowadzenia prac ziemnych.



Wyniki

Zgodnie z obowiązującymi przepisami składowisko podlega monitoringowi wód podziemnych. Sieć monitoringowa złożona jest z 21 piezometrów (fig. 1), które ujmują trzy poziomy wodonośne występujące w obrębie piętra czwartorzędowego. Opróbowanie następuje dwukrotnie w ciągu roku. W ramach wykonywanych analiz oznaczane są następujące parametry PEW, substancje rozpuszczone, BZT₅, barwa, zapach, NH₄, NO₃, NO₂, Ca, Mg, Na, K, Cl, SO₄, HCO₃, CO₃, Fe, Mn, Zn, Cd, Pb.

Z raportu z badań monitoringowych [5] jednoznacznie wynika, iż składowisko Pochwacie stanowi czynne ognisko zanieczyszczeń. Skład chemiczny wód podziemnych w sąsiedztwie składowiska wykazuje obecność składników typowych dla odpadów górniczych. Charakterystyczne są wysokie stężenia Cl oraz SO₄, osiągające wartości odpowiednio 1239 mg/L i 3068 mg/L (tab.1). Wysokie stężenia tych jonów stwierdzone zostały w wodach wszystkich zidentyfikowanych trzech poziomach wodonośnych.

Tab. 1. Minimalne i maksymalne wartości średnich arytmetycznych parametrów oznaczanych w ramach eksploatacji LSMWP składowiska odpadów górniczych Pochwacie z 2013 r; zestawione na podstawie [5]

	EC	Ca	Mg	Fe	NH ₄	Mn	Na	K	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃
	μS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
piezometry o numerach: 5a, 24, 25, 26												
min	1229	116.9	27.9	0.006	0.060	0.035	131.2	2.16	65.6	281	163.5	1.685
max	5605	611	184.6	0.690	0.595	0.815	825.4	25.85	902.2	2470	1060.5	28.80
PChS:	5a; 25	5a; 25	25; 5a				5a; 25; 26	25	5a; 2; 26	5a; 25; 26; 24	25	
piezometry o numerach: 2a, 4a, 5, 7a, 10A, 11a, 13, 14, 15												
min	566.5	50	12.7	<0.02	<0.1	0.015	21.1	1.48	30.2	116	36.0	1.715
max	8100	249.8	130.3	0.452	2.075	2.330	2163	31.2	1239	3067.5	1111	167.4
PChS:	10a; 13; 14; 15	15; 10a; 13	13; 10a		10a	10a; 2a; 4a; 13	10a; 13; 14; 15	4a; 10a; 13	10a; 13; 14; 15	10a; 13; 14; 15; 2a	10a; 13; 14	4a; 10a
piezometry o numerach: 2, 4, 7, 8, 10, 11												
min	498	45.2	10.9	<0.02	<0.1	0.010	16.6	0.36	45.5	91.5	<24.4	0.775
max	4990	253.3	56.7	21.450	2.065	1.875	1038.7	4.32	596.6	1680	346.6	29.45
PChS:	10; 11	10;11		2; 11; 4	11; 2	2; 11; 7; 4	10; 11		10; 11	10; 11		

PChS - (piezometry, w których stan chemiczny wody należy uznać za słaby)



Wg danych zawartych w raporcie OOS [1] materiał jaki będzie wykorzystany do prac składa się głównie z łupków piaszczystych, ilaste i piaskowce. Pod względem składu chemicznego kruszywo to składa się z: SiO₂ (ok. 45 %), Al₂O₃ (ok. 18 %), Fe₂O₃ (ok. 15 %) oraz TiO₂ (< 1,0 %), CaO (< 1,0 %), MgO (ok. 2,0 %), K₂O (ok. 3,0 %), Na₂O (< 1,0 %) P₂O₅ (< 1,0 %) [1]. Nie podano zawartości S. Analizując wpływ na środowisko autorzy stwierdzili, iż „Kruszywo mineralne, które zostanie wykorzystane do podniesienia terenu zalewiska to naturalny materiał skalny, zawierający w swoim składzie głównie łupki piaszczyste, ilaste i piaskowce. Materiał ten występuje naturalnie w budowie geologicznej analizowanego terenu, a więc jego zastosowanie do ukształtowania terenu nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko” [1]. Twierdzenie to udokumentowane jest wynikami badań wymywalności z próbki laboratoryjnej (tab. 2).

Tab. 2. Uśrednione wyniki analiz fizykochemicznych testu wymywalności odpadów planowanych do wykorzystania w planowanych pracach inżynierskich w dolinie Szotkówki oraz oszacowanie potencjalnych ładunków zanieczyszczeń

Parameter	Stężenie [mg/L] *	Wartość dopuszczalna [mg/L] **	Przypuszczalne wymywanie [mg/kg suchej masy] ***	Hipotetyczny ładunek zanieczyszczeń, który może być uwolniony z 2.2*10 ⁶ m ³ odpadów [Mg]****
Cl	66	1000	660	2178
SO ₄	110	500	1100	3630
S	<0.2	0.2	---	---
Na	19.9	800	199	656.7
K	3.6	80.0	36	118.8
Fe	8.9	10	89	293.7
Zn	0.82	2	8.2	27.06
Ni	0.043	0.5	0.43	1.419
Cr	0.02	0.5	0.2	0.66
Cd	0.0032	0.4	0.032	0.106

pH=7.7, Cu<0.004 [mg/L], Pb<0.01 [mg/L], CN<0.005 [mg/L];

* na podstawie [1] ** zgodnie z [6]; *** na podstawie [7]; **** obliczenia autorów

Testy wymywalności prowadzone jest dla małych prób gruntu, zazwyczaj 90-100 g. W typowym badaniu próbę o tej masie zalewa się 10 krotnie większą masą wody i wytrząsa przez określony okres czasu, zazwyczaj 24 h. Uzyskany eluat jest filtrowany i poddawany analizie



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



fizykochemicznej. Jednak uzyskane badania wymywalności odnoszą się wyłącznie do badanej próby gruntu, nie zaś do ogólnej masy jaka zostanie wykorzystana w pracach inżynierskich. W praktyce wyniki uzyskane w teście statycznym wymywalności odnoszone są do maksymalnych dopuszczalnych stężeń jakie mogą być wprowadzane do wód i gruntów. Taki tok rozumowania jest powszechnie stosowany w branży gospodarki odpadami wydobywczymi jak również jest powszechnie akceptowany przez organy ochrony środowiska w tym służby sanitarne. Ten sposób postępowania w praktyce uniemożliwia prawidłową ocenę skutków środowiskowych wykorzystania odpadów w pracach inżynierskich jak również prowadzi do powstawania nowych ognisk zanieczyszczeń. W konsekwencji wysuwane są stwierdzenia typu: „Kruszywo to stanowi naturalny materiał skalny, wytwarzany w sąsiadującej kopali, zawierający w składzie głównie łupki piaszczyste, ilaste i piaskowce. Materiał ten występuje naturalnie w budowie geologicznej analizowanego terenu, a więc jego zastosowanie do ukształtowania terenu nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko” [1]. Ocena wpływu na wody podziemne ograniczyła się do stwierdzenia, iż przedsięwzięcia nie spowoduje zmiany stosunków wód gruntowych, gdyż rzędne dna nowego koryta rzeki Szotkówki zbliżone są do istniejącego poziomu zwierciadła wody w zalewisku, a więc poziom wód gruntowych na tym obszarze nie ulegnie zasadniczym zmianom. Nie przewidziano negatywnego wpływu na jakość wód, zaś analiza zagrożenia jakości ograniczyła się wyłącznie do założenia, iż do prac zostanie wykorzystany sprzęt sprawny technicznie.

W celu oszacowania wielkości ładunku zanieczyszczeń wymywanych z planowanej do wykorzystania dla przebudowy fragmentu doliny Szotkówki, posłużono się metodyką [7]. Zgodnie z normą, wartości stężeń uzyskane w teście wymywalności przelicza się na masę substancji, które mogą być wymyte z 1 kg suchej masy. W tym celu oznacza się wilgotność prób, która pozwala określić przelicznik jaki należy zastosować dla uzyskanych stężeń. Dla kilku badanych prób analogicznych odpadów górniczych z rejonu Brzeszcz, przelicznik ten wynosił około 10. Przyjmując analogiczną wartość dla wyników testu statycznego dla wyników przedstawionych w raporcie OOS dla planowanego w dolinie Szotkówki przedsięwzięcia [1], można przyjąć, iż z 1 kg odpadów wymyciu może ulec 1.1 g/L SO_4 i 0.66 g/L Cl, Fe: 0.089 g/L (Tab. 2). W pracach planuje się wykorzystać 2,2 mln m^3 materiału skalnego. Zakładając gęstość nasypową 1.5 g/cm³ można przyjąć, iż do prac wykorzystanych zostanie 3,3 mln Mg. Zatem potencjalnie z odpadów wymytych może zostać 2178 Mg Cl, 3630 Mg SO_4 , 293 Mg Fe (Tab.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



2). Uzyskane wyniki, potwierdzone badaniami z LSMWP składowiska Pochwacie są sprzeczne z ustaleniami raportu OOS.

Potwierdziły to badania terenowe wykonane jesienią 2018 roku. Trwały już wtedy prace związane z likwidacją zalewiska. W ramach badań terenowych w październiku 2018 r. dokonano pomiaru przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW) w próbach wód pobranych z brzegu. Wynosiła ona ok. 1.8 – 2.0 mS/cm. Wartość PEW wód wpływających do zalewiska była zbliżona do wartości PEW wód w zalewisku. Wydawałoby się wtedy, że prowadzone prace nie mają wpływu na stan chemiczny wód powierzchniowych. Z tego powodu wykonano sondowania PEW z wody. W sąsiedztwie nadsypywanego odpadami brzegu zalewiska, na głębokości 4 m wartość PEW wyniosła 8.91 mS/cm. W próbie wody pobranej w listopadzie 2018 r. z głębokości ok 3.5 m w rejonie przedpoła frontu prac inżynierskich stężenie Cl wynosiło 665.4 mg/L a SO₄ 856 mg/L. Dla porównania stężenie Cl i SO₄ w Szotkówce powyżej zalewiska wynosiło odpowiednio: 162.3 mg/L i 238.3 mg/L. Uzyskano więc bezpośredni dowód na wymywanie zanieczyszczeń ze skały płonej.

Przedstawiony przypadek pokazał, iż rzeczywiste wpływy wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego, bywają bagatelizowane, przez co tego typu odpady są powszechnie stosowane do prac inżynierskich. Wynika to z faktu iż są one łatwo dostępne i tanie. Podobny przypadek opisał przykładowo [8], który analizował skutki wykorzystania odpadów górniczych do budowy dróg leśnych. Nie wykluczając wykorzystania odpadów górniczych w pracach inżynierskich należy mieć na uwadze, iż konieczne jest dokładna analiza środowiskowych skutków ich wykorzystania – głównie w kontekście wymywania chlorków i siarczanów. W przypadku doliny Szotkówki, planowaną do zasypiania nieckę osiadań należy traktować jako przyszłe ognisko zanieczyszczeń. Do oceny wpływu zasadne jest wykorzystanie modelowania migracji zanieczyszczeń – vide np. [9, 10]. Właśnie tego typu analiz należałoby oczekiwać w raportach OOS.

Wnioski

Opisany przypadek pokazuje, w jaki sposób odpad górniczy, składowany na składowisku odpadów, zostaje zakwalifikowany jako kruszywo naturalne oraz w jaki sposób



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



skutecznie pomija się rzeczywistą ocenę wpływu wykorzystania odpadów górniczych na środowisko gruntowo – wodne. Raport został uznany za prawidłowy zaś inwestor uzyskał wnioskowaną decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Opisany przypadek nie jest odosobniony. Odpady górnicze na dużą skalę są wykorzystywane do niwelacji terenu i zasypywania wyrobisk odkrywkowych.

Nie ulega wątpliwości, iż odpady górnicze powinny być zagospodarowywane. Konieczne jest jednak szczegółowe określenie środowiskowych rzeczywistych skutków wykorzystania odpadów górniczych do prac inżynierskich. W pierwszej kolejności szczególnie istotne jest rozpoznanie warunków hydrogeologicznych, co może zostać osiągnięte przez wcześniejsze wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej. Istotne jest bowiem rozpoznanie w skali adekwatnej do planowanego przedsięwzięcia. Wykorzystanie ogólnodostępnych map hydrogeologicznych wykonanych w skali 1:50 000 nie gwarantuje odpowiedniej szczegółowości rozpoznania. W przypadku braku możliwości wykluczenia negatywnego oddziaływania na środowisko gruntowo wodne zasadne jest przeprowadzenie prognoz migracji zanieczyszczeń opartych o modelowanie matematyczne. Aktualny stan wiedzy umożliwia budowę takich modeli. Kluczowe jest tutaj przygotowanie odpowiednich danych wejściowych

Kolejnym aspektem jest również odpowiednia interpretacja testów wymywalności, która musi uwzględniać sumaryczny ładunek jaki może zostać wymyty z całości bryły wykorzystanych odpadów. Odniesienie wyników testu wymywalności próby laboratoryjnej do dopuszczalnych stężeń, jakie mogą być wprowadzane do gruntu należy uznać za błędne. Aktualny stan prawny umożliwia przeprowadzenie właściwej oceny oddziaływania planowanego do wykorzystania materiału na środowisko gruntowo wodne, problemem jest jednak brak krytycznej weryfikacji przedstawianych dokumentacji środowiskowych przez organy administracji.



Fundusze Europejskie

Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Literatura

- [1] Zawiejska A., Sopel A., Kubiawicz J., Raport oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia pn.: „Naprawa szkód w dolinie rzeki Szotkówka w km 15-230 – 16-811 wraz z likwidacją zalewiska pomiędzy ul. Podgórną w Połomi, a ul. Wiejską w Gogołowej z uwzględnieniem projektowanej eksploatacji górniczej KWK „Borynia – Zofiówka – Jastrzębie” Ruch „Jas-Mos” oraz wykorzystaniem surowców skalnych produkowanych w KWK „Borynia – Zofiówka – Jastrzębie” Ruch „Zofiówka”, Sozoprojekt sp. z o.o., Katowice, 2015, nie publikowany.
- [2] Machowski R., Hydrological consequences of mining subsidence in the Szotkówka river valley (Silesian Upland. Southern Poland). 16th International Multidisciplinary Scientific Geoconferences SGEM 2016. Water Resource. Forest. Marine and Ocean Ecosystems Conference Proceedings. vol. I. Hydrology & Water Resources, 2016, pp 437-444;
- [3] Kempa J., Bielewicz R., 2006. Baza Danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i Hydrodynamika. Arkusz Zebrzydowice (0991), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [4] Rubin K., Rubin H., 2013. Baza Danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 Pierwszy Poziom Wodonośny Wrażliwość Na Zanieczyszczenie i Jakość Wód, Arkusz Zebrzydowice (0991), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [5] Ślaski R., Sprawozdanie z badań wód podziemnych i powierzchniowych w sieci monitoringu lokalnego dla składowiska “Pochwacie” za rok 2013, Centralne Laboratorium Pomiarowo Badawczesp z o.o., Jastrzębie Zdrój, 2013, nie publikowany.
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, Dz.U. 2014, poz. 1800.
- [7] PN-EN 12457-4:2006 Charakteryzowanie odpadów -- Wymywanie -- Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów -- Część 4: Jednostopniowe badanie porcjowe przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg w przypadku materiałów o wielkości cząstek poniżej 10 mm (bez redukcji lub z redukcją wielkości).
- [8] Witkowski A. J., Environmental aspects of use of the carboniferous waste-rocks for road construction, in: Mine water and the Environment, Proceedings of 6th International Mine Water Association Congress, Vol.2, str. 491-499, IRGO&IMWA, Bled, Słowenia, 1997.
- [9] Sitek S., 2017 Modelowanie wód podziemnych na terenach górniczych z wykorzystaniem oprogramowania FEFLOW, Przegląd Geologiczny, vol. 65, pp. 1451–1459.



**Fundusze
Europejskie**

Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



[10] Sitek S., Witkowski A., Kowalczyk A., Żurek-Pucek A.M, Ocena oddziaływania składowiska odpadów komunalnych w Tychach na środowisko wód podziemnych w świetle badań modelowych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, vol.442, 2010, s. 147—152.