



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 SDA  
z PEC Gliwice w podziemiach kopalń  
węgla 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 SDA 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 SDA z PEC Gliwice i zgodnie z Systemem Zarządzania Zakładu Monitoringu Środowiska Głównego Instytutu Górnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Katowicach, nadano próbkę numer laboratoryjny 1024.1/23.

Badania fizykochemiczne wyżej wymienionego ubocznego produktu spalania SDA 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 SDA 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 SDA 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 SDA 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 SDA 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 SDA 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<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,
- 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 1024.1/SC-1/23,
- Załącznik 2 – własności promieniotwórcze, sprawozdanie z badań nr SCR/2/1/2024.

## Omówienie wyników badań

Z przeprowadzonych badań fizykochemicznych (Załącznik 1) wynika, że dostarczony uboczny produkt spalania SDA, wykazuje charakter wapniowo – siarczanowy (58,11 % wag. CaO oraz 23,83 % wag. SO<sub>3</sub> – oznaczonych po przepaleniu w 815°C) oraz pozostałymi składnikami w ilościach pomiędzy 0,02 – 1,08 % wag. i wysokimi stratami prażenia 16,86 % wag.

Badany uboczny produkt spalania SDA wykazuje odczyn wysoce zasadowy, a wartość pH wyciągu wodnego sporządzonego przy użyciu wody demineralizowanej wynosi  $< 12,0 \pm 0,2$  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 przekracza także wymagania pH 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". Podwyższona wartość pH jest charakterystyczna dla eluatów ze stałych produktów wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych. Wprowadzanie do górniczych wyrobisk podziemnych materiałów o odczynie zasadowym, może spowodować lokalnie alkalizację środowiska wodnego. Działa to jednak na znikome wymywanie z tego materiału metali ciężkich, poprzez obniżenie ich mobilności.

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 804 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 500 mg/l,
- chlorki 3360 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 1 000 mg/l,
- sól 12,6 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 800 mg/l,
- potas 13,7 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 80 mg/l.

Spośród normalizowanych substancji, stwierdzono przekroczenie zawartości chlorków i siarczanów w odniesieniu do zawartości regulowanych ww. rozporządzeniem w wyciągu wodnym uzyskanym w wodzie demineralizowanej. Podwyższone zawartości są zjawiskiem spodziewanym dla produktów z odsiarczania gazów odlotowych (spalin). W wyciągu wodnym oznaczono niewielkie zawartości baru – 0,35 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 2 mg/l, chromu - 0,031 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,5 mg/l, cynku - oznaczono 0,015 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 2 mg/l, miedzi – 0,0054 mg/l przy dopuszczalnym kryterium 0,5 mg/l (Załącznik 1). 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).

Uboczny produkt spalania SDA 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 =  $0,04 \pm 0,05$  (Załącznik 2). Wartość ta nie przekracza 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 SDA z PEC Gliwice ze względu na zawartość metali**

Istotne dla oceny, czy analizowany uboczny produkt spalania SDA 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 SDA, na podstawie której zostanie zaklasyfikowany, 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 SDA 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 SDA 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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	033-003-00-0	< 0,0001	< 0,0001	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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	033-004-00-6	< 0,0001	< 0,0001	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*	0,0018	0,0020	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	< 0,0001	< 0,0001	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1308-38-9*	0,0004	0,0005	nie jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna	-
7	Cu	tlenek miedzi (II) CuO	1317-38-0*	< 0,0001	< 0,0001	Xn R22 N R50	Acute Tox. 4; H302 Aquatic. Acute 1; H400
8	Mo	tlenek molibdenu (VI) MoO <sub>3</sub>	042-001-00-9	< 0,0001	< 0,0001	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	0,0014	0,0018	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
10	Ni	tlenek niklu (IV) NiO <sub>2</sub>	028-004-00-8	0,0014	0,0022	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
11	Ni	tlenek niklu (III) Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	028-005-00-3	0,0014	0,0020	Carc. Cat. 1; R49 R43 R53	Carc. 1Ai; H350i Skin Sens. 1; H317 Aquatic Chronic 4; H413
12	Mn	tlenek manganu (IV) MnO <sub>2</sub>	025-001-00-3	0,0125	0,0198	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	0,0016	0,0017	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 <sub>3</sub>	051-005-00-X	< 0,0001	< 0,0001	Carc. Cat. 3; R40	Carc. 2; H351
15	Sn	tlenek cyny (II), SnO	21651-19-4	< 0,0001	< 0,0001	nie jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna	-
16	V	tlenek wanadu (V) V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	023-001-00-8	0,0005	0,0009	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	0,0037	0,0046	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  $< 0,0001$  % 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  $0,0009\%$  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  $0,0009\%$  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  $0,0017\%$  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  $< 0,0001$  % 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  $< 0,0001$  % m/m, kryterium  $\geq 5\%$  m/m nie jest przekroczone.

Stężenie substancji zaklasyfikowanej jako "Acute Tox.3; H331" - pozycja 2 w tabeli 1 - wynosi  $< 0,0001$  % 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  $0,0244\%$  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  $0,0026\%$  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 0,0022% 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  $< 0,0001\%$  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  $< 0,0001\%$  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 0,0017 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 0,0009 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 0,0009% 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 0,0022 % 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 0,0063% 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 [ $100 * \Sigma c(H410) + 10 * \Sigma c(H411) + \Sigma c(H412)$ ], odpowiednio 100\* suma pozycji 1, 4, 5, 13, 17 w tabeli 1, 10\* suma pozycji 16 w tabeli 1, zagrożeń H412 brak - wynosi 0,64 % 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 0,0090 % 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 SDA 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 SDA z PEC Gliwice można stwierdzić, że analizowany produktu spalania SDA 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.

Zaleca się zwrócenie uwagi na następujące warunki:

- ze względu na znaczące podwyższenie zawartości jonów chlorkowych i siarczanowych w warunkach testu wymywalności sporządzonego na wodzie demineralizowanej, w stosowanej technologii należy dążyć do minimalizacji ilości odcieków z zatłoczonego w podziemia kopalń materiału; sugeruje się także stosowanie wody pochodzącej ze

strumienia o jak najniższym zasoleniu lub stosowanie w mieszaninie z materiałem inertnym, typu piasek,

- z dokumentacji hydrogeologicznej kopalni powinno wynikać, że nie ma niebezpieczeństwa zanieczyszczenia wód podziemnych o walorach użytkowych (np. wód wykorzystywanych w celach gospodarczych lub wód pitnych, w związku ze stosowaniem omawianego produktu ubocznego,
- ze względu na silnie 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 1024.1/23, zamieszczonych w sprawozdaniach z badań nr 1024.1/SC-1/23 oraz SCR/2/1/2024, 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  
zbowzski@gig.eu

**ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA  
LABORATORIUM ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH**

Katowice, 29.12.2023

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 1024.1/SC-1/23**

**ANALIZA FIZYKOCHEMICZNA  
PRÓBKII 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  
*[Podpis]*  
..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 <sub>2</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 97,35 % m/m
OD	* Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 95,50 % m/m
OD	* Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 95,75 % m/m
OD	* CaO	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 99,24 % m/m
OD	* MgO	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 82,25 % m/m
OD	* Na <sub>2</sub> O	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 39,28 % m/m
OD	* K <sub>2</sub> O	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 48,93 % m/m
OD	* SO <sub>3</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,02 - 51,40 % m/m
OD	* TiO <sub>2</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	PN-EN 15309:2010	0,01 - 39,79 % m/m
OD	* P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	WDXRF (stapianie w perle boranową)	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 <sub>4</sub> <sup>+</sup>	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 <sup>-</sup>	miareczkowa	PN-ISO 9297:1994	5,0 - 177300 mg/l
WW	* siarczany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	wagowa	PN-ISO 9280:2002	10 - 10000 mg/l
	- azotany NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	spektrofotometryczna	SC-1.2.PB.07.28 ed. 5 z dn. 28.08.2023	0,50 - 1000 mg/l 0,11 - 226 mg/l N
WW	* indeks nadmanganianowy	miareczkowa	PN-EN ISO 8467:2001	0,50 - 100 mg/l O <sub>2</sub>

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/2/1/2024.

\*\*\*\*\*  
**GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICICTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**  
**ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA**  
**LABORATORIUM ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH**  
 \*\*\*\*\*


**KARTA WYNIKÓW ANALIZY NR 1024.1/23**

**Opis próbki /** uboczny produkt spalania SDA 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 **3,88**  
 \* sucha masa **96,12**  
 \* popiół (815°C) **83,14**

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 <sub>2</sub>	<b>1,30</b>	<b>1,08</b>	* arsen As	< 1,0
* Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>0,54</b>	<b>0,45</b>	* bar Ba	<b>18 ± 4</b>
* Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	* kadm Cd	< 1,0
* CaO	<b>69,89</b>	<b>58,11</b>	* kobalt Co	< 1,0
* MgO	<b>0,38</b>	<b>0,32</b>	* chrom Cr	<b>3,6 ± 1,3</b>
* Na <sub>2</sub> O	< 0,01	< 0,01	* miedź Cu	< 1,0
* K <sub>2</sub> O	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	* rtęć Hg	<b>0,02 ± 0,006</b>
* SO <sub>3</sub>	<b>28,66</b>	<b>23,83</b>	* mangan Mn	<b>125 ± 25</b>
* TiO <sub>2</sub>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	* molibden Mo	< 1,0
* P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	* nikiel Ni	<b>14 ± 3</b>
* straty prażenia	-	<b>16,86</b>	* ołów Pb	<b>16 ± 3</b>
SUMA	<b>101,25</b>	<b>101,04</b>	* antymon Sb	< 1,0
			* selen Se	< 2,0
			* cyna Sn	< 1,0
			wanad V	<b>5,1 ± 1,8</b>
			* cynk Zn	<b>37 ± 7</b>

  
 mgr Dagmara Pach  
 Autoryzował

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

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

KARTA WYNIKÓW ANALIZY NR 1024.1/2023

Opis próbki / miejsce pobrania: Próbka nr 1024.1/23 (wyciąg wodny)  
 uboczny produkt spalania SDA z PEC Gliwice

Nr próbki (wewn.): 1881 /23

Przyjęto dn. 14.12.23

Badania wykonano dn. 14.12.23 - 27.12.23

			[mg/l]	[mg/kg suchej masy]
- odczyn (pH)	12.5 ± 0.2	* antymon	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
/ w temp. oznacz. [°C]	/ 19.4	* arsen	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
- zasadowość 'p' [mmol/l]	38.7 ± 4.7	* bar	0.35	3.5 ± 0.7
- zasadowość 'm' [mmol/l]	40.3 ± 4.9	* chrom	0.031	0.31 ± 0.08
* indeks [mg/l O <sub>2</sub> ]	15 ± 3	* cyna	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
nadmanganianowy		* cynk	0.015	0.15 ± 0.04
		* glin	< 0.05	< 0.5 (± 0.13)
		* 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	0.0054	0.054 ± 0.014
		* molibden	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* nikiel	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* ołów	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* potas	13.7	137 ± 17
		* rtęć	< 0.0005	< 0.005 (± 0.0011)
		* selen	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* sól	12.6	126 ± 15
		* wanad	< 0.003	< 0.03 (± 0.008)
		* wapń	2810	28100 ± 3400
		* żelazo	< 0.005	< 0.05 (± 0.013)
		* jony amonu	1.8	18 ± 2
		- azotany	50	500 ± 61
		* chlorki	3360	33600 ± 4100
		* siarczany	804	8040 ± 980
		- węglany	96.0	960 ± 120
		- wodorowęglany	< 24	< 240 (± 29.3)
		- wodorotlenki	631	6310 ± 770

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

\*\*\*\*\* K O N I E C S P R A W O Z D A N I A \*\*\*\*\*

# **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  
Górnictwej (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  
Goeppert 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/2/1/2024**

**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 Goeppert-Mayer

dr inż. Michał Bonczyk

# WYNIKI BADANIA PROMIENIOTWÓRCZOŚCI METODĄ SPEKTROMETRII GAMMA

Sprawozdanie nr SCR/2/1/2024

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: 8042      wielkość próbki: 0,0691 kg      data pomiaru: 19-12-2023

Opis próbki (dostarczony przez Zleceniodawcę): Próbka nr 1024.1/23 - uboczny produkt spalania SDA z PEC Gliwice

Oznaczany parametr	wartość ± niepewność	jednostka
$^{40}\text{K}$	< 32	$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$
$^{226}\text{Ra}$	$11,4 \pm 3,5$	$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$
$^{232}\text{Th}$ (z obliczeń)*	< 3,0	$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$
I (z obliczeń)**	$0,04 \pm 0,05$	-

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  $^{232}\text{Th}$  oznaczono na podstawie stężenia produktu jego rozpadu  $^{208}\text{Tl}$  (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  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  oraz  $^{232}\text{Th}$  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/2/1/2024

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

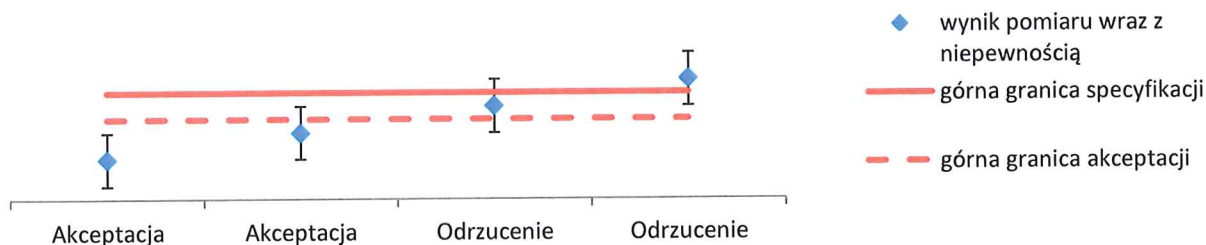
Nr próbki	Wskaźnik I	Kryterium	Zgodnie z wymaganiami
8042	0,04 ± 0,05	I < 1,00	TAK

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