



GI

Państw
Inst
Bada

DOKUMENTACJA **pracy badawczo-usługowej**

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
– Gliwice Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

**Opinia higieniczno-toksykologiczna
dotycząca możliwości wykorzystania
ubocznego produktu spalania - popiół lotny
z PEC Gliwice w podziemiach kopalń
węglu kamiennego**

Katowice, grudzień 2023

Zespół realizujący (stopień, imię i nazwisko):

dr Anna Michalska

mgr Beata Kostka

dr Anna Michalska

.....
Kierownik pracy

p. o. KIEROWNIKA
Zakładu Monitoringu Środowiska

Anna Michalska
dr Anna Michalska

.....
Kierownik jednostki organizacyjnej GIG-PIB

Umowa/zlecenie*) 009830/23; TL/1034/2023 z dnia 23.11.2023 r.

Numer komputerowy pracy w GIG-PIB: 583 3692 3-330

Data zakończenia pracy: 29.12.2023 r.

Numer egzemplarza: 1

Otrzymali:

1. Zleceniodawca egz. nr 1
2. Archiwum Zakładowe GIG-PIB egz. nr 2

*) niepotrzebne skreślić

Spis treści

1. Opinia higieniczno-toksykologiczna..... 4
2. Wykaz materiałów wykorzystanych do sporządzenia opinii..... 13

1. Opinia higieniczno-toksykologiczna dotycząca możliwości wykorzystania ubocznego produktu spalania - popiół lotny z PEC Gliwice w podziemiach kopalń węgla kamiennego

Podstawą formalną opinii jest zamówienie jednorazowe 009830/23; TL/1034/2023 z dnia 23.11.2023 r. z firmy Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp. z o.o., 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135.

Przedmiotem badań był pobrany i dostarczony przez Zleceniodawcę uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice i zgodnie z Systemem Zarządzania Zakładu Monitoringu Środowiska Głównego Instytutu Górnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Katowicach, nadano próbce numer laboratoryjny 1024.2/23.

Badania fizykochemiczne wyżej wymienionego ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego oraz wyciągu wodnego przeprowadzono w Laboratorium Analiz Środowiskowych. Laboratorium działa w obrębie Zakładu Monitoringu Środowiska GIG-PIB, który posiada certyfikat akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji w Warszawie nr AB 145. Badania radiometryczne zostały wykonane w Śląskim Centrum Radiometrii Środowiskowej Zespołu Laboratoriów Badawczych i Wzorcujących GIG-PIB (certyfikat akredytacji nr AB 005).

Zakres opinii higieniczno-toksykologicznej obejmuje potwierdzenie klasyfikacji ubocznego produktu spalania - popiół lotny z PEC Gliwice, jak odpadu innego niż niebezpieczny, zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy, wraz z późniejszymi zmianami, rozporządzeniami Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 roku i Rady (UE) 2017/997 z dnia 8 czerwca 2017 roku zmieniającymi załącznik III Dyrektywy oraz Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 24 grudnia 2019 roku w sprawie warunków uznania odpadów za posiadające właściwości zakaźne oraz sposobu ustalania tych właściwości, uzupełniającym załącznik III Dyrektywy. Załącznik III wymienia właściwości niebezpieczne o kodach od HP 1 do HP 15 wraz ze zdefiniowanymi kryteriami klasyfikacji:

- HP 1 – wybuchowe,
- HP 2 – utleniające,
- HP 3 – łatwopalne,
- HP 4 – drażniące – działanie drażniące na skórę i powodujące uszkodzenie oczu,
- HP 5 - działanie toksyczne na narządy docelowe (STOT) lub zagrożenie spowodowane aspiracją,
- HP 6 – ostra toksyczność,

- HP 7 – rakotwórcze,
- HP 8 – żrące,
- HP 9 – zakaźne,
- HP 10 – działające szkodliwie na rozrodczość (teratogenne),
- HP 11 – mutagenne,
- HP 12 – uwolnienie gazów o ostrej toksyczności,
- HP 13 – uczulające,
- HP 14 – ekotoksyczne,
- HP 15 – odpady mogące wykazywać niebezpieczne właściwości wymienione powyżej, które nie były bezpośrednio widoczne w odpadach pierwotnych.

Mając na uwadze źródło pochodzenia ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego z PEC Gliwice, jak podano na wstępie, ma on charakter nieorganiczny. Dla celów potwierdzenia jego własności jako niebezpiecznego bądź innego niż niebezpieczne, można w tym przypadku pominąć badania właściwości fizykochemicznych, których nie posiada: HP 1, HP 2, HP 3, HP 9, HP 12, HP 15. Dopuszcza to § 8.2 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 sierpnia 2012 roku w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji chemicznych i ich mieszanin (Dz.U. 2012, poz. 1018).

Podstawą oceny chemizmu wyżej wymienionego ubocznego produktu spalania - popiół lotny jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia (Dz.U. 2012, poz. 1018) oraz ustawa z dnia 25 lutego 2011 roku o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. nr 63, poz. 322) przywołująca Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 roku w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.

Załącznik VI Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 – "Zharmonizowana klasyfikacja oraz oznakowanie niektórych substancji stwarzających zagrożenie" – w części 3 wymienia substancje niebezpieczne, dla których ustanowiono zharmonizowane zasady klasyfikowania i oznakowania na szczeblu Wspólnoty. W tym celu można posłużyć się wykazami substancji i preparatów chemicznych zamieszczonymi w tabelach 3.1 lub 3.2. Tabela 3.2 "Wykaz zharmonizowanej klasyfikacji oraz oznakowania substancji stwarzających zagrożenie z załącznika 1 do dyrektywy 67/548/EWG" wymienia substancje z przypisanymi im symbolami i kategoriami zagrożenia.

Podstawą klasyfikacji, czy omawiany uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice należy do niebezpiecznych lub innych niż niebezpieczne, jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy, z późniejszymi zmianami. Załącznik III wymienionej

dyrektywy został zmieniony Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 roku i Rozporządzeniem Rady (UE) 2017/997 z dnia 8 czerwca 2017 roku oraz uzupełniony Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 24 grudnia 2019 roku w sprawie warunków uznania odpadów za posiadające właściwości zakaźne oraz sposobu ustalania tych właściwości. Załącznik III do dyrektywy 2008/98/WE przewiduje, że zastosowanie mają wartości dopuszczalne wyszczególnione w załącznikach II i III do dyrektywy 1999/45/WE Parlamentu Europejskiego i Rady.

Zakres badań ubocznego produktu spalania - popiół lotny z PEC Gliwice, obejmował wykonanie następujących oznaczeń:

- zawartość: wody (wilgoci), suchej masy, strat prażenia,
- skład chemiczny podstawowy (pierwiastki główne w przeliczeniu na formy tlenkowe):
 SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , SO_3 , TiO_2 , P_2O_5 ,
- zawartość metali (pierwiastki "śladowe"): As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn, Hg,

(w zależności od zawartości, dany metal, może być również zamieszczony w formie tlenkowej w wykazie pierwiastków głównych),

- skład chemiczny wyciągu wodnego na wodzie destylowanej, wartość pH (odczyn),
- stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych.

Wyniki analiz fizykochemicznych wraz z wykazem zastosowanych metod badawczych, zamieszczone są w sprawozdaniach z badań, które stanowią nieodłączny element niniejszej opinii:

- Załącznik 1 – badania fizykochemiczne ubocznego produktu spalania oraz wyciągu wodnego, sprawozdanie z badań nr 1024.2/SC-1/23,
- Załącznik 2 – własności promieniotwórcze, sprawozdanie z badań nr SCR/2/2/2024.

Omówienie wyników badań

Z przeprowadzonych badań fizykochemicznych (Załącznik 1) wynika, że dostarczony uboczny produkt spalania - popiół lotny, wykazuje charakter krzemianowo - glinowy (48,03 % wag. SiO_2 i 24,45 % wag. Al_2O_3), z wysoką zawartością żelaza 5,38 % wag. Fe_2O_3 oraz pozostałymi składnikami w ilościach pomiędzy 0,31 – 2,69 % wag. i znaczącymi stratami prażenia 11,80 % wag.

Badany uboczny produkt spalania - popiół lotny wykazuje odczyn zasadowy, a wartość pH wyciągu wodnego sporządzonego przy użyciu wody demineralizowanej wynosi $11,9 \pm 0,2$ jednostek (Załącznik 1). Przekracza wymagania regulowane Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku, w sprawie substancji

szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi, ścieków. Wartość ta spełnia wymagania pH (może nieznacznie przekroczyć dopuszczalną wartość w granicach niepewności) w zakresie od 6,0 do 12,0 zamieszczonych w normie PN-G-11011 "Górnictwo. Materiały do podsadzki zestalanej i doszczelniania zrobów. Wymagania i badania".

Uzyskane wyniki wymywalności w odniesieniu do zawartości regulowanych Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku, 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) kształtują się następująco (Załącznik 1):

- siarczany 266 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 500 mg/l,
- chlorki < 5 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 1 000 mg/l,
- sól 18,9 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 800 mg/l,
- potas 12,1 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 80 mg/l.

W wyciągu wodnym oznaczono niewielkie zawartości antymonu - 0,0085 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,3 mg/l, arsenu - 0,0094 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,1 mg/l, baru - 0,77 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 2 mg/l, chromu - 0,050 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,5 mg/l, glinu - 4,68 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 3 mg/l, miedzi - 0,0051 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,5 mg/l, molibdenu - 0,28 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,5 mg/l, selenu - 0,049 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 1 mg/l oraz wanadu - 0,17 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 2 mg/l (Załącznik 1). Przekroczenie w odniesieniu do wymagań wartości dopuszczalnych, wykazuje zawartość glinu. Jednak zasadowy charakter wyciągu wodnego wpływa na zmniejszoną mobilność oznaczonych ilościowo metali ciężkich, także tych, których w eluacie nie stwierdzono na poziomie oznaczalności metody analitycznej z wykorzystaniem techniki emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES).

Uboyczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice poddano również badaniom promieniotwórczości metodą spektrometrii gamma. W badanym materiale oznaczono zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, zgodnie z Ustawą z dnia 29 listopada 2000 roku - Prawo atomowe (Dz. U. 2019, poz. 1792) oraz z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2020 roku (Dz.U. 2021 poz. 33) w sprawie materiałów budowlanych. Zgodnie z zaleceniami GIG-PIB, sumaryczne stężenie izotopów radu w odpadach stosowanych w pracach dołowych - do podsadzki prowadzonej metodą na mokro oraz wypełniania i doszczelniania starych zrobów - nie powinno

przekraczać 10 kBq/kg i zostało spełnione ww. kryterium. Na podstawie badań obliczono także „I” - wskaźnik stężenia promieniotwórczego naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, którego wartość powinna być mniejsza od wartości dopuszczalnej „I” = 1. Uzyskano wartość wskaźnika I = $1,02 \pm 0,05$ (Załącznik 2). Wartość ta może nieznacznie przekraczać w granicach niepewności pomiarowej ww. kryterium. W aspekcie bezpieczeństwa radiologicznego, badany odpad może być wykorzystywany do podsadzki, wypełniania i doszczelniania zrobów oraz innych prac w podziemnych wyrobiskach górniczych.

Kwalifikacja ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego z PEC Gliwice ze względu na zawartość metali

Istotne dla oceny, czy analizowany uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice należy zakwalifikować do niebezpiecznych, czy innych niż niebezpieczne i obojętne, są oznaczone w próbce zawartości metali (Załącznik 1). Do oceny chemizmu ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego przyjęto zawartości metali w przeliczeniu na formy tlenkowe. W przypadku ołowiu ma zastosowanie zapis - "związki Pb za wyjątkiem wymienionych w innych miejscach załącznika (PbO)". W tabeli 1 zamieszczono formy tlenkowe oraz pozostałe, z przypisanymi im klasami, kategoriami i rodzajami zagrożenia. Kwalifikacja ww. ubocznego produktu spalania - popiołu lotny przeprowadzona jest zgodnie z Załącznikiem "Załącznik III - Właściwości odpadów, które czynią z nich odpady niebezpieczne" do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE.

Zawartość metali w ubocznym produkcie spalania - popiół lotny z PEC Gliwice

Tab. 1

Lp	Oznaczony składnik		Numer indeksowy; *- nr CAS	Zawartość [% m/m]		Dyrektywa 67/548/EWG / (WE) NR 1272/2008	
	forma pierwiastkowa	forma tlenkowa		forma pierwiastkowa	forma tlenkowa		
1	As	tlenek arsenu (III); As ₂ O ₃	033-003-00-0	0,0013	0,0017	Carc. Cat. 1; R45 T+; R28 C; R34 N; R50-53	Carc. 1A; H350 Acute Tox. 2 (*); H300 Skin Corr. 1B; H314 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
2	As	tlenek arsenu (V); As ₂ O ₅	033-004-00-6	0,0013	0,0020	R45 T; R23/25 N; R50-53	Carc. 1A; H350 Acute Tox. 3 (*); H331 Acute Tox. 3 (*); H301 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
3	Ba	tlenek baru BaO	1304-28-5*	0,0930	0,1038	Xn; R20/22	Acute Tox. 4; H332 Acute Tox. 4; H302
4	Cd	tlenek kadmu CdO	048-002-00-0	< 0,0001	< 0,0001	Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62-63 T+; R32 T; R48/23/25 N; R50-53	Carc. 1B; H350 Muta. 2; H341 Repr. 2; H361fd Acute Tox. 2 (*); H330 STOT RE 1; H372(**) Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
5	Co	tlenek kobaltu CoO	027-002-00-4	0,0025	0,0032	Xn; R22 R43 N; R50-53	Acute Tox. 4 (*); H302 Skin Sens. 1; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
6	Cr	Tlenek chromu (III) Cr ₂ O ₃	1308-38-9*	0,0098	0,0143	nie jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna	-
7	Cu	tlenek miedzi (II) CuO	1317-38-0*	0,0062	0,0078	Xn R22 N R50	Acute Tox. 4; H302 Aquatic. Acute 1; H400
8	Mo	tlenek molibdenu (VI) MoO ₃	042-001-00-9	0,0015	0,0023	Xn; R48/20/22 Xi; R36/37	STOT RE 2 (*); H373(**) Eye Irrit. 2; H319 STOT SE 3; H335
9	Ni	tlenek niklu (II) NiO	028-003-00-2	0,0084	0,0107	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
10	Ni	tlenek niklu (IV) NiO ₂	028-004-00-8	0,0084	0,0130	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
11	Ni	tlenek niklu (III) Ni ₂ O ₃	028-005-00-3	0,0084	0,0118	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
12	Mn	tlenek manganu (IV) MnO ₂	025-001-00-3	0,0301	0,0476	Xn; R20/22	Acute Tox. 4; H332 Acute Tox. 4; H302
13	Pb	związki Pb (II) PbO <i>za wyjątkiem wymienionych w innych miejscach załącznika</i>	082-001-00-6	0,0030	0,0032	Repr. Cat. 1; R61 Repr. Cat. 3; R62 Xn; R20/22, R33 N; R50-53	Repr. 1A; H360Df Acute Tox. 4 (*); H332 Acute Tox. 4 (*); H302 STOT RE 2 (*); H373(**) Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
14	Sb	tlenek antymonu (VI) SbO ₃	051-005-00-X	0,0005	0,0006	Carc. Cat. 3; R40	Carc. 2; H351
15	Sn	tlenek cyny (II), SnO	21651-19-4	0,0002	0,0003	nie jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna	-
16	V	tlenek wanadu (V) V ₂ O ₅	023-001-00-8	0,0144	0,0260	Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R63 T; R48/23 Xn; R20/22 Xi; R37 N; R51-53	Muta. 2; H341 Repr. 2; H361d(***) STOT RE 1; H372(**) Acute Tox. 4 (*); H332 Acute Tox. 4 (*); H302 STOT SE 3; H335 Aquatic Chronic 2; H411
17	Zn	tlenek cynku ZnO	030-013-00-7	0,0083	0,0103	N; R50-53	Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410

HP 4 - Właściwości drażniące - działanie drażniące na skórę i powodujące uszkodzenie oczu; odpady, które w wyniku naniesienia mogą powodować podrażnienie skóry lub uszkodzenie oka.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "H315 i H319" - pozycja 8 w tabeli 1 - wynosi 0,0023 % m/m, kryterium $\geq 20\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Skin Corr. 1A; H314" (kryterium $\geq 1\%$ m/m) - brak.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "H318" (kryterium $\geq 10\%$ m/m) - brak.

HP 5 - Właściwości toksyczne - działanie toksyczne na narządy docelowe (STOT) lub zagrożenie spowodowane aspiracją; odpady, które mogą działać toksycznie na narządy docelowe na skutek jedнокrotnego lub powtarzalnego narażenia, lub które powodują ostre skutki toksyczne na skutek aspiracji.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "STOT SE 3; H335" - pozycje 8 i 16 w tabeli 1 - wynosi 0,0282% m/m, kryterium $\geq 20\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "STOT RE 1; H372" - pozycje 4 i 16 w tabeli 1 - wynosi 0,0260% m/m, kryterium $\geq 1\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "STOT RE 2; H373" - pozycje 8 i 13 w tabeli 1 - wynosi 0,0055% m/m, kryterium $\geq 10\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 6 - Ostra toksyczność - odpady, które mogą spowodować ostrą toksyczność po podaniu drogą pokarmową lub po naniesieniu na skórę lub po narażeniu inhalacyjnym.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "Acute Tox.2; H300" - pozycja 1 w tabeli 1 - wynosi 0,0017 % m/m, kryterium $\geq 0,25\%$ m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "Acute Tox.2; H330" - pozycja 4 w tabeli 1 - wynosi $< 0,0001$ m/m, kryterium $\geq 0,5\%$ m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "Acute Tox.3; H301" - pozycja 2 w tabeli 1 - wynosi 0,0020 % m/m, kryterium $\geq 5\%$ m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "Acute Tox.3; H331" - pozycja 2 w tabeli 1 - wynosi 0,0020 % m/m, kryterium $\geq 3,5\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Acute Tox.4; H302" - pozycje 3, 5, 7, 12, 13 i 16 w tabeli 1 - wynosi 0,1916% m/m, kryterium $\geq 25\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Acute Tox.4; H332" - pozycje 13 i 16 w tabeli 1 - wynosi 0,0292% m/m, kryterium $\geq 22,5\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 7 - Właściwości rakotwórcze - odpady, które wywołują raka lub zwiększają zachorowalność na niego.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Carc. 1A; H350" - pozycja 1 i 10 w tabeli 1 - wynosi 0,0147% m/m, kryterium $\geq 0,1\%$ m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej "Carc. 1B; H350" - pozycja 4 w tabeli 1 - $< 0,0001\%$ m/m, kryterium $\geq 0,1\%$ m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej "Carc. 2; H350" - pozycja 14 w tabeli 1 – wynosi 0,0006 % m/m, kryterium $\geq 1\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 8 - Właściwości żrące - odpady, które w wyniku naniesienia działają żrąco na skórę.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej "Skin Corr. 1B; H314" - pozycja 1 w tabeli 1 - wynosi 0,0017 % m/m, kryterium $\geq 1\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 10 - Właściwości teratogenne - odpady działające szkodliwie na funkcje rozrodcze i płodność u dorosłych osobników płci męskiej i żeńskiej oraz powodujące toksyczność rozwojową u potomstwa.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej "Repr. 1A; H360" - pozycja 13 w tabeli 1 - wynosi 0,0032 m/m, kryterium $\geq 0,3\%$ m/m nie jest przekroczone.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Repr. 2; H361" - pozycja 4, 16 w tabeli 1 - wynosi 0,0260 m/m, kryterium $\geq 3\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 11 - Właściwości mutagenne - odpady, które mogą spowodować mutację, tj. trwałą zmianę w ilości lub strukturze materiału genetycznego w komórce.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Muta 2; H341" - pozycja 4 i 16 w tabeli 1 - wynosi 0,0260% m/m, kryterium $\geq 1\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 13 - Właściwości uczulające - odpady zawierające jedną lub więcej substancji, o których wiadomo, że działają uczulająco na skórę lub na układ oddechowy.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako "Skin Sens. 1; H351" - pozycja 5, 10 w tabeli 1 - wynosi 0,0162 % m/m, kryterium $\geq 10\%$ m/m nie jest przekroczone.

HP 14 - Właściwości ekotoksyczne - odpady które stanowią lub mogą stanowić bezpośrednie lub opóźnione zagrożenia dla co najmniej jednego elementu środowiska.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "zubożająca warstwę ozonową" H420", kryterium $\geq 0,1\%$ m/m, nie stwierdzono.

Suma stężeń substancji zaklasyfikowanych jako stwarzające zagrożenie dla środowiska wodnego, zagrożenie ostre "Aquatic Acute 1; H400" - pozycja 1, 4, 5, 7, 13, 17 w tabeli 1 - wynosi 0,0262% m/m, kryterium $\geq 25\%$ m/m nie jest przekroczone (do obliczenia

sumy stężeń - $\Sigma c(H400)$ - wykorzystano zawartości pojedynczych substancji również poniżej wartości granicznej 0,1% m/m).

Stężenie substancji zaklasyfikowanych jako stwarzających zagrożenie dla środowiska wodnego, zagrożenie przewlekłe "Aquatic Chronic 1; H410, Chronic 2; H411, Chronic 3; H412" - obliczone wg wzoru [$100 \cdot \Sigma c(H410) + 10 \cdot \Sigma c(H411) + \Sigma c(H412)$], odpowiednio 100* suma pozycji 1, 4, 5, 13, 17 w tabeli 1, 10* suma pozycji 16 w tabeli 1, zagrożeń H412 brak - wynosi 2,11 % m/m, kryterium $\geq 25\%$ m/m nie jest przekroczone (do obliczenia sumy stężeń - $\Sigma c(H410)$ - wykorzystano zawartości pojedynczych substancji również dla wartości granicznej $< 0,1\%$ m/m, do obliczenia sumy stężeń $\Sigma c(H411)$ i $\Sigma c(H412)$ - wykorzystano zawartości pojedynczych substancji również dla wartości granicznej $< 1\%$).

Stężenie substancji zaklasyfikowanych jako stwarzających zagrożenie dla środowiska wodnego, zagrożenie przewlekłe "Aquatic Chronic 1; H410, Chronic 2; H411, Chronic 3; H412, Chronic 4; H413" - obliczona wg wzoru [$\Sigma c(H410) + \Sigma c(H411) + \Sigma c(H412) + \Sigma c(H413)$], suma pozycji 1, 4, 5, 9, 13, 16 i 17 w tabeli 1 - wynosi 0,0551 % m/m, kryterium $\geq 25\%$ m/m nie jest przekroczone (do obliczenia sumy stężeń - $\Sigma c(H410 - 1, 4, 5, 13, 17)$ - wykorzystano zawartości pojedynczych substancji również dla wartości granicznej $< 0,1\%$ m/m, do obliczenia sumy stężeń $\Sigma c(H411; H412; H413 - 9, 16)$ - wykorzystano zawartości pojedynczych substancji również dla wartości granicznej $< 1\%$).

Na podstawie opracowanego algorytmu obliczeniowego w oparciu o wytyczne dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE dla badanego ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego z PEC Gliwice, nie stwierdzono przekroczeń żadnych stężeń w odniesieniu do kryteriów właściwości odpadów, które czynią z nich odpady niebezpieczne.

Podsumowanie

W podsumowaniu oceny wyników badań ubocznego produktu spalania - popiołu lotnego z PEC Gliwice można stwierdzić, że analizowany produkt spalania - popiół lotny pod względem własności higieniczno-toksykologicznych może być wykorzystywany w podziemnych technikach górniczych poza instalacjami i urządzeniami w ramach odzysku w procesie R5 - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami.

Ze względu na alkaliczny odczyn odcieku wodnego powstającego w wyniku kontaktu z wodą oraz znaczący udział strat prażenia, niezbędne jest ścisłe przestrzeganie zasad higieny oraz przepisów BHP obowiązujących w pracach z wykorzystaniem tego typu materiałów.

Niniejsza opinia higieniczno-toksykologiczna odnosi się do wyników badań fizykochemicznych próbki nr 1024.2/23, zamieszczonych w sprawozdaniach z badań nr 1024.2/SC-1/23 oraz SCR/2/2/2024, pobranej i dostarczonej do Laboratorium przez Zleceniodawcę: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp. z o.o., 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135.

2. Wykaz materiałów wykorzystanych do sporządzenia opinii

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 sierpnia 2012 roku w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji chemicznych i ich mieszanin (Dz.U. z 14 września 2012 roku, poz. 1018).
2. Ustawa o substancjach chemicznych i ich mieszaninach z dnia 25 lutego 2011 roku (Dz.U. nr 63, poz. 322, tekst jednolity Dz.U. z 2015r., poz. 1203).
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 roku w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.
4. Dyrektywa 67/548/EWG.
5. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2019 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz.U. z 2019, poz. 701).
6. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z dnia 3 stycznia 2020 roku, poz. 10).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku, 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 z dnia 15.07.2019r., poz. 1311).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 roku w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. z dnia 12 czerwca 2015 roku, poz. 796).
9. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy.
10. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 roku zastępujące załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy.

11. Dyrektywa 1999/45/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 maja 1999 roku w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do klasyfikacji, pakowania i etykietowania preparatów niebezpiecznych.
12. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 grudnia 2019 roku w sprawie warunków uznania odpadów za posiadające właściwości zakaźne oraz sposobu ustalania tych właściwości (Dz.U. z 2 stycznia 2020 roku, poz. 3).
13. Rozporządzenie Rady (UE) 2017/997 z dnia 8 czerwca 2017 roku zmieniające załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w odniesieniu do niebezpiecznej właściwości HP 14 "Ekotoksyczne".
14. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz.U. nr 163, poz. 981 z późniejszymi zmianami).
15. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. z dnia 9 czerwca 2017 roku, poz. 1118).
16. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 roku - Prawo atomowe (Dz. U. 2019, poz. 1792).
17. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2020 roku (Dz.U. 2021 poz. 33) w sprawie materiałów budowlanych, w przypadku których oznacza się stężenie promieniotwórcze izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, wymagań dotyczących dokonywania tych oznaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy.

p. o. KIEROWNIKA
Zakładu Monitoringu Środowiska

dr Anna Michalska

ZAŁĄCZNIK 1



AB 145

Akredytacja w zakresie:

- badań chemicznych i właściwości fizycznych wody, wody do spożycia, ścieków
- badań chemicznych i właściwości fizycznych materiałów budowlanych, odpadów, gleb, gruntów i paliw stałych
- badań szkła i ceramiki oraz wyrobów z tworzyw sztucznych i gumy do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi
- pobierania próbek wody, wody do spożycia, ścieków, gleb i gruntów, odpadów

Zakład Monitoringu Środowiska

tel. 32 259 22 73
e-mail sc@gig.eu
ofertaSC@gig.eu
www.zms.gig.eu

Kierownik Zakładu
tel. 32 259 26 77
tel. 32 259 23 96
anmichalska@gig.eu

**Laboratorium
Analiz Środowiskowych**
tel. 32 259 24 67
bkostka@gig.eu

**Laboratorium
Przeróbki Kopalni
i Gospodarki Odpadami**
tel. 32 259 21 15
aklupa@gig.eu

**Pracownia
Analiz Ekologicznych**
tel. 32 259 25 63
zbzowski@gig.eu

**ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH**

Katowice, 29.12.2023

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 1024.2/SC-1/23

**ANALIZA FIZYKOCHEMICZNA
PRÓBKI PRODUKTU UBOCZNEGO**

Zamawiający:

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej-Gliwice Sp. z o.o.
44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135

Zamówienie jednorazowe nr:

009830/23; TL/1034/2023 z dnia 23.11.2023

Sprawozdanie sporządził: mgr Dagmara Pach

Zatwierdził: mgr Beata Kostka

Rozdzielnik:
Zamawiający 1 egz.
a/a 1 egz.

KIEROWNIK
Laboratorium Analiz Środowiskowych
Zakładu Monitoringu Środowiska

.....mgr Beata Kostka

SPRAWOZDANIE MOŻE BYĆ POWIELANE TYLKO W CAŁOŚCI

Laboratorium Analiz Środowiskowych

odpad

Przedm. badań	Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres
OD	* woda	wagowa	PN-EN 15934:2013-02	0,20 - 60,0 % m/m
OD	* sucha masa	wagowa	PN-EN 15934:2013-02	40,0 - 99,0 % m/m
OD	* popiół	wagowa	SC-1.1.PB.03 ed. 9 z dn. 28.08.2023	0,10 - 99,0 % m/m
OD	* straty prażenia	z obliczeń	SC-1.1.PB.03 ed. 9 z dn. 28.08.2023	
OD	* rtęć Hg	absorpcyjna spektrom. atomowa z techniką amalgamacji	SC-1.1.PB.23 edycja 9 z dnia 28.08.2023r.	0,01 - 20 mg/kg
OD	* SiO ₂	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 97,35 % m/m
OD	* Al ₂ O ₃	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 95,50 % m/m
OD	* Fe ₂ O ₃	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 95,75 % m/m
OD	* CaO	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 99,24 % m/m
OD	* MgO	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 82,25 % m/m
OD	* Na ₂ O	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 39,28 % m/m
OD	* K ₂ O	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 48,93 % m/m
OD	* SO ₃	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,02 - 51,40 % m/m
OD	* TiO ₂	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 39,79 % m/m
OD	* P ₂ O ₅	WDXRF (stapianie w perle boranowej)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 44,84 % m/m
OD	* arsen As	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* bar Ba	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* kadm Cd	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* kobalt Co	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* chrom Cr	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* miedź Cu	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* mangan Mn	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* molibden Mo	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* nikiel Ni	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* ołów Pb	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* antymon Sb	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* selen Se	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	2,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* cyna Sn	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
OD	* cynk Zn	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	1,0 - 100000 ppm (mg/kg)
	- wanad V	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN 13657:2006 PN-EN ISO 11885:2009	> 4 ppm (mg/kg)
OD	* przygotowanie wyciągu wodnego		PN-EN 12457-2:2006	

Akredytacji udzielono dla: OD - odpady

Laboratorium Analiz Środowiskowych

wyciąg wodny

Przedm. badań	Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres
WW	* pH	potencjometryczna	PN-EN ISO 10523:2012	2,0 - 12,0

Akredytacji udzielono dla: WW - wyciągi wodne

Laboratorium Analiz Środowiskowych

wyciąg wodny

Przedm. badań	Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres
	- zasadowość mineralna (p')	miareczkowanie potencjometryczne	PN-EN ISO 9963-1:2001 + Ap1:2004	0,40 - 200 mmol/l
	- zasadowość ogólna (m')	miareczkowanie potencjometryczne	PN-EN ISO 9963-1:2001 + Ap1:2004	0,40 - 200 mmol/l
	- węglany	z obliczeń	SC-1.2.PB.07.95 ed. 3 z dn. 28.08.2023	
	- wodorowęglany	z obliczeń	SC-1.2.PB.07.95 ed. 3 z dn. 28.08.2023	
	- wodorotlenki	z obliczeń	SC-1.2.PB.07.95 ed. 3 z dn. 28.08.2023	
WW	* wapń	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,20 - 20000 mg/l
WW	* magnez	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,12 - 12200 mg/l
WW	* sód	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,23 - 115000 mg/l
WW	* potas	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,39 - 39100 mg/l
WW	* arsen	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* antymon	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* bar	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 2000 mg/l
WW	* cynk	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* chrom	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0030 - 100 mg/l 3,0 - 100000 µg/l
WW	* cyna	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* glin	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,050 - 100 mg/l 50 - 100000 µg/l
WW	* kadm	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0005 - 100 mg/l 0,5 - 100000 µg/l
WW	* kobalt	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0030 - 100 mg/l 3,0 - 100000 µg/l
WW	* mangan	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 200 mg/l
WW	* miedź	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* molibden	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* nikiel	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* ołów	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* selen	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 100 mg/l 5,0 - 100000 µg/l
WW	* wanad	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0030 - 100 mg/l 3,0 - 100000 µg/l
WW	* żelazo	emisyjna spektrometria plazmowa (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009	0,0050 - 1000 mg/l
WW	* rtęć	metoda atomowej spektrometrii fluorescencyjnej (AFS)	PN-EN ISO 17852:2009	0,00050 - 10 mg/l 0,50 - 10000 µg/L
WW	* jony amonu NH ₄ ⁺	wstrzykowa analiza przepływowa (FIA) z detekcją spektrofotometryczną	PN-EN ISO 11732:2007 pkt 3	0,020 - 1000 mg/l 0,016 - 777 mg/l N
WW	* chlorki Cl ⁻	chromatografia jonowa (IC)	PN-EN ISO 10304-1:2009	5,0 - 177300 mg/l
WW	* siarczany SO ₄ ²⁻	chromatografia jonowa (IC)	PN-EN ISO 10304-1:2009	1,0 - 10000 mg/l
	- azotany NO ₃ ⁻	chromatografia jonowa (IC)	PN-EN ISO 10304-1:2009	0,40 - 1100 mg/l 0,090 - 249 mg/l N
WW	* indeks nadmanganianowy	miareczkowa	PN-EN ISO 8467:2001	0,50 - 100 mg/l O ₂

Akredytacji udzielono dla: WW - wyciągi wodne

Niepewność wykonania oznaczenia - rozszerzona, współczynnik rozszerzenia $k=2$, poziom ufności 95%. Podana niepewność nie uwzględnia niepewności związanej z pobieraniem próbki.

Cel pracy: Potrzeby własne Klienta.

Próbki pobierane przez Klienta - odpowiedzialność za pobieranie próbek ponosi Klient. Plan pobierania próbek i procedury identyfikowalne u Klienta.

Wszystkie informacje dotyczące dostarczonych próbek zostały przekazane przez Zamawiającego.

Wyniki badań dotyczą wyłącznie otrzymanych i badanych próbek.

Oznaczenie zawartości tlenków (składu chemicznego) wykonano po przepaleniu próbki w temperaturze 815°C. Wyniki przedstawiono w stanie po przepaleniu i w przeliczeniu na stan wyjściowy – analityczny.

W załączeniu:

- wyniki badań radiometrycznych – sprawozdanie nr SCR/2/2/2024.

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH


KARTA WYNIKÓW ANALIZY NR 1024.2/23

Opis próbki / uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice
miejsce pobrania

Stan próbki Bez zastrzeżeń
Data przyjęcia / 01.12.2023r. / Zamawiający
sposób dostarczenia
Czas wykonania analiz 01 – 29.12.2023r.

Analiza fizykochemiczna [%wag. (%m/m)]
 * wilgoć analityczna / woda < 0,20
 * sucha masa > 99,0
 * popiół (815°C) 88,20

Analiza składu chemicznego	Zawartość po przepaleniu w 815°C	Zawartość w przeliczeniu na stan wyjściowy	Zawartość pierwiastków śladowych	[ppm (mg/kg)]
	[% wag. (%m/m)]			
* SiO ₂	54,46	48,03	* arsen As	13 ± 3
* Al ₂ O ₃	27,72	24,45	* bar Ba	930 ± 190
* Fe ₂ O ₃	6,10	5,38	* kadm Cd	< 1,0
* CaO	2,96	2,61	* kobalt Co	25 ± 5
* MgO	2,13	1,88	* chrom Cr	98 ± 20
* Na ₂ O	0,56	0,49	* miedź Cu	62 ± 12
* K ₂ O	3,05	2,69	* rtęć Hg	0,50 ± 0,02
* SO ₃	0,35	0,31	* mangan Mn	301 ± 60
* TiO ₂	1,12	0,99	* molibden Mo	15 ± 3
* P ₂ O ₅	0,70	0,64	* nikiel Ni	84 ± 17
* straty prażenia	-	11,80	* ołów Pb	30 ± 6
SUMA	99,17	99,27	* antymon Sb	4,6 ± 1,6
			* selen Se	2,9 ± 1,0
			* cyna Sn	2,4 ± 0,9
			wanad V	144 ± 29
			* cynk Zn	83 ± 17

mgr Dagmara Pach
 Autoryzował 

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH

KARTA WYNIKÓW ANALIZY NR 1024.2/2023

Opis próbki / miejsce pobrania Próbka nr 1024.2/23 (wyciąg wodny)
 uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice

Nr próbki (wewn.): 1882/23

Przyjęto dn. **14.12.23**

Badania wykonano dn. **14.12.23 - 27.12.23**

			[mg/l]	[mg/kg suchej masy]
* odczyn (pH)	11.9 ± 0.2	* antymon	0.0085	0.085 ± 0.022
/ w temp. oznacz. [°C]	/ 19.3	* arsen	0.0094	0.094 ± 0.024
- zasadowość 'p' [mmol/l]	7.39 ± 0.90	* bar	0.77	7.7 ± 0.9
- zasadowość 'm' [mmol/l]	8.99 ± 1.10	* chrom	0.050	0.50 ± 0.13
* indeks [mg/l O ₂]	4.6 ± 1.0	* cyna	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
nadmanganianowy		* cynk	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* glin	4.68	46.8 ± 5.7
		* kadm	< 0.0005	< 0.005 (± 0.0013)
		* kobalt	< 0.003	< 0.03 (± 0.008)
		* magnez	< 0.12	< 1.2 (± 0.31)
		* mangan	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* miedź	0.0051	0.051 ± 0.013
		* molibden	0.28	2.8 ± 0.6
		* nikiel	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* ołów	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* potas	12.1	121 ± 15
		* rtęć	< 0.0005	< 0.005 (± 0.0011)
		* selen	0.049	0.49 ± 0.13
		* sól	18.9	189 ± 23
		* wanad	0.17	1.7 ± 0.4
		* wapń	223	2230 ± 270
		* żelazo	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* jony amonu	2.6	26 ± 3
		- azotany	< 0.4	< 4 (± 0.5)
		* chlorki	< 5	< 50 (± 6.1)
		* siarczany	266	2660 ± 320
		- węglany	96.0	960 ± 120
		- wodorowęglany	< 24	< 240 (± 29.3)
		- wodorotlenki	98.4	984 ± 120

Wykaz zastosowanych metod badań przedstawiono za stroną tytułową sprawozdania.
 Badania wykonane: '*' - metodami akredytowanymi; '-' - metodami nieakredytowanymi
 albo wynik znajduje się poza zakresem akredytacji. Niepewność wykonania oznaczenia
 - rozszerzona, wsp. roz. k=2, poz. ufn. 95% - uwzględnia przygotowanie wyciągu wodnego.
 Dla rezultatów badania podanych jako (</> wartość) niepewność rozszerzona odnosi się
 odpowiednio do dolnej / górnej granicy zakresu pomiarowego.


 mgr Beata Kostka
 Autoryzował

ZAŁĄCZNIK 2

**ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH
I WZORCUJĄCYCH GIG-PIB**

Śląskie Centrum Radiometrii Środowiskowej



AB 005

W skład Zespołu Laboratoriów
Badawczych i Wzorcujących
GIG-PIB wchodzi następujące
Laboratoria:

Laboratorium Samozapalności
Węgla (BD-3)

Laboratorium Analizy Gazów
(BD-4)

Laboratorium Lin
i Urządzeń Szybowych (BL-1)

Laboratorium Badań
Mechanicznych i Geomechaniki
Górnictwa (BL-2)

Laboratorium
Elektroenergetycznych Systemów
Sieciowych (BL-4)

Centralne Laboratorium Badań Rur
z Tworzyw Sztucznych (BL-5)

Laboratorium Badań Właściwości
Fizyko-Chemicznych Materiałów
Niemetalowych (BL-6)

Laboratorium Akustyki
Technicznej (BR-1)

Laboratorium Pomiarów Zapylenia
Powietrza (KD-2.2)

Śląskie Centrum Radiometrii
Środowiskowej im. Marii
Goepfert Mayer (SCR)

Kontakt z Laboratorium
sporządzającym sprawozdanie:
tel: 32 259 22 95 fax: 32 259 27 67
e-mail: radiometria@gig.eu
www.radiometria.gig.eu

Egz. nr 1

Katowice, 4 stycznia 2024

Sprawozdanie z badań nr SCR/2/2/2024

**WYNIKI BADANIA PROMIENIOTWÓRCZOŚCI
METODĄ SPEKTROMETRII GAMMA**

Zamawiający: **Zakład Monitoringu Środowiska, GIG**
40-166 Katowice, Plac Gwarków 1

Numer zamówienia: SC/127/2023

Numer komputerowy pracy w GIG-PIB: 583 3392 3-370

Sprawozdanie sporządził:

Robert Kołodziej

**Przeglądu wyników dokonał
i sprawozdanie autoryzował:**

p.o. **KIEROWNIKA**
Śląskiego Centrum Radiometrii Środowiskowej
im. Marii Goepfert-Mayer

dr inż. **Michał Bonczyk**

WYNIKI BADANIA PROMIENIOTWÓRCZOŚCI METODĄ SPEKTROMETRII GAMMA

Sprawozdanie nr SCR/2/2/2024

Metoda badawcza: wysokorozdzielcza spektrometria promieniowania gamma (40 ÷ 2000 keV)
Procedura badawcza: SCR/ZLGIG/2-004, Pomiar stężenia nuklidów promieniotwórczych metodą spektrometrii promieniowania gamma, wyd. 8 z 25.08.2023 (procedura własna laboratorium)

Próbka pobrana i dostarczona przez Zleceniodawcę w dniu: 06-12-2023
Procedura pobrania próbki: brak danych

Nr próbki: 8043 wielkość próbki: 0,096 kg data pomiaru: 19-12-2023

Opis próbki (dostarczony przez Zleceniodawcę): Próbka nr 1024.2/23 - uboczny produkt spalania - popiół lotny z PEC Gliwice

Oznaczany parametr	wartość ± niepewność	jednostka
^{40}K	700 ± 59	$\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$
^{226}Ra	106 ± 10	$\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$
^{232}Th (z obliczeń)*	$86,9 \pm 6,7$	$\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$
I (z obliczeń)**	$1,02 \pm 0,05$	-

Badanie wykonane zgodnie z ustawą Prawo atomowe (Dz.U. 2019 poz.1782) oraz Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie materiałów budowlanych, w przypadku których oznacza się stężenie promieniotwórcze izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, wymagań dotyczących dokonywania tych oznaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy (Dz.U. 2021 poz.33).

* Stężenie ^{232}Th oznaczono na podstawie stężenia produktu jego rozpadu ^{208}Tl (linia 583 keV) z uwzględnieniem poprawki wynikającej z rozgałęzienia łańcucha rozpadu

** Wskaźnik stężenia promieniotwórczego I obliczono ze wzoru:

$$I = \frac{C_{K-40}}{3000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}} + \frac{C_{Ra-226}}{300 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}} + \frac{C_{Th-232}}{200 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

gdzie C_{K-40} , C_{Ra-226} , C_{Th-232} oznaczają stężenie ^{40}K , ^{226}Ra oraz ^{232}Th wyrażone w $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$

Osoba odpowiedzialna za wykonanie pomiarów: dr inż. Krzysztof Samolej, tel. 32 259 2382, ksamolej@gig.eu
Podano niepewność rozszerzoną dla poziomu ufności 95% (k=2).

Wyniki dotyczą wyłącznie próbki przekazanej do badania.

Sprawozdanie może być powielane tylko w całości.

Koniec sprawozdania

Komentarz dotyczy sprawozdania nr SCR/2/2/2024

Dopuszczalną zawartość naturalnych izotopów promieniotwórczych w materiałach budowlanych reguluje ustawa Prawo atomowe (Dz.U. 2019 poz. 1792) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie materiałów budowlanych, w przypadku których oznacza się stężenie promieniotwórcze izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, wymagań dotyczących dokonywania tych oznaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy (Dz.U. 2021 poz.33).

Materiały budowlane kwalifikowane są na podstawie tzw. wskaźnika stężenia promieniotwórczego, zdefiniowanego następująco:

$$I = \frac{C_{K-40}}{3000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}} + \frac{C_{Ra-226}}{300 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}} + \frac{C_{Th-232}}{200 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

gdzie C_{K-40} , C_{Ra-226} , C_{Th-232} oznaczają stężenie ^{40}K , ^{226}Ra oraz ^{232}Th wyrażone w $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$

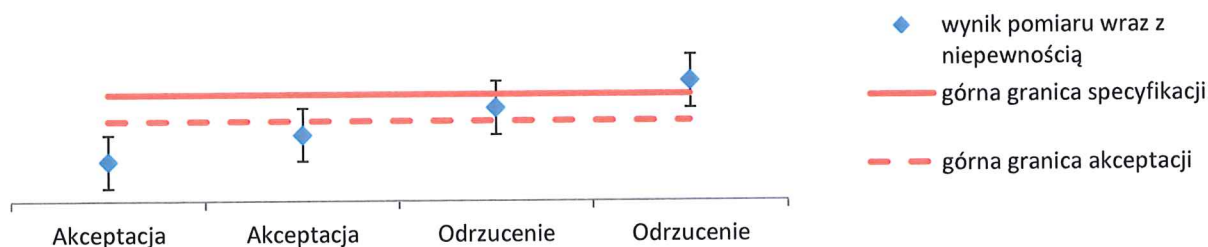
Nr próbki	Wskaźnik I	Kryterium	Zgodnie z wymaganiami
8043	1,02 ± 0,05	I < 1,00	NIE

Wartość wskaźnika I większa od 1 oznacza możliwość przekroczenia poziomu odniesienia dla narażenia zewnętrznego ludzi na promieniowanie gamma emitowane przez materiały budowlane, wynoszącego 1 mSv rocznie.

Uwaga – wskaźnik stężenia promieniotwórczego powinien być wyznaczany dla końcowego wyrobu (materiału budowlanego). W przypadku surowców (np. popiół, żużel, etc.) stanowiących składnik materiałów budowlanych, dla stwierdzenia zgodności z wymaganiami można uwzględnić ich końcowy udział w wyrobie gotowym.

Wyjaśnienie:

Przy stwierdzaniu zgodności z wymaganiami, przyjęto zasadę tzw. binarnego stwierdzania zgodności z zastosowaniem pasma ochronnego o szerokości równej wyznaczonej rozszerzonej niepewności wskaźnika I (na podstawie ILAC-G8:09/2019, pkt. 4.2.2).



Opracował:
Michał Bonczyk