



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



dr inż. Marek Sołtysiak,

tel. 603 274 033,

soltysiak.marek@gmail.com

członek Stowarzyszenia Hydrogeologów Polskich - www.hydrogeolodzy.pl

***Ocena ryzyka zanieczyszczenia wód ze strony odpadów lokowanych
w wyrobisku poźwirowym w sąsiedztwie Zakola A w dolinie Wisły,
k. Jankowic oraz ocena aktualnego stanu chemicznego wód w tym rejonie***

Celem opinii jest ocena możliwości zanieczyszczenia środowiska gruntowo – wodnego wskutek lokowania odpadów pogórnich w wyrobisku Krakowskich Zakładów Eksploatacji Kruszywa (KZEK) w sąsiedztwie Zakole A w dolinie Wisły k. Jankowic (Fig. 1). Powierzchnia wyrobiska wynosi ok 20 ha. Aktualnie prowadzona jest tam eksploatacja i produkowane są następujące kruszywa: kruszywo drobne 0/0,5 mm, kruszywo drobne 0/2 mm, kruszywo grube 16/63 mm, kruszywo grube 2/16 mm, kruszywo o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 mm (<https://www.kzek.pl/zaklady.php>). Eksploatacja odbywa się spod wody. Znacząca część złoża została wyeksploatowana, przez co przedsiębiorca mógł rozpocząć formowanie brzegów w ramach rekultywacji wyrobiska.

W jego wschodniej części zaczęto deponować skałę płoną, którą wykorzystuje się do wypłycania zbiornika oraz formowania brzegów (Fig. 2). Stan powierzchni terenu na wschodnim brzegu wyrobiska przedstawiono na fot. 1.

Wg [1] rejon wyrobiska KZEK w Jankowicach znajduje się w zasięgu jednostki 18 p, ż/dz/zsG/Q (Fig. 3). Wody podziemne występują tu w utworach czwartorzędowych. Pod względem litologicznym warstwę wodonośną stanowią piaski i żwiry. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny, a poziom wodonośny w obrębie tej jednostki jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Zwierciadło wód podziemnych występuje zazwyczaj do głębokości 2 m ppt. Wody podziemne spływają w kierunku doliny Wisły. Wyrobisko KZEK znajduje się w obszarze bardzo wysokiego stopnia podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie [2].

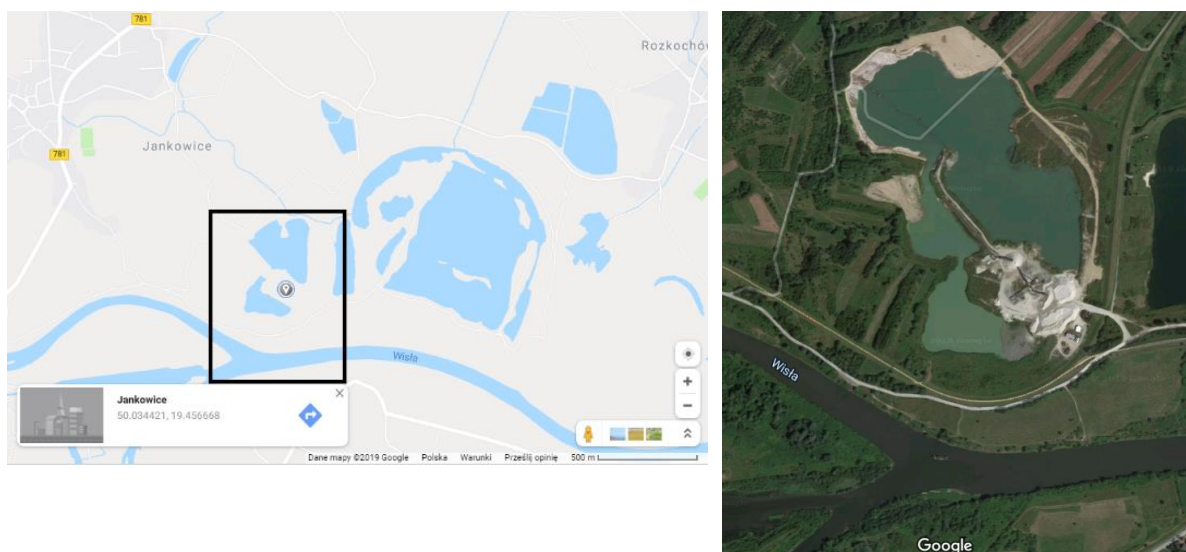


Fig. 1. Lokalizacja wyrobiska KZEK w Jankowicach (na podstawie: <https://www.google.pl/maps>)



Fig. 2. Miejsca opróbowania wód w rejonie wyrobiska KZEK w Jankowicach (na podstawie: www.google.pl/maps)



Fot. 1. Masy skały płonnej zdeponowane na wschodnim brzegu wyrobiska KZEK w Jankowicach

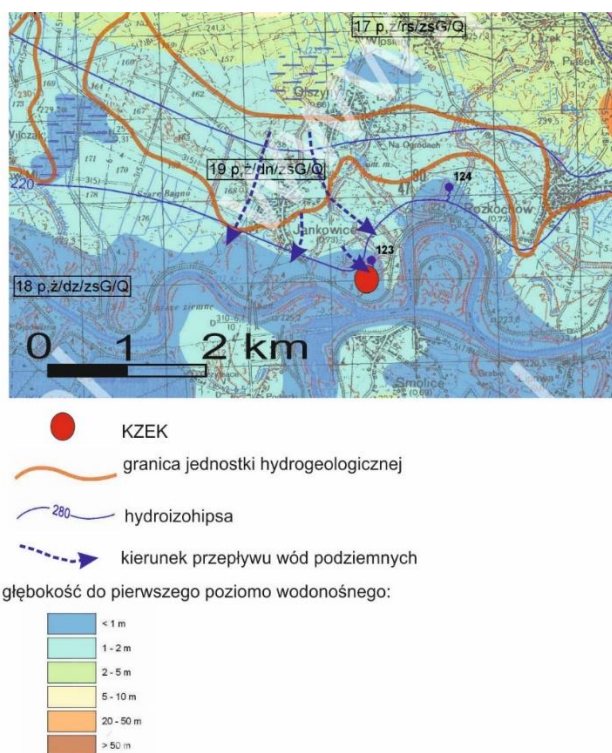


Fig. 3. Lokalizacja KZEK w Jankowicach na tle Mapy Hydrogeologicznej Polski – PPW WH [1]



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Metody

Opinię oparto na wynikach analiz fizykochemicznych wód powierzchniowych oraz na wynikach testów wymywalności, jakim poddano dwie próby odpadów wykorzystywanych do prac inżynierskich.

Ogółem pobrano 5 prób wód (Fig. 2) – dwie z wyrobiska KZEK (próby P2, P4), jedną próbę ze zbiornika sąsiadującego z eksploatowanym wyrobiskiem (P6), próbę z rozlewiska utworzonego na zwałowanych odpadach (P6). Opróbowano również przepływający w sąsiedztwie ciek (w punkcie P1). Z uwagi na brak zmian przewodności elektrolitycznej właściwej odstąpiono od pobrania próby w punkcie P1’.

Próby wód w wymienionych lokalizacjach (Fig. 2) zostały pobrane za pomocą otwartego czerpaka, który był zanurzany na głębokość ok. 0,5-1,0 m. Na miejscu poboru zostały określone wartości pH i przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW). Wykorzystano pHmetr CP-401 oraz konduktometr CC-411 firmy Elmetron. Próbkę następnie zostały przefiltrowane przez filtr 0,45 μm . Aniony oznaczono za pomocą chromatografu 850 professional IC firmy Metrohm. Wykorzystano kolumny anionową Metrosep A Supp 7-250/4 oraz eluent 3,6 mmol Na_2CO_3 . NH_4 oznaczono za pomocą metody Nesslera przyrządem spektrofotometr HACH 3900 (metoda kuwetowa) a wodorowęglany metodą miareczkową blue - red. Analizy chemiczne wody wykonano w laboratoriach Bureau Veritas Mineral Laboratories w Kanadzie wykorzystując metodę ICP-MS.

W celu oceny jakości opróbowanych wód zastosowano klasyfikację jakości dla wód powierzchniowych. Wyniki analiz odniesiono do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód [3]. Rozporządzenie to jest uznane za uchylone, jednak jego struktura jest o wiele bardziej przejrzysta niż obowiązujące w czasie opróbowania Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [4].

Wyniki

Wyniki analiz fizykochemicznych pobranych prób wody przedstawiono w tabeli 1, zaś wyniki badań wymywalności w tabeli 2.

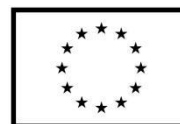
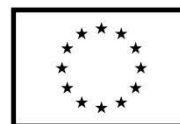


Tabela 1. Wyniki analiz fizykochemicznych prób wody pobranych w rejonie złoża KZEK.

para - metr	jedno - stka	DL	P1	P1'	P2	P4	P6	P5	typowe wartości dla naturalnych wód pow.*	maks. wartości dla klasy III wód pow. **
PEW	μS/cm	1	520	525	437	431	261	3850	50 -1000	1500
pH	[1]	0,01	7,86	7,93	7,74	7,81	8,11	8,19	6-9	6-9
HCO ₃ ⁻	mg/L	1,5	234,93	bd	61,0	54,9	128,14	128,14		24,39
SO ₄ ²⁻	mg/L	0,01	52,54	bd	88,90	88,71	20,57	182,68		250
Cl ⁻	mg/L	0,02	28,88	bd	55,42	55,54	11,30	1117,81	0,4-170	300
F ⁻	mg/L	0,02	0,10	bd	0,11	0,11	0,19	0,81	<1	1,5
PO ₄ ³⁻	mg/L	0,02	0,000	bd	0,000	0,000	0,000	0,000		0,7
NO ₂ ⁻	mg/L	0,002	0,394	bd	0,290	0,29	0,144	1,80		0,5
NO ₃ ⁻	mg/L	0,01	6,023	bd	0,833	0,85	0,43	5,16		25
NH ₄ ⁺	mg/L	0,02	0,210	bd	0,030	0,04	0,04	0,57		2
Ag	μg/L	0,05	bdl	bd	bdl	bdl	bdl	bdl	<1-5	-----
Al	μg/L	1	13	bd	10	13	11	24	<500	400
As	μg/L	0,5	1	bd	1,3	1,2	1,2	4,8	<1	50
B	μg/L	5	99	bd	75	76	62	1460	<120	2000
Ba	μg/L	0,05	105,39	bd	74	75,16	55,82	35,24	9-152	500
Br	μg/L	5	19	bd	55	61	28	1612		-----
Ca	mg/L	0,05	70,23	bd	39,53	42,39	34,47	18,8	3-110	200
Cd	μg/L	0,05	bdl	bd	bdl	bdl	bdl	bdl	<1	1
Co	μg/L	0,02	0,2	bd	0,02	bdl	bdl	0,24	<20	-----
Cr	μg/L	0,5	0,6	bd	bdl	bdl	0,5	bdl	<20	50
Cu	μg/L	0,1	1,7	bd	1,6	1,9	1,8	1,6	2	60
Fe	μg/L	10	bdl	bd	bdl	bdl	bdl	bdl	<kilka mg/L	1000
K	mg/L	0,05	7,07	bd	2,96	2,85	1,95	29,28	<10	-----
La	μg/L	0,01	0,02	bd	0,01	0,02	0,02	0,04		-----
Li	μg/L	0,1	5,4	bd	4,7	4,9	1,1	105,6		-----
Mg	mg/L	0,05	16,76	bd	9,1	9,51	8,22	21	<40	100



Mn	µg/L	0,05	123,66	bd	3,05	2,09	1,63	21,8	<100	500
Mo	µg/L	0,1	0,7	bd	1,6	1,6	0,7	10,8	0,15-9,0*	-----
Na	mg/L	0,05	20,8	bd	36,81	37,49	7,68	884,72	1-100	-----
Ni	µg/L	0,2	<0,2	bd	0,6	0,7	0,7	0,8	1-3	50
Pb	µg/L	0,2	1,6	bd	0,5	0,6	1	bdl	<3	20
Sb	µg/L	0,05	0,35	bd	1,44	1,41	0,26	2,36		-----
Se	µg/L	0,5	bdl	bd	0,8	0,8	bdl	13,6		20
Si	µg/L	40	4144	bd	70	58	195	1760	<5 000	-----
Sn	µg/L	0,05	bdl	bd	bdl	bdl	0,09	bdl	<2,1	-----
Sr	µg/L	0,01	134,11	bd	109,45	122,89	108,04	240,52	<1000	-----
Tl	µg/L	0,01	0,21	bd	0,48	0,6	0,59	0,24		-----
V	µg/L	0,2	0,6	bd	0,2	0,3	0,2	7,2	<20	-----
Zn	µg/L	0,5	4,5	bd	3,8	6,6	6,8	6,4	5-15	1000

DL- granica oznaczalności, bdl-poniżej granicy oznaczalności, bd-brak danych; kolorem czerwonym zaznaczono wysokie wartości wskaźników nienormowanych; *- wg. [5, 6, 7, 8]; **wg [4]

klasa jakości wody (wg [4])	I -wody bardzo dobrej jakości	II - wody dobrej jakości:	III - wody zadowalającej jakości	IV -wody niezadowalającej jakości	V - wody złej jakości
-----------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

Na potrzeby opinii jako poziom odniesienia przyjęto skład chemiczny wód pobranych w punkcie P6. W zakresie wykonanych oznaczeń, jedynie stężenie wodorowęglanów mieści się w zakresie wartości dla wód o dobrej jakości, a w zakresie wartości dla wód zadowalającej jakości stwierdzono jedynie azotyny. Pozostałe parametry są typowe dla wód bardzo dobrej jakości. Warto zwrócić uwagę na niską przewodność elektrolityczną właściwą (PEW) wód pobranych w tym punkcie (261 µS/cm).

Wody z wyrobiska KZEK poza rejonem zwałowania skały płonnej (P2 i P4) charakteryzują się wartością PEW na poziomie ok 430 µS/cm. W tym aspekcie należy zwrócić uwagę na wody pobrane z niewielkiego zalewiska powstałego na warstwie zdeponowanych odpadów pogórnich (P5). PEW tej próby wody wynosiła 3850 µS/cm, więc 9 krotnie więcej niż wód pobranych z wyrobiska KZEK i ponad 14 krotnie więcej, niż wód pobranych ze zbiornika w sąsiedztwie wyrobiska KZEK (P6). Na wartość PEW ma wpływ stężenie substancji rozpuszczonych. Wody pobrane w punktach P2 i P4 mają zbliżony skład chemiczny. W stosunku do wód pobranych w punkcie P6 charakteryzują się one 4-5 krotnie wyższymi



stężeniami siarczanów, chlorków i sodu – wskaźników charakterystycznych dla odpadów kopalnianych, które w wysokich stężeniach stwierdzono w próbie pobranej z rozlewiska utworzonego właśnie na tych odpadach. Należy zwrócić uwagę na wysokie stężenie chlorków, które jako pierwsze podlegają wymywaniu. Siarczany uwalniane są stopniowo a ich wymywanie rozciągnięte jest w czasie – można zatem oczekiwać, iż będzie rosnąć. W wodach w wyrobisku KZEK stwierdzono również podwyższone względem sąsiedniego zbiornika wartości stężeń Br, NO₂⁻, NO₃⁻, K, Li, Sb. W zakresie wykonanych oznaczeń wody w obu zbiornikach można uznać za wody o dobrym stanie chemicznym. Niemniej jednak można dostrzec już pierwsze sygnały świadczące o wpływie przywiezionych w rejon wyrobiska odpadów pogórnicych, objawiające się relatywnie podwyższonymi stężeniami SO₄, Cl, Na. Wartości stężeń tych składników są niższe nawet w przepływającym w sąsiedztwie wyrobiska cieku (P1).

W celu oszacowania ładunku zanieczyszczeń, jaki może być uwolniony z odpadów, wykonano statyczne testy wymywalności, zgodnie z [9]. Badania wykonano na dwóch próbach materiału skalnego (próba A i B), pobranych z pryzm odpadów zdeponowanych przy wyrobisku. Następnie uzyskane wyniki przeliczono na potencjalny ładunek jaki może zostać wymyty z 1 kg suchej masy odpadów (tab. 2). Ponieważ do rekultywacji może zostać wykorzystanych 200-900 tysięcy ton odpadów kopalnianych [10], w celu zobrazowania możliwej do wymycia masy zanieczyszczeń, wyliczono potencjalny ładunek dla 100 tysięcy ton, który następnie można szacować dalej, wraz ze wzrostem masy wykorzystanych odpadów. Wykonane testy wskazują, iż ze 100 tys. ton odpadów pogórnicych, do środowiska wodnego potencjalnie mogą zostać wymyte średnio ok. 603 tony składników zawartych w odpadach kopalnianych.

Tab. 2. Wyniki analiz fizykochemicznych eluatów z testów wymywalności prób odpadów pobranych z przedpola wyrobiska KZEK w Jankowicach.

para- metr	jednostka	DL	tło – woda dest.	stężenie w eluacie - próba A	potencjalny ładunek możliwy do wymycia z 1 kg sm – próba A	stężenie w eluacie - próba B	potencjalny ładunek możliwy do wymycia z 1 kg sm – próba B	potencjalny ładunek wymyty ze 100 tys. T próby A [kg]	potencjalny ładunek wymyty ze 100 tys. T próby B [kg]	potencjalny ładunek wymyty ze 100 tys. T próby - średnio [kg]
pH	[1]	0,01	4,6	7,23	-----	7,1	-----	-----	-----	-----
PEW	uS/cm	1	0,05	904	-----	1198	-----	-----	-----	-----
HCO ₃ ⁻	mg/L	1,5	<1,5	7,3	73,088	10,4	104,593	7 309	10 459	8 884
SO ₄ ^{2-*}	mg/L	0,01	0,55	24,35	243,79	36,42	366,28	24 379	36 628	30 503
Cl-	mg/L	0,02	<0,02	290,3	2906,393	385,5	3877,04	290 639	387 704	339 172
F-	mg/L	0,02	<0,02	0,302	3,024	0,376	3,781	302	378	340



PO ₄ ³⁻	mg/L	0,02	<0,02	0,877	8,780	-----	-----	878	0	439
NO ₂ ⁻	mg/L	0,002	<0,002	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NO ₃ ⁻	mg/L	0,01	<0,01	2,285	22,877	2,405	24,187	2 288	2 419	2 353
NH ₄ ⁺	mg/L	0,02	<0,02	0,39	3,905	1,09	10,962	390	1 096	743
Ag*	ug/L	0,05	0,06	0,01	-----	0,15	1,509	-----	0,2	0,1
Al*	ug/L	1	4	19	190,228	16	160,912	19,0	16,1	17,6
As	ug/L	0,5	<0,5	1,7	17,020	4,7	47,268	1,7	4,7	3,2
B	ug/L	5	<5	300	3003,6	960	9654,72	300,4	965,5	632,9
Ba*	ug/L	0,05	0,21	5,52	55,266	14,50	145,827	5,5	14,6	10,1
Br	ug/L	5	<5	454	4545,448	685	6889,05	454,5	688,9	571,7
Ca	mg/L	0,05	<0,05	2,84	28,434	6,97	70,097	2 843	7 010	4 927
Cd	ug/L	0,05	<0,05	<0,05	-----	0,41	4,123	-----	0,4	0,2
Co	ug/L	0,02	<0,02	0,22	2,203	0,16	1,609	0,2	0,2	0,2
Cr	ug/L	0,5	<0,5	1,0	10,012	2,6	26,148	1,0	2,6	1,8
Cu*	ug/L	0,1	0,2	5,2	52,062	5,4	54,308	5,2	5,4	5,3
Fe	ug/L	10	20	18	----	16	-----	-----	-----	-----
K	mg/L	0,05	<0,05	7,43	74,389	9,60	96,547	7 439	9 655	8 547
La	ug/L	0,01	0,02	0,02	-----	0,03	-----	-----	-----	-----
Li	ug/L	0,1	<0,1	24,5	245,294	34,9	350,989	24,5	35,1	29,8
Mg	mg/L	0,05	<0,05	1,55	15,519	2,19	22,025	1 552	2 202	1 877
Mn*	ug/L	0,05	0,07	10,23	102,423	10,53	105,9	10,2	10,6	10,4
Mo*	ug/L	0,1	0,3	2,2	22,026	0,6	6,034	2,2	0,6	1,4
Na	mg/L	0,05	<0,05	171,66	1718,66	232,22	2335,44	171 866	233 544	202 705
Ni	ug/L	0,2	<0,2	2,5	25,03	4,2	42,239	2,5	4,2	3,4
Pb	ug/L	0,2	<0,2	1,5	15,018	2,9	29,165	1,5	2,9	2,2
Sb	ug/L	0,05	<0,05	0,76	7,609	0,75	7,543	0,8	0,8	0,8
Se	ug/L	0,5	<0,5	3,1	31,037	4,4	44,251	3,1	4,4	3,8
Si	ug/L	40	<40	817	8179,804	1213	12199,1	818,0	1 219,9	1 018,9
Sn	ug/L	0,05	<0,05	0,16	1,602	0,36	3,621	0,2	0,4	0,3
Sr*	ug/L	0,01	0,09	39,23	392,771	89,99	905,029	39,3	90,5	64,9
Tl	ug/L	0,01	<0,01	0,15	1,502	7,50	75,428	0,2	7,5	3,8
V	ug/L	0,2	<0,2	5,9	59,071	8,5	85,485	5,9	8,5	7,2
Zn*	ug/L	0,5	3,9	24,5	245,294	143,9	1447,2	24,5	144,7	84,6
suma								511 607	694 324	602 965

*składniki, których wartość stężenia w eluacie pomniejszono o wartość stężenia w wodzie destylowanej.

Z przeprowadzonych testów wymywania wynika, że materiał wykorzystywany do prac inżynierskich stanowi lokalne ognisko zanieczyszczeń chlorkami, siarczanami, sodem,



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



potasem. Nie są to składniki uznawane za toksyczne, jednak mają one wpływ na ocenę jakości wody. Wymywane również będą związki azotu, oraz B, Br, F (tab. 2).

Składniki wymywane z odpadów zdeponowanych w wyrobisku KZEK w Jankowicach będą ulegały rozcieńczaniu i wraz z wodami powierzchniowymi lub podziemnymi będą docierały do Wisły. Nie zmienia to faktu, iż obszar zdeponowania skał płonnych należy traktować jako lokalne ognisko zanieczyszczeń wód podziemnych i powierzchniowych.

Szczegółowe określenie skutków środowiskowych wykorzystania odpadów górniczych do rekultywacji wyrobiska wymagałoby wykonania modelu matematycznego przepływu wód podziemnych oraz modelu migracji zanieczyszczeń.

Wnioski

1. Wody wyrobiska KZEK aktualnie charakteryzują się dobrym stanem chemicznym.
2. W składzie chemicznym wód wyrobiska KZEK można stwierdzić podwyższone względem składu chemicznego wód pobranych w sąsiednim zbiorniku, lecz mieszczące się w klasie wód bardzo dobrej jakości, stężenia Cl i SO₄. Fakt ten można wiązać z oddziaływaniem zabudowywanych w zbiorniku odpadów.
3. Aktualnie (23 czerwiec 2019) wykorzystanie odpadów pogórniczych ma miejsce jedynie we wschodniej części wyrobiska KZEK. Wg uzyskanych informacji proces przebudowy brzegów dopiero się rozpoczął, zaś masa zdeponowanych aktualnie odpadów nie stanowi całości masy, jaka zostanie wykorzystana do rekultywacji.
4. Przeprowadzone badania laboratoryjne wykazały, iż z wykorzystywanych do celów inżynierskich odpadów wymywane są głównie: chlorki, siarczany, sól, potas oraz związki azotu. Wymywane są również, jednak w mniejszych ilościach: B, Br, F.
5. Dokładne określenie skutków środowiskowych wykorzystania odpadów górniczych do rekultywacji wyrobiska wymagałoby wykonania matematycznego modelu przepływu wód podziemnych oraz modelu migracji zanieczyszczeń.

Literatura

[1] Gajowiec B., 2005 Baza Danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i Hydrodynamika. Arkusz Chrzanów z objaśnieniami (0971). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



[2] Pacholewski A., Brodziński I., Wantuch A., 2007 Baza Danych Gis Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 Pierwszy Poziom Wodonośny Wrażliwość Na Zanieczyszczenie i Jakość Wód, Arkusz Chrzanów z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

[3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dz.U nr 32 z 2004 Poz. 284.

[4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U. Poz. 1187 z 2016

[5] Bojakowska I., 1994, Wpływ czynnika antropogenicznego na procesy geochemiczne w powierzchniowych warstwach litosfery PIG, Warszawa

[6] Dojlido J. R. 1995, Chemia wód powierzchniowych Wyd. Ekonomia i Środowisko

[7] Kabata-Pendias A. , Henryk Pendias H., 1999, Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN

[8] Witczak S., Kania J., Kmiecik E., 2013 Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, Inspekcja Ochrony Środowiska Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa

[9] 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).

[10] Zezwolenie Marszałka Województwa Małopolskiego na przetwarzanie odpadów w procesie odzysku, przywożonych spoza kopalni Kruszywa Zakole A w ramach robót rekultywacyjnych wyrobiska na terenie Kopalni Kruszywa Zakole A, z dn. 8.01.2018, sygn. SR-III.7244.2.4.2017.DS.

Załączniki:

1. Wyniki analiz fizyko chemicznych prób wody pobranych z rejonu wyrobiska KZEK w Jankowicach
2. Wyniki analiz fizyko chemicznych eluatów z testów wymywalności jakim poddano próby odpadów pobrane z przedpola wyrobiska KZEK w Jankowicach