



**Centralne Laboratorium  
Pomiarowo-Badawcze Sp. z o.o.**

**OCENA WŁAŚCIWOŚCI EKOLOGICZNYCH ODPADU O KODZIE  
10 01 01 POWSTAJĄCEGO W PROCESIE ENERGETYCZNEGO  
SPALANIA WĘGLA KAMIENNEGO W KOTŁACH ZNAJDUJĄCYCH  
SIĘ NA TERENIE ZAKŁADU CIEPŁOWNICZEGO „PIAST” WRAZ ZE  
WSKAZÓWKAMI DOTYCZĄCYMI MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA**

**Zamawiający:**

WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o.  
ul. A. Mickiewicza 2  
32-620 Brzeszcze

**Wykonawca:**

Centralne Laboratorium  
Pomiarowo-Badawcze Sp. z o.o.  
ul. Rybnicka 6  
44-335 Jastrzębie-Zdrój

**Zatwierdził:**

Centralne Laboratorium  
Pomiarowo-Badawcze Sp. z o.o.  
Dyrektor ds. Technicznych  
*[Signature]*  
..Aneta Kocela-Jagielko.....

OPRACOWANIE NR 149/RE/23  
Egzemplarz nr 1

Jastrzębie-Zdrój, 02.05.2023 r.

**Osoby powołane do zespołu autorskiego:**

mgr Aneta Kocela-Jagielko	– Dyrektor ds. Technicznych
mgr Joanna Olszanowska	– Kierownik Zespołu Ocen i Ekspertyz
mgr inż. Karol Szymura	– Główny Specjalista
mgr Magdalena Godziek	– Specjalista
mgr inż. Daniela Bajor	– Specjalista

**Ilość egzemplarzy: 2**

Rozdzielnik egzemplarzy:

Zamawiający – 1, 1 (wersja papierowa i elektroniczna)

Wykonawca – 1 (wersja elektroniczna)

## Spis treści

1.	WSTĘP .....	4
2.	CHARAKTERYSTYKA ODPADU .....	5
3.	DOKUMENTY ODNIESIENIA WYKORZYSTANE PRZY WYKONANIU OCENY .....	5
4.	ZAKRES BADAŃ .....	6
5.	METODY BADAWCZE .....	7
6.	ZASADY INTERPRETACJI WYNIKÓW .....	8
7.	OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ .....	11
7.1	ANALIZA BEZPOŚREDNIA .....	11
7.1.1	PODSTAWOWY SKŁAD TLENKOWY .....	11
7.1.2	ANALIZA PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH I GŁÓWNYCH W ODPADZIE .....	12
7.2	ANALIZA WYCIĄGU WODNEGO .....	15
7.3	ANALIZA STĘŻEŃ RADIONUKLIDÓW .....	18
8.	INTERPRETACJA WYNIKÓW .....	19
9.	ZAŁĄCZNIKI .....	21
10.	SPIS RYSUNKÓW .....	22
11.	SPIS TABEL .....	22



## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie stanowi ocenę dotyczącą właściwości ekologicznych mieszaniny żużlowo-popiołowej wytwarzanej w Zakładzie Ciepłowniczym „Piaś” należącym do WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. A Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze. Odpad powstaje w wyniku mieszania żużli, popiołów i pyłów pochodzących z energetycznego spalania węgla kamiennego w kotłach rusztowych.

Podstawą wykonania opracowania jest zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023 r. Próbką do badań została pobrana przez Zamawiającego i przekazana do analiz w określonym zakresie do Wykonawcy (akredytowanego laboratorium badawczego – Certyfikat i Zakres Akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji nr AB 300) – Centralnego Laboratorium Pomiarowo-Badawczego Sp. o.o. z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju przy ul. Rybnickiej 6. Szczegółowy zakres badań oraz sposób postępowania z próbką reguluje wewnętrzne zlecenie wykonania usługi nr **149/RE/23** oraz zapisy prowadzone w laboratorium na etapie realizacji zlecenia – wykonywania oznaczeń w próbce odpadu.

Wykonawca usługi, Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze Sp. z o.o. posiada wdrożony system zarządzania jakością zgodny z normą **PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02**, potwierdzony Certyfikatem Akredytacji AB 300 wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji. Badaną próbkę stanowiącą przedmiot ekspertyzy zaklasyfikowano jako odpad o kodzie **10 01 01** – *Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)*. Kod odpadu określono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10)*. Zakres akredytacji AB 300 ujmuje odpady o kodzie **10 01 01**. CLP-B Sp. z o.o. posiada również Certyfikat Nr NC-2813 Polskiego Rejestru Statków S.A. potwierdzający spełnienie wymagań normy **PN-EN ISO 9001:2015-10** w zakresie sporządzania *Ocen i ekspertyz dla przemysłu górniczego, koksowniczego, energetycznego, sektora komunalnego oraz samorządu terytorialnego*. Wszystkie czynności prowadzone w ramach przedmiotu zamówienia zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi metodami i procedurami badawczymi obowiązującymi w CLP-B Sp. z o.o. Wykaz zastosowanych metod badawczych został zamieszczony w dalszej części opracowania.

Wytwórcy odpadów wg prawodawstwa krajowego mają obowiązek postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami określonymi w przepisach ochrony środowiska. Zgodnie z wymogami środowiskowymi i odpowiednimi regulacjami prawnymi. Podstawowym aktem prawnym, który reguluje kwestie dotyczące odpadów jest *Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2022 poz. 699 z późn. zm.)*, która określa sposób postępowania z odpadami. Wytwórcy odpadów według prawodawstwa krajowego mają obowiązek postępowania z nimi w sposób zgodny z zasadami określonymi w przepisach ochrony środowiska i ochrony zasobów naturalnych. Jednym z głównych sposobów takiego postępowania jest poddawanie odpadów procesom wtórnego ich wykorzystania.



W niniejszej ocenie odpad pochodzący z WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o. – Zakład Ciepłowniczy „Piast” został zanalizowany pod względem możliwości zagospodarowania – odpad badano pod kątem wpływu na środowisko przyrodnicze oraz przydatności technologicznej.

W ramach zleconych prac badaniom podlegała następująca próbka:

- **mieszanina żużlowo-popiołowa.**

Analizowany odpad stanowi mieszaninę żużli i popiołów z pyłem z procesu odsiarczania.

## 2. Charakterystyka odpadu

Zgodnie z klasyfikacją odpadów – na podstawie *Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2022 poz. 699 z późn. zm.)* i *Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz. 10)* analizowana próbka może być klasyfikowana jako:

Tabela 1. Klasyfikacja odpadu

Typ odpadu	Kod
Odpady z procesów termicznych	10
Odpady z elektrowni i innych zakładów energetycznego spalania paliw (z wyłączeniem grupy 19)	10 01
Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04)	10 01 01

Zgodnie z cytowanym powyżej Rozporządzeniem Ministra Środowiska odpad o kodzie **10 01 01** nie należy do odpadów niebezpiecznych.

## 3. Dokumenty odniesienia wykorzystane przy wykonaniu oceny

- *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556 z późn. zm.);*
- *Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2022 poz. 699 z późn. zm.);*
- *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).*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. 2013 poz. 523);*
- *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311);*

- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (**Dz. U. 2020 poz. 10**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (**Dz.U. 2015 poz. 796**);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (**Dz.U. 2015 poz. 1277**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (**Dz.U. 2016 poz. 1395**);
- **PN-G-11011:1998** – Górnictwo. Materiały do podszkuby zastalanej i doszczelniania zrobów;
- **PN-93/G-11010** – Górnictwo. Materiały do podszkuby hydraulicznej. Wymagania i badania- norma wycofana ze zbioru PKN;
- Raport z badań nr 812-A/TPC/2023;
- Raport z badań nr 812-N/TPC/2023;
- Raport z badań nr 5761/III/23;
- Raport z badań nr 1030/TFD/23.

#### 4. Zakres badań

##### Badanie składu chemicznego odpadu:

- zawartość pierwiastków występujących w ilościach śladowych i głównych: arsen (As), bar (Ba), chrom (Cr), cyna (Sn), stront (Sr), cynk (Zn), kadm (Cd), kobalt (Co), miedź (Cu), mangan (Mn), molibden (Mo), nikiel (Ni), ołów (Pb), antymon (Sb), rtęć (Hg);
- podstawowy skład tlenkowy: krzemionka ( $\text{SiO}_2$ ), tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), tlenek magnezu ( $\text{MgO}$ ), tlenek disodu ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O}$ ), trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ ), dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ ), pięciotlenek fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), tlenek baru (BaO), tlenek manganawo-manganowy ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ );
- pozostałe oznaczenia: wilgoć, popiół i straty prażeniowe w temperaturze 815°C.

##### Oznaczenie wymywalności odpadu w zakresie:

- cynk (Zn), miedź (Cu), nikiel (Ni), ołów (Pb), kadm (Cd), chrom ogólny (Cr), żelazo (Fe), sól (Na), potas (K), arsen (As), cyna (Sn), bar (Ba), antymon (Sb), selen (Se), kobalt (Co), molibden (Mo), mangan (Mn), rtęć (Hg), chemiczne zapotrzebowanie tlenu ( $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$ ), siarczany ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), chlorki ( $\text{Cl}^-$ ), siarkowodor i siarczki ( $\text{S}^{2-}$ ), fluorki ( $\text{F}^-$ ), stałe związki rozpuszczone (substancje rozpuszczone), chrom na III stopniu utlenienia ( $\text{Cr}^{3+}$ ), chrom na VI stopniu utlenienia ( $\text{Cr}^{6+}$ ), cyjanki wolne ( $\text{CN}^-$ ), azot amonowy ( $\text{NH}_4^+$ ) i azot azotanowy ( $\text{N}_{\text{NO}_3}$ ), rozpuszczony węgiel organiczny (DOC) oraz pH.



Badania promieniotwórczości naturalnej:

- izotopy potasu (K), radu (Ra), toru (Th);
- oraz wyliczenie wskaźnika promieniotwórczego I.

**5. Metody badawcze**

Badania próbek odpadu w zakresie analizy bezpośredniej wykonano następującymi metodami:

- podstawowy skład chemiczny w przeliczeniu na tlenki, tj. krzemionka ( $\text{SiO}_2$ ), tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), tlenek wapnia ( $\text{CaO}$ ), tlenek magnezu ( $\text{MgO}$ ), tlenek sodu ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O}$ ), trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ ), dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ ), pięciotlenek fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), tlenek baru ( $\text{BaO}$ ), tlenek manganawo-manganowy ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ) oraz zawartość pierwiastków arsen (As), bar (Ba), chrom (Cr), cyna (Sn), stront (Sr), cynk (Zn), kadm (Cd), kobalt (Co), miedź (Cu), mangan (Mn), molibden (Mo), nikiel (Ni), ołów (Pb), antymon (Sb) według **ASTM D6349-21 – Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (IPC-OES)**
- stężenie rtęci oznaczono według procedury badawczej **PB-04 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r. – Oznaczanie zawartości rtęci;**
- zawartość wilgoci według **PB-24 wydanie 7 z dnia 07.01.2019 r. – Oznaczanie zawartości wilgoci w żużlach, stałych ubocznych produktach spalania, kruszywach górniczych oraz stałych paliwach wtórnych;**
- zawartość popiołu na podstawie **PB-25 wydanie 7 z dnia 07.01.2019 r. – Oznaczanie zawartości popiołu w żużlach, stałych ubocznych produktach spalania, kruszywach górniczych oraz stałych paliwach wtórnych;**
- straty przy prażeniu oznaczono w oparciu o **PN-77/G-04528/02 – Paliwa stałe. Oznaczanie składu chemicznego popiołu. Oznaczanie strat przy prażeniu** - norma wycofana ze zbioru PKN.

Poszczególne składniki wyciągu wodnego z odpadu o kodzie **10 01 01** oznaczono w oparciu o następujące metody badawcze:

- pH według **PN-EN ISO 10523:2012 – Jakość wody. Oznaczanie pH;**
- zawartość chlorków i siarczanów według **PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012 – Oznaczenie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej – Część 1: Oznaczanie bromków, chlorków, fluorków, azotanów, azotynów, fosforanów i siarczanów;**
- zawartość azotu amonowego według **PN-ISO 7150-1:2002 – Jakość wody -- Oznaczanie azotu amonowego -- Część 1: Manualna metoda spektrometryczna;**
- stężenie azotu azotanowego zgodnie z **PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012- Jakość wody -- Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej -- Część 1: Oznaczanie bromków, chlorków, fluorków, azotanów, azotynów, fosforanów i siarczanów;**



- substancje rozpuszczone według **PN-EN 15216:2022-03** – *Charakteryzowanie odpadów. Oznaczanie całkowitej substancji rozpuszczonej (TDS) w wodzie i eluatach*;
- kobalt (Co), bar (Ba), miedź (Cu), nikiel (Ni), ołów (Pb), kadm (Cd), chrom ogólny (Cr), cynk (Zn), arsen (As), antymon (Sb), molibden (Mo), potas (K), sód (Na), selen (Se), cyna (Sn), żelazo (Fe), mangan (Mn) według **PN-EN ISO 11885:2009** – *Jakość wody. Oznaczanie wybranych pierwiastków metodą optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES)*;
- $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$  według **PN-77/C-04604/08** – *Woda i ścieki. Badania zawartości chromu. Oznaczanie chromu sześciowartościowego ( $\text{Cr}^{6+}$ ) i trójwartościowego ( $\text{Cr}^{3+}$ )* - norma wycofana ze zbioru PKN;
- rtęć (Hg) według **PN-EN ISO 12846:2012 i PN-EN ISO 12846:2012/Ap1:2016-07** – *Jakość wody. Oznaczanie rtęci. Metoda z zastosowaniem atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) ze wzbogacaniem lub bez wzbogacania*;
- zawartość fluorków według **PN-78/C-04588/03** – *Woda i ścieki. Badania zawartości związków fluoru. Oznaczanie fluorków metodą potencjometryczną z użyciem elektrody jonoselektywnej*;
- zawartość  $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$  według **PN-ISO 15705:2005** – *Jakość wody. Oznaczanie indeksu chemicznego zapotrzebowania tlenu (SP-ChZT). Metoda zminiaturyzowana z zastosowaniem szczelnych probówek*;
- zawartość siarkowodoru i siarczków według **PB-103 wydanie 3 z dnia 14.01.2019 r.** na podstawie testu HACH nr 8131 – *Oznaczanie siarkowodoru i siarczków*;
- zawartość cyjanków wolnych według **PN-EN ISO 14403-2:2012** – *Jakość wody – Oznaczanie cyjanków ogólnych i wolnych przy zastosowaniu analizy przepływowej (FIA i CFA) – Część 2: Metoda analizy przepływowej ciągłej (CFA)*;
- rozpuszczony węgiel organiczny według **PN-EN 1484:1999** – *Analiza wody. Wytyczne oznaczania ogólnego węgla organicznego (OWO) i rozpuszczonego węgla organicznego (DOC)*.

## 6. Zasady interpretacji wyników

Ocenę właściwości analizowanego odpadu o kodzie **10 01 01** przeprowadzono poprzez porównanie składu wyciągu wodnego z dopuszczalnymi wartościami granicznymi w ściekach wprowadzanych do wód lub do ziemi określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)*. Uzyskane wyniki dla eluatu z odpadu porównano również z najwyższą dopuszczalną wartością zanieczyszczeń jaka jest określona w normach branżowych: **PN-G-11011:1998** oraz **PN-93/G-11010**. Skład chemiczny wyciągu wodnego charakteryzuje ilość i jakość substancji rozpuszczalnych w wodzie zawartych w materiale poddanym analizie. Badania te mają znaczenie podczas określania wpływu danego materiału na środowisko. Badanie ilości

wymywanych substancji jest istotne ze względu na określenie wpływu danego materiału na środowisko. Dobra znajomość parametrów chemicznych odpadu umożliwia ocenę zagrożeń dla środowiska gruntowo-wodnego, a w szczególności wód podziemnych.

Przydatność badanego odpadu w zakresie wykorzystania do prac ziemnych określono na podstawie *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395)* porównując otrzymane wyniki analizy bezpośredniej z dopuszczalnymi stężeniami granicznymi zanieczyszczeń gruntów należących do poszczególnych grup i podgrup uwzględniając głębokość oraz wodoprzepuszczalność gleby i ziemi. Grupy gruntów wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania na danym terenie określa się zgodnie z ewidencją gruntów i budynków, uwzględniając oznaczenia określone w przepisach wydanych na podstawie Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r. poz. 520, z późn. zm.). Do **grupy gruntów I** należą tereny mieszkaniowe (sym. B), inne tereny zabudowane (sym. Bi), zurbanizowane tereny niezabudowane lub w trakcie zabudowy (sym. Bp), grunty rolne zabudowane (sym. Br), tereny rekreacyjno-wypoczynkowe (sym. Bz; w tym tereny ośrodków wypoczynkowych, tereny zabaw dziecięcych, plaże, urządzone parki, skwery, zieleńce – bez pasów ulic; stadiony, boiska sportowe, skocznie narciarskie, tory saneczkowe, strzelnice sportowe, kąpieliska, pola golfowe, lunaparki i wesołe miasteczka, ogrody zoologiczne i botaniczne). Natomiast do **gruntów grupy II** zaliczane są grunty orne (sym. R), tereny ogrodów działkowych (sym. R), sady (sym. S), łąki trwałe (sym. Ł), pastwiska trwałe (sym. Ps), grunty pod stawami (sym. Wsr), grunty pod rowami (sym. W), tereny ogrodów działkowych (sym. Bz). **Grupa gruntów III** to lasy (sym. Ls), grunty zadrzewione i zakrzewione (sym. Lz), grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych (sym. Lzr), nieużytki (sym. N), tereny rekreacyjno-wypoczynkowe (sym. Bz) tereny o charakterze zabytkowym, takie jak: ruiny zamków, grodziska, kurhany, pomniki przyrody; tereny zieleni nieurządzonej niezaliczone do lasów oraz gruntów zadrzewionych i zakrzewionych, użytki ekologiczne, tereny różne, oznaczone symbolem Tr. **Grupa gruntów IV** to tereny przemysłowe (sym. Ba), użytki kopalne (sym. K), tereny komunikacyjne, w tym: drogi (sym. Dr); tereny kolejowe (sym. Tk); inne tereny komunikacyjne (sym. Ti); grunty przeznaczone pod budowę dróg publicznych lub linii kolejowych (sym. Tp). Uwzględniając teren, na którym mają zostać wykorzystane odpady w celu odpowiedniej klasyfikacji gruntów należy również skorzystać z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Grupy gruntów wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania na danym terenie są zgodne z przeznaczeniem terenu wskazanym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego uwzględniając oznaczenia określone w przepisach wydanych na podstawie Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2021 r. poz. 741, 784). Na podstawie MPZP do **grupy gruntów I** należą: tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (sym. MN), tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (symbolem MW); tereny zabudowy usługowej (sym. U), tereny sportu i rekreacji (symbolem US), tereny rozmieszczenia obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m<sup>2</sup> (sym. UC), tereny zabudowy



zagrodowej w gospodarstwach rolnych, hodowlanych i ogrodniczych (sym. RM), tereny obsługi produkcji w gospodarstwach rolnych, hodowlanych, ogrodniczych oraz gospodarstwach leśnych i rybackich, oznaczone (sym. RU): parki, ogrody, zieleń towarzysząca obiektom budowlanym, zieleńce, arboreta, alpinaria (sym. ZP), cmentarze (sym. ZC). Do **grupy gruntów II** zalicza się tereny rolnicze (sym. R), tereny ogródków działkowych (ZD). Natomiast **grupa III gruntów** to lasy (sym. ZI), grodziska, kurhany, zabytkowe fortyfikacje (sym. ZP), tereny zieleni objęte formami ochrony przyrody zgodnie z przepisami o ochronie przyrody (sym. ZN). **Grupa gruntów IV** zgodnie z oznaczeniami MPZP to tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów (sym. P), obszary i tereny górnicze, oznaczone (sym. PG), tereny dróg publicznych (sym. KD), tereny dróg wewnętrznych (sym. KDW, tereny infrastruktury technicznej (sym. E, G, W, K, T, O lub C). Dla grupy gruntów II dla głębokości 0–0,25 m poniżej poziomu terenu określa się następujące podgrupy gruntów wydzielone w oparciu o właściwości gleby: **podgrupa gruntów II-1**: gleby mineralne bardzo lekkie, o zawartości frakcji FG02 mniejszej niż 10%, niezależnie od wartości  $pH_{KCl}$ , gleby mineralne lekkie, o zawartości frakcji FG02 10–20%, o wartości  $pH_{KCl}$  mniejszej lub równej 6,5; **podgrupa gruntów II-2** to: gleby mineralne lekkie, o zawartości frakcji FG02 10–20%, o wartości  $pH_{KCl}$  wyższej niż 6,5, gleby mineralne średnie, o zawartości frakcji FG02 20–35%, o wartości  $pH_{KCl}$  mniejszej lub równej 5,5, gleby mineralne ciężkie, o zawartości frakcji FG02 większej niż 35%, o wartości  $pH_{KCl}$  mniejszej lub równej 5,5, gleby mineralno-organiczne, o zawartości węgla organicznego 3,5–6%, niezależnie od wartości  $pH_{KCl}$ ; **podgrupa gruntów II-3**: gleby mineralne średnie, o zawartości frakcji FG02 20–35%, o wartości  $pH_{KCl}$  wyższej niż 5,5, gleby mineralne ciężkie, o zawartości frakcji FG02 większej niż 35%, o wartości  $pH_{KCl}$  wyższej niż 5,5 i gleby mineralno-organiczne i organiczne, o zawartości węgla organicznego ponad 6%, niezależnie od wartości  $pH_{KCl}$ .

Ocenę możliwości odzysku i unieszkodliwiania odpadu poza instalacjami i urządzeniami dokonano w oparciu o *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. 2015 poz. 796)*.

Dla oceny spełnienia warunków składowania odpadu o kodzie **10 01 01** na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne uzyskane wyniki z wyciągu wodnego z odpadu porównano z kryteriami składowania określonymi w załączniku nr 3 do *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277)*.

Ponadto, otrzymane wyniki analizowano w oparciu o *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)*.

Zagrożenia wynikające z promieniotwórczości naturalnej odniesiono także do wymagań określonych w normach **PN-93/G-11010** i **PN-G-11011:1998**.



## 7. Omówienie wyników badań

### 7.1 Analiza bezpośrednia

#### 7.1.1 Podstawowy skład tlenkowy

W Tabeli 2 przedstawiono podstawowy skład tlenkowy, zawartość wilgoci, popiołu oraz straty prażenia w temp. 815°C odpadu o kodzie **10 01 01**.

Tabela 2. Podstawowy skład tlenkowy oraz pozostałe parametry chemiczne oznaczone w odpadzie o kodzie 10 01 01

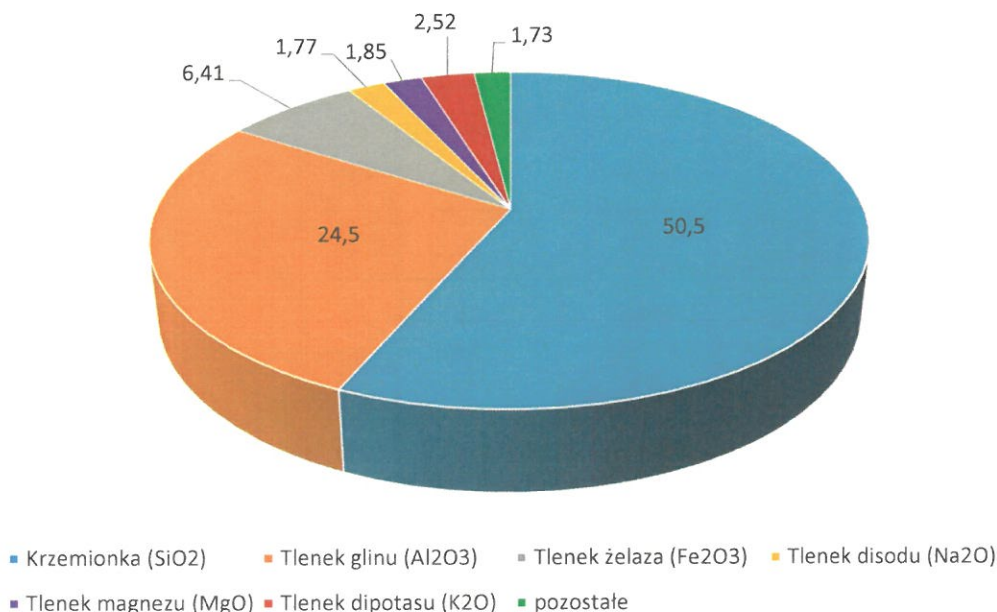
Lp.	Oznaczany parametr	Jednostka	Uzyskany wynik	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)
			Odpad o kodzie 10 01 01	
1.	Tlenek sodu ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	%	1,77	$\pm 0,37$
2.	Tlenek manganawo-manganowy ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ )	%	0,134	$\pm 0,024$
3.	Tlenek magnezu ( $\text{MgO}$ )	%	1,85	$\pm 0,30$
4.	Tlenek baru ( $\text{BaO}$ )	%	0,059	$\pm 0,012$
5.	Tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	%	24,5	$\pm 5,6$
6.	Krzemionka ( $\text{SiO}_2$ )	%	50,5	$\pm 7,6$
7.	Tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )	%	2,52	$\pm 0,61$
8.	Dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ )	%	0,882	$\pm 0,150$
9.	Tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	%	6,41	$\pm 1,41$
10.	Trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ )	%	0,508	$\pm 0,112$
11.	Pięcioletnik fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )	%	0,144	$\pm 0,022$
12.	Straty prażenia	%	8,0	$\pm 0,2$
13.	Wilgoć całkowita ( $W_t$ )	%	27,0	$\pm 5,9$
14.	Popiół w stanie suchym ( $A^d$ )	%	92,40	$\pm 0,92$

Z przedstawionych w tabeli danych wynika, iż głównym składnikiem badanego odpadu paleniskowego (**żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów**) jest krzemionka ( $\text{SiO}_2 = 50,5 \%$ ). Kolejnymi składnikami są tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3 = 24,5 \%$ ), tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6,41 \%$ ), tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O} = 2,52 \%$ ), tlenek magnezu ( $\text{MgO} = 1,85 \%$ ), tlenek sodu ( $\text{Na}_2\text{O} = 1,77 \%$ ). Wartości  $< 1\%$  oznaczone zostały dla dwutlenku tytanu ( $\text{TiO}_2$ ), pięcioletnika fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), tlenku baru ( $\text{BaO}$ ), trójtlenku siarki ( $\text{SO}_3$ ) oraz tlenku manganawo-manganowego ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ).

Wilgoć całkowitą oznaczono na poziomie 27,0 %, zawartość popiołu w stanie suchym wynosi 92,40 %, a straty prażeniowe w temp. 815°C kształtują się na poziomie 8,0 %.

Szczegółowe wyniki analizy bezpośredniej prezentują raporty z badań nr 812-A/TPC/2023 oraz 5761/III/23.

Podstawowy skład tlenkowy [%]



Rysunek 1. Podstawowy skład tlenkowy badanego odpadu

### 7.1.2 Analiza pierwiastków śladowych i głównych w odpadzie

W celu precyzyjnego scharakteryzowania odpadu wykorzystano analizę stężeń pierwiastków śladowych i głównych metodą emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES) oraz metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej – dla oznaczenia rtęci.

Zakres badania zawartości pierwiastków występujących w ilościach śladowych został ustalony na podstawie wymagań zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395)*. Zakres ten obejmuje głównie metale ciężkie, które stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego. W tabelach zamieszczonych poniżej zestawiono otrzymane wyniki analizy bezpośredniej z dopuszczalnymi granicznymi stężeniami zanieczyszczeń gruntów należących do poszczególnych grup i podgrup określonych dla głębokości 0–0,25 m p.p.t. oraz z dopuszczalnymi wartościami substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy gruntów z uwzględnieniem wodoprzepuszczalności gleby i ziemi – dotyczy głębokości > 0,25 m p.p.t. Dodatkowo uwzględniono stężenia dla manganu, antymonu i strontu. Zawartość pierwiastków w odpadzie podano w stanie analitycznym z przeliczenia zawartości pierwiastków w popiele. Wyniki z przeprowadzonych badań przedstawiono w tabeli 3 oraz tabeli 4.



Tabela 3. Zawartość pierwiastków występujących w ilościach śladowych i pierwiastków głównych w odniesieniu do dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w gruntach dla głębokości 0–0,25 m p.p.t., z podziałem uwzględniającym grupy gruntów, wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania, oraz podgrupy gruntów wydzielone w oparciu o właściwości gleby określone dla grupy gruntów II zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. (Dz. U. 2016, poz. 1395)

Lp.	Oznaczany parametr	Jednostka	Uzyskany wynik dla próbki odpadu o kodzie 10 01 01	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy i podgrupy gruntów					
					I	II			III	IV
						Podgrupa gruntów				
					II-1	II-2	II-3			
Metale i metaloidy										
1.	Bar (Ba)	mg/kg suchej masy	525,0	± 110,3	400	200	400	600	1000	1500
2.	Kadm (Cd)	mg/kg suchej masy	< 4		2	2	3	5	10	15
3.	Kobalt (Co)	mg/kg suchej masy	29,8	± 6,6	50	20	30	50	100	200
4.	Chrom (Cr)	mg/kg suchej masy	269,7	± 70,1	200	150	300	500	500	1000
5.	Miedź (Cu)	mg/kg suchej masy	95,5	± 22,9	200	100	150	300	300	600
6.	Nikiel (Ni)	mg/kg suchej masy	126,5	± 35,4	150	100	150	300	300	500
7.	Ołów (Pb)	mg/kg suchej masy	18,9	± 4,5	200	100	250	500	500	600
8.	Molibden (Mo)	mg/kg suchej masy	7,43	± 2,38	50	10	25	50	100	250
9.	Cyna (Sn)	mg/kg suchej masy	< 4		20	10	20	40	100	350
10.	Arsen (As)	mg/kg suchej masy	< 4		25	10	20	50	50	100
11.	Cynk (Zn)	mg/kg suchej masy	57,2	± 10,3	500	300	500	1000	1000	2000
12.	Rtęć (Hg)	ppm	0,005	± 0,001	5	2	4	5	10	30
Pozostałe pierwiastki										
13.	Mangan (Mn)	mg/kg suchej masy	626,4	± 112,8	*)	*)	*)	*)	*)	*)
14.	Antymon (Sb)	mg/kg suchej masy	4,01	± 1,08	*)	*)	*)	*)	*)	*)
15.	Stront (Sr)	mg/kg suchej masy	198,4	± 31,7	*)	*)	*)	*)	*)	*)

\*) wartość nienormowana w dokumencie odniesienia

■ – wynik przekroczony w stosunku do wartości normowanej

Badany odpad o kodzie **10 01 01** spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395) dla III i IV grupy gruntów oraz grupy II – podgrupa 3 na głębokości 0-0,25 m.p.p.t. Na pozostałych gruntach występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń m.in. baru (525,0 mg/kg suchej masy), kadmu (< 4 mg/kg suchej masy), kobaltu (29,8 mg/kg suchej masy), chromu (269,7 mg/kg suchej masy) i niklu (126,5 mg/kg suchej masy).



Tabela 4. Zawartość pierwiastków występujących w ilościach śladowych i pierwiastków głównych w odniesieniu do dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy gruntów z uwzględnieniem wodoprzepuszczalności gleby i ziemi, dla głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. z podziałem uwzględniającym grupy gruntów, wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania, zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. (Dz. U. 2016 poz. 1395)

Lp.	Oznaczany parametr	Jednostka	Uzyskany wynik dla próbki odpadu o kodzie 10 01 01	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy oraz wodoprzepuszczalność gleby i ziemi			
					I, II, III		IV	
					Wartość wyższa lub równa 1x10 <sup>-7</sup> m/s	Wartość niższa niż 1x10 <sup>-7</sup> m/s	Wartość wyższa lub równa 1x10 <sup>-7</sup> m/s	Wartość niższa niż 1x10 <sup>-7</sup> m/s
Metale i metaloid								
1.	Bar (Ba)	mg/kg suchej masy	525,0	± 110,3	300	600	300	3000
2.	Kadm (Cd)	mg/kg suchej masy	< 4		3	5	6	20
3.	Kobalt (Co)	mg/kg suchej masy	29,8	± 6,6	30	60	50	300
4.	Chrom (Cr)	mg/kg suchej masy	269,7	± 70,1	300	500	300	800
5.	Miedź (Cu)	mg/kg suchej masy	95,5	± 22,9	150	300	200	1000
6.	Nikiel (Ni)	mg/kg suchej masy	126,5	± 35,4	100	200	100	500
7.	Ołów (Pb)	mg/kg suchej masy	18,9	± 4,5	100	300	200	1000
8.	Molibden (Mo)	mg/kg suchej masy	7,43	± 2,38	25	50	30	200
9.	Cyna (Sn)	mg/kg suchej masy	< 4		30	50	40	300
10.	Arsen (As)	mg/kg suchej masy	< 4		20	50	25	100
11.	Cynk (Zn)	mg/kg suchej masy	57,2	± 10,3	300	500	300	3000
12.	Rtęć (Hg)	ppm	0,005	± 0,001	3	5	4	50
Pozostałe pierwiastki								
13.	Mangan (Mn)	mg/kg suchej masy	626,4	± 112,8	*)	*)	*)	*)
14.	Antymon (Sb)	mg/kg suchej masy	4,01	± 1,08	*)	*)	*)	*)
15.	Stront (Sr)	mg/kg suchej masy	198,4	± 31,7	*)	*)	*)	*)

\*) wartość nienormowana w dokumencie odniesienia

■ – wynik przekroczony w stosunku do wartości normowanej

Badany odpad o kodzie **10 01 01** spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395) dla I,II,III i IV grupy gruntów (o wodoprzepuszczalności niższej niż  $1 \times 10^{-7}$  m/s) na głębokości przekraczającej 0,25 m.p.p.t. . Na pozostałych gruntach występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń m.in. baru (525,0 mg/kg suchej masy), kadmu (< 4 mg/kg suchej masy) i niklu (126,5 mg/kg suchej masy).

## 7.2 Analiza wyciągu wodnego

Dla oceny zagrożeń stanu wód podziemnych w tabeli 5 porównano stężenia składników wyciągu wodnego z próbki odpadu o kodzie **10 01 01** ze stężeniami granicznymi dla ścieków przemysłowych wprowadzanych do wód lub do ziemi, określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)*. oraz najwyższymi dopuszczalnymi wartościami zgodnie z normami branżowymi **PN-G-11011:1998** oraz **PN-93/G-11010**.

Tabela 5. Zestawienie uzyskanych wyników wraz z najwyższymi dopuszczalnymi wartościami stężenia podanymi w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz. U. 2019 poz. 1311)*, normie **PN-G-11011:1998** oraz normie **PN-93/G-11010**

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Odpad o kodzie 10 01 01	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z Rozporządzeniem MGMIŻŚ (Dz. U. 2019 poz. 1311)	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z normą PN-G-11011:1998	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z normą PN-93/G-11010
1.	pH	-	9,5	± 1,7	6,5 – 9,0	6,0 – 12,0	6,0 – 9,0
2.	Chlorki	mg/l	24,0	± 5,8	1000	1000	1000
3.	Siarczany	mg/l	237,4	± 54,6	500	500	500
4.	Azot amonowy	mg/l	< 0,05		10	*)	*)
5.	Azot azotanowy	mg/l	0,036	± 0,014	30	*)	*)
6.	Substancje rozpuszczone	mg/l	420	± 105	*)	*)	*)
7.	Bar	mg/l	< 0,10		2,0	*)	*)
8.	Sód	mg/l	30,7	± 6,8	800	*)	800
9.	Potas	mg/l	6,00	± 1,50	80	*)	80
10.	Cynk	mg/l	< 0,040		2	*)	2,0
11.	Cyna	mg/l	< 0,006		2	*)	*)
12.	Miedź	mg/l	0,014		0,5	0,5	0,5
13.	Nikiel	mg/l	< 0,010		0,5	*)	2,0
14.	Ołów	mg/l	< 0,010		0,5	0,5	0,5
15.	Kadm	mg/l	< 0,010		0,2	0,1	0,1
16.	Chrom <sup>(3+)</sup>	mg/l	< 0,010		*)	0,5	*)
17.	Chrom <sup>(6+)</sup>	mg/l	< 0,010		0,2	*)	0,2



Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Odpad o kodzie 10 01 01	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z Rozporządzeniem MGMIŻS (Dz. U. 2019 poz. 1311)	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z normą PN-G-11011:1998	Najwyższa dopuszczalna wartość zgodnie z normą PN-93/G-11010
18.	Chrom ogólny	mg/l	< 0,010		0,5	0,5	0,5
19.	Żelazo	mg/l	0,084	± 0,024	10	*)	*)
20.	Mangan	mg/l	< 0,0060		*)	*)	*)
21.	Rtęć	mg/l	< 0,00010		0,03	0,02	*)
22.	Selen	mg/l	0,018	± 0,005	1,0	*)	*)
23.	Fluorki	mg/l	0,82	± 0,25	25	*)	*)
24.	ChZT <sub>Cr</sub>	mg/l	< 15		125	150	100
25.	Arsen	mg/l	0,0093	± 0,0030	0,1	0,2	*)
26.	Antymon	mg/l	0,010	± 0,003	0,3	*)	*)
27.	Molibden	mg/l	0,0252	± 0,0066	1,0	*)	*)
28.	Kobalt	mg/l	< 0,006		1	*)	*)
29.	Siarkowodor i siarczki	mg/l	0,021	± 0,007	0,2	0,2	nie dopuszcza się
30.	Cyjanki wolne	mg/l	< 0,005		0,1	0,1	nie dopuszcza się
31.	Rozpuszczony węgiel organiczny	mg/l	< 1,50		30	*)	*)

\*) wartość nienormowana w dokumencie odniesienia

■ – wynik przekroczył w stosunku do wartości normowanej

Wyciąg wodny z poddanego analizie odpadu jest alkaliczny – odczyn pH (9,5) i przekracza dopuszczalną wartość określoną w normie **PN-93/G-11010** oraz *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)*. Zasadowy odczyn pH jest cechą typową dla odpadów paleniskowych – wynika z procesu ich powstawania, który determinuje skład chemiczny odpadu oraz obecność tlenków metali alkalicznych. Inne wskaźniki mieszczą się poniżej dopuszczalnych granic poziomu substancji szkodliwych dla środowiska, spełniając ustalone kryteria w wymienionych dokumentach odniesienia.

Stężenia większości analizowanych substancji nie przekraczają dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej – dotyczy to następujących parametrów: baru (Ba), cynku (Zn), cyny (Sn), miedzi (Cu),



niklu (Ni), ołowiu (Pb), kadmu (Cd), żelaza (Fe), chromu (Cr), manganu (Mn), kobaltu (Co) i rtęci (Hg). Ponadto, dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej nie osiągnął wskaźnik  $ChZT_{Cr}$  w ilości  $< 15 \text{ mgO}_2/\text{l}$ , rozpuszczony węgiel organiczny DOC  $< 1,50 \text{ mg/l}$  oraz cyjanki wolne  $< 0,005 \text{ mg/l}$ .

Dodatkowo przeprowadzono ocenę możliwości składowania badanego odpadu o kodzie **10 01 01** poprzez wykonanie testu zgodności i porównanie uzyskanych wyników z najwyższymi dopuszczalnymi wartościami wymywania określonymi dla składowania odpadów na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277)*. Wyniki przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 6. Zestawienie wyników wyciągu wodnego odpadu o kodzie **10 01 01** z dopuszczalnymi stężeniami zanieczyszczeń dla składowania odpadów na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zgodnie załącznikiem nr 3 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277)

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Stężenie w ekstrakcie wodnym próbki	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)	Najwyższa dopuszczalna graniczna wartość wymywania Ciecz/faza stała = 10 l/kg (mg/kg suchej masy) Test zgodności podstawowy
			Odpad o kodzie 10 01 01		
1.	Arsen	mg/kg	0,093	± 0,030	2
2.	Bar	mg/ kg	< 1,0		100
3.	Kadm	mg/kg	< 0,02		1
4.	Chrom ogólny	mg/kg	< 0,10		10
5.	Miedź	mg/kg	0,14	± 0,04	50
6.	Rtęć	mg/kg	< 0,0010		0,2
7.	Molibden	mg/kg	0,252	± 0,066	10
8.	Nikiel	mg/kg	< 0,10		10
9.	Ołów	mg/kg	< 0,10		10
10.	Antymon	mg/kg	0,10	± 0,03	0,7
11.	Selen	mg/kg	0,18	± 0,05	0,5
12.	Cynk	mg/kg	< 0,40		50
13.	Chlorki	mg/kg	240	± 58	15 000
14.	Fluorki	mg/kg	0,82	± 0,25	150
15.	Siarczany	mg/kg	2 376	± 546	20 000
16.	Rozp. węgiel organiczny (DOC)	mg/kg	< 15,0		800
17.	Stale związki rozpuszczone (TDS)	mg/kg	4 204	± 1051	60 000

W badanym zakresie uzyskane wartości dla wyciągu wodnego z odpadu o kodzie **10 01 01** nie przekraczają dopuszczalnych granicznych wartości wymywania zamieszczonych w załączniku nr 3 do *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz. U. 2015 poz. 1277)*.

### 7.3 Analiza stężeń radionuklidów

Analiza zawartości naturalnych radionuklidów pozwala uniknąć użycia w procesie zagospodarowania/ wykorzystania odpadów substancji o nadmiernej promieniotwórczości. W tabeli poniżej zaprezentowano wyniki analizy stężeń radionuklidów oraz wskaźnika promieniotwórczego I. Wyniki prezentuje raport z badań numer 1030/TFD/23.

**Tabela 7. Oznaczenia zawartości naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w odpadzie o kodzie 10 01 01**

Lp.	Oznaczany parametr	Jednostka	Uzyskany wynik	Niepewność rozszerzona pomiaru (k=2, P=95%)
			Odpad o kodzie 10 01 01	
1.	Stężenie $^{40}\text{K}$	Bq/kg	715	$\pm 65$
2.	Stężenie $^{226}\text{Ra}$	Bq/kg	141	$\pm 14$
3.	Stężenie $^{232}\text{Th}$	Bq/kg	106	$\pm 8$
4.	Wskaźnik promieniotwórczy I	-	<b>1,24</b>	$\pm 0,07$

Zgodnie z normami **PN-G-11011:1998** – *Górnictwo. Materiały do podszadki zestawianej i doszczelniania zrobów* oraz **PN-93/G-11010** – *Górnictwo. Materiały do podszadki hydraulicznej. Wymagania i badania*, w materiałach przeznaczonych do stosowania w wyrobiskach górniczych zawartość izotopów promieniotwórczych radu nie powinna przekraczać 10 kBq/kg.

Oceniając możliwość wykorzystania badanego odpadu w budownictwie, porównano otrzymane wyniki zawartości naturalnych izotopów z wymaganiami określonymi w *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)*.

Na podstawie powyższego Rozporządzenia przydatność wykorzystania surowców i materiałów budowlanych określana jest na podstawie współczynnika promieniotwórczego I. Wartość wskaźnika definiowana jest w oparciu o poniższy wzór:



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

gdzie:

$C_{K-40}$ ,  $C_{Ra-226}$ ,  $C_{Th-232}$  – stężenia izotopów potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 wyrażone w Bq/kg.

Badany odpad **10 01 01** nie spełnia wymagania Rozporządzenia 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), wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego (I) wynosi 1,24.

## 8. Interpretacja wyników

Podstawowe kierunki zagospodarowania odpadu o kodzie **10 01 01** (żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04) wynikające z Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015r. w sprawie w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. 2015 poz. 796) – przy uwzględnieniu warunków odzysku opisanych w ww. rozporządzeniu to:

- budowa, przebudowa lub remont budowli kolejowych i podtorzy, wałów, nasypów kolejowych i drogowych, podbudów dróg i autostrad, nieprzepuszczalnych wykładzin, czasz osadników ziemnych, rdzeni budowli hydrotechnicznych oraz innych budowli i obiektów budowlanych, w tym fundamentów, pod warunkiem że zostało to uwzględnione w decyzji wydanej na podstawie przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym lub prawa budowlanego, jeżeli taka decyzja jest wymagana, a planowane działania nie spowodują bezpośredniego zagrożenia szkodą w środowisku lub szkody w środowisku w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie;
- likwidacja zagrożeń pożarowych, takich jak samozapłony, w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych będących w fazie eksploatacji i w fazie po zamknięciu (w tym zwałowiskach skał płonnych pochodzących z górnictwa węgla kamiennego). W przypadku prowadzenia odzysku w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych będących w fazie eksploatacji i w fazie po zamknięciu, innych niż zwałowiska skał płonnych pochodzących z górnictwa węgla kamiennego, ww. odzysk może być prowadzony, o ile w programie gospodarowania odpadami wydobywczymi zawarte są informacje dotyczące opisu technologii i środków technicznych służących zapobieganiu (z wykorzystaniem odpadów) powstawaniu pożarów w obiektach unieszkodliwiania odpadów, w których są składowane odpady zawierające części palne;

- do rekultywacji biologicznej zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych i zwałowisk skał płonnych pochodzących z górnictwa węgla kamiennego lub ich części (tak zwanej okrywy rekultywacyjnej), przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów powinna być uzależniona od planowanych obsiewów lub nasadzeń. Odpad o kodzie 10 01 01 przed wykorzystaniem należy wymieszać w proporcji 1:1 z odwodnionymi osadami ściekowymi i stosować w postaci warstwy o grubości maksymalnie 1 m w przypadku nasadzeń niskich lub 2 m w przypadku nasadzeń drzewiastych;
- zagospodarowania w podziemnych technikach górniczych:
  - jako składnika podsadzki hydraulicznej i samozestalającej;
  - do doszczelniania zrobów, które powstały w wyniku eksploatacji prowadzonej systemem z zawalem stropu, podsadzki hydraulicznej, podsadzki hydraulicznej, podsadzki suchej i innych;
  - profilaktyki przeciwpożarowej i budowy korków izolacyjnych;
  - likwidacji zbędnych wyrobisk w tym szybów;
  - do wzmocnienia i stabilizacji wyrobisk górniczych.

Z analizy bezpośredniej próbki odpadu o kodzie **10 01 01** wynika, iż jego główny składnik stanowią krzemionka (50,5 %) oraz tlenek glinu (24,5 %).

Na podstawie analizy wyciągu wodnego z odpadu o kodzie **10 01 01** można stwierdzić, że odpad ten spełnia wymagania:

- normy **PN-G-11011:1998** – *Górnictwo. Materiały do podsadzki zastalanej i doszczelniania zrobów*,
- *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)* oraz normy **PN-93/G-11010** – *Górnictwo. Materiały do podsadzki hydraulicznej. Wymagania i badania* - za wyjątkiem nieznacznie podwyższonej wartości pH.

Ze względu na podwyższoną wartość pH w warunkach testu wymywalności zaleca się zwrócenie szczególnej uwagi na minimalizację ilości odcieków, pomimo iż podwyższona wartość pH jest cechą typową dla odpadów pochodzących ze spalania węgla. Ponadto niezbędne jest przestrzeganie zasad BHP obowiązujących w pracach z wykorzystaniem odpadu i wskazane jest stosowanie odpowiednich środków ochrony osobistej.



Z przeprowadzonych badań wynika, że odpad o kodzie **10 01 01** spełnia wymagania *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395)* dla III i IV grupy gruntów oraz grupy II – podgrupa 3 na głębokości 0-0,25 m.p.p.t. a także dla I,II,III i IV grupy gruntów (o wodoprzepuszczalności niższej niż  $1 \times 10^{-7}$  m/s) na głębokości przekraczającej 0,25 m.p.p.t. Przy zastosowaniu odpadu na pozostałych gruntach, w celu obniżenia niekorzystnych parametrów wskazane jest zmieszanie odpadów z innymi materiałami (np. odpadami o tym samym kodzie, które wykazują niższą zawartość zanieczyszczeń) w takim stosunku, aby otrzymana mieszanina spełniła wymagania określone w ww. dokumencie odniesienia. Przed zagospodarowaniem przygotowaną mieszaninę należy przebadac pod kątem spełnienia celu zastosowania.

W przypadku braku możliwości wykorzystania, analizowany odpad może być składowany na składowisku odpadów. Analizowany odpad o kodzie **10 01 01** może być unieszkodliwiony poprzez składowanie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, ponieważ zgodnie z uzyskanymi wynikami, spełnione są wymagania określone w załączniku nr 3 do *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277)*. Na podstawie art. 110 *Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (t.j. Dz.U. 2022 poz. 699 z późn.zm.)* wytwórca lub posiadacz odpadów kierujący odpady na składowisko, zobowiązany jest do sporządzenia ich podstawowej charakterystyki, a także przeprowadzenia okresowych badań tzw. „testu zgodności” o którym mowa w art. 113 ww. Ustawy.

Na podstawie *Rozporządzenia 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 o znaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy (Dz.U. 2021 poz. 33)* dla analizowanej próbki odpadu o kodzie **10 01 01** obliczona wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego **I przekracza wartości 1** a tym samym nie jest spełnione kryterium zgodnie z § 6 ww. rozporządzenia. Uzyskana wartość wskaźnika stężenia promieniotwórczego (I) dla odpadu na poziomie 1,24 może spowodować możliwość przekroczenia poziomu odniesienia dla narażenia zewnętrznego ludzi na promieniowanie gamma emitowane przez materiały budowlane wewnątrz pomieszczeń wynoszącego 1 mSv rocznie oraz konieczność poinformowania o przekroczeniu wartości tego wskaźnika organów nadzoru budowlanego.

## 9. Załączniki

1. Raport z badań nr 812-A/TPC/2023;
2. Raport z badań nr 812-N/TPC/2023;
3. Raport z badań nr 5761/III/23;
4. Raport z badań nr 1030/TFD/23.

## 10. Spis rysunków

Rysunek 1. Podstawowy skład tlenkowy badanego odpadu .....	12
--	----

## 11. Spis tabel

Tabela 1. Klasyfikacja odpadu .....	5
Tabela 2. Podstawowy skład tlenkowy oraz pozostałe parametry chemiczne oznaczone w odpadzie o kodzie 10 01 01 .....	11
Tabela 3. Zawartość pierwiastków występujących w ilościach śladowych i pierwiastków głównych w odniesieniu do dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w gruntach dla głębokości 0–0,25 m p.p.t., z podziałem uwzględniającym grupy gruntów, wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania, oraz podgrupy gruntów wydzielone w oparciu o właściwości gleby określone dla grupy gruntów II zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016r. (Dz. U. 2016, poz. 1395).....	13
Tabela 4. Zawartość pierwiastków występujących w ilościach śladowych i pierwiastków głównych w odniesieniu do dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy gruntów z uwzględnieniem wodoprzepuszczalności gleby i ziemi, dla głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. z podziałem uwzględniającym grupy gruntów, wydzielone w oparciu o sposób ich użytkowania, zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. (Dz. U. 2016 poz. 1395) .....	14
Tabela 5. Zestawienie uzyskanych wyników wraz z najwyższymi dopuszczalnymi wartościami stężenia podanymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz. U. 2019 poz. 1311), normie PN-G-11011:1998 oraz normie PN-93/G-11010.....	15
Tabela 6. Zestawienie wyników wyciągu wodnego odpadu o kodzie 10 01 01 z dopuszczalnymi stężeniami zanieczyszczeń dla składowania odpadów na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zgodnie załącznikiem nr 3 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277) .....	17
Tabela 7. Oznaczenia zawartości naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w odpadzie o kodzie 10 01 01 .....	18





# ZAŁĄCZNIKI





ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR		812-A/TPC/2023		
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze							
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023							
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23				Objekt badań: próbka odpadu			
Data pobrania próbki przez Klienta:			Ilość stron: 10				
Data pobrania próbki przez JI:			Strona: 1				
Data pobrania próbki przez ZPTP:			Data sporządzenia raportu: 20.04.2023				
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023							
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023							
Kod próbki ZPTP:			903/WW				
Nr próbki Klienta / JI			-				
Opis próbki :			Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piaś"				
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania				
Chlorki	PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	mg/l	24,0 ± 5,8				
Siarczany	Metoda chromatografii jonowej (IC)	mg/l	237,4 ± 54,6				
Bar	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/l	< 0,10(')				
Cyna		mg/l	< 0,006(')				
Miedź		mg/l	0,014 ± 0,004				
Nikiel		mg/l	< 0,010(')				
Ołów		mg/l	< 0,010(')				
Kadm		mg/l	< 0,002(')				
Chrom ogólny		mg/l	< 0,010(')				
Rtęć	PN-EN ISO 12846:2012 PN-EN ISO 12846:2012/Ap1:2016-07 Metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej z generowaniem zimnych par rtęci (CVAAS)	mg/l	< 0,00010(')				
<p>Uwagi: Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbki. Niepewność wyniku badań uwzględnia niepewność przygotowania wyciągu wodnego. Niepewność przygotowania wyciągu wodnego wynosi 18%. Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi Stan dostarczonej próbki: dobry. Wyciąg wodny przygotowano według normy PN-EN 12457-4:2006. Kod próbki w ZPTW 6264/O. Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbki. Dane dotyczące pobrania próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań) zostały podane przez Klienta. Badania wykonano w Zespole Pracowni Badań Środowiskowych w Jastrzębiu-Zdroju. **** - norma wycofana bez zastąpienia.</p>							
<p>(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.</p>							
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.							
<p>Autoryzował:</p> <p>CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista</p> <p>Edyta Chodakowska</p>							
<p><b>FPS/18/04</b></p> <table border="1"> <tr> <td>REW 07</td> <td>DATA 03.02.22r.</td> </tr> </table>						REW 07	DATA 03.02.22r.
REW 07	DATA 03.02.22r.						





ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR		812-A/TPC/2023
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze					
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r.				zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023	
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23				Obiekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			- Ilość stron: 10		
Data pobrania próbki przez JI:			- Strona: 2		
Data pobrania próbki przez ZPTP:			- Data sporządzenia raportu: 20.04.2023		
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023					
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023					
Kod próbki ZPTP:			903/WW		
Nr próbki Klienta / JI			-		
Opis próbki :			Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piaś"		
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania		
Cynk	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/l	< 0,040(")		
Kobalt		mg/l	< 0,006(")		
Arsen		mg/l	0,0093 ± 0,0030		
Sód		mg/l	30,7 ± 6,8		
Potas		mg/l	6,00 ± 1,50		
Antymon		mg/l	0,010 ± 0,003		
Selen		mg/l	0,018 ± 0,005		
Molibden		mg/l	0,0252 ± 0,0066		
Azot amonowy	PN-ISO 7150-1:2002 Metoda spektrofotometryczna	mg/l	< 0,05(")		
pH (temp. pomiaru 21,0°C)	PN-EN ISO 10523:2012 Metoda potencjometryczna	-	9,5 ± 1,7		
Azot azotanowy	PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012 Metoda chromatografii jonowej (IC)	mg/l	0,036 ± 0,014		
Uwagi: Oznaczenie pierwiastków wg PN-EN ISO 11885:2009 wykonano w próbce nie mineralizowanej, utrwalonej kwasem azotowym. Stałe związki rozpuszczone (TDS) : próbka suszona w temp. (105 ± 3) °C Rozpuszczony węgiel organiczny (DOC): próbka przechowywana w temp. (2-5) °C przez 1 dzień ChZT <sub>Cr</sub> : próbka przechowywana w temp. (2-5) °C przez 1 dzień Azot amonowy: próbka przechowywana w temp. (2-5) °C przez 1 dzień					
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.					
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.					
			Autoryzował: CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska		
FPS/18/04					
REW 07	DATA 03.02.22r.				





<b>ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH</b>			<b>RAPORT Z BADAŃ NR</b>		<b>812-A/TPC/2023</b>
Klient : <b>WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze</b>					
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023					
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23				Objekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:		- Ilość stron:		10	
Data pobrania próbki przez JI:		- Strona:		3	
Data pobrania próbki przez ZPTP:		- Data sporządzenia raportu:		20.04.2023	
Data przyjęcia próbki ZPTP:		27.03.2023			
Data wykonania badań:		04.04-19.04.2023			
Kod próbki ZPTP:		903/WW			
Nr próbki Klienta / JI		-			
Opis próbki :		Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"			
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania		
Żelazo	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/l	0,084 ± 0,024		
ChZT <sub>Cr</sub>	PN-ISO 15705:2005 Metoda spektrofotometryczna	mg/l	< 15(*)		
Siarkowódór i siarczki (S2-)	PB-103 wydanie 3 z dnia 14.01.2019r. na podstawie testu HACH nr 8131 Metoda spektrofotometryczna	mg/l	0,021 ± 0,007		
Stale związki rozpuszczone (Substancje rozpuszczone) TDS	PN-EN 15216:2022-03 Metoda wagowa	mg/l	420 ± 105		
Rozpuszczony węgiel organiczny (DOC)	PN-EN 1484:1999 (z obliczeń)	mg/l	< 1,50(*)		
Fluorki	PN-78/C-04588/03 (****) Metoda potencjometryczna	mg/l	0,82 ± 0,25		
<p><b>Uwagi:</b></p> <p>(*) Bar(0,10± 0,03)mg/l ; ołów(0,010± 0,002)mg/l ; chrom (0,010± 0,003)mg/l; cyna (0,006± 0,002) mg/l; nikiel (0,010± 0,002) mg/l; kadm (0,002± 0,001)mg/l; cynk (0,040± 0,012)mg/l; kobalt (0,006± 0,002)mg/l; CHZT (15± 4)mg/l; rtęć (0,00010± 0,00003) mg/l ; rozpuszczony węgiel organiczny (DOC) (1,50± 0,50) ; azot amonowy(0,05± 0,01)mg/l- dolna granica zakresu pomiarowego metody dla której w raporcie z badań podano uzyskany rezultat badania (będąca jednocześnie granicą oznaczania ilościowego wyznaczoną eksperymentalnie)</p> <p>(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.</p> <p>Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.</p> <p>Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.</p>					
<p><b>Autoryzował:</b></p> <p>CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska</p>					
<p><b>FPS/18/04</b></p>					
REW 07		DATA 03.02.22r.			





<b>ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH</b>			<b>RAPORT Z BADAŃ NR</b>		<b>812-A/TPC/2023</b>
Klient : <b>WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze</b>					
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023					
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23				Objekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			- Ilość stron: 10		
Data pobrania próbki przez JI:			- Strona: 4		
Data pobrania próbki przez ZPTP:			- Data sporządzenia raportu: 20.04.2023		
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023					
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023					
Kod próbki ZPTP:		903/WW			
Nr próbki Klienta / JI		-			
Opis próbki :		Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piaś"			
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania		
Chlorki	PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012	mg/kg	240 ± 58		
Siarczany	Metoda chromatografii jonowej (IC)	mg/kg	2376 ± 546		
Bar	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	< 1,0(')		
Cyna		mg/kg	< 0,06(')		
Miedź		mg/kg	0,14 ± 0,04		
Nikiel		mg/kg	< 0,10(')		
Ołów		mg/kg	< 0,10(')		
Kadm		mg/kg	< 0,02(')		
Chrom ogólny		mg/kg	< 0,10(')		
Rtęć	PN-EN ISO 12846:2012 PN-EN ISO 12846:2012/Ap1:2016-07 Metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej z generowaniem zimnych par rtęci (CVAAS)	mg/kg	< 0,0010(')		
Uwagi:					
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.					
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.					
Autoryzował:					
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska					
FPS/18/04					
REW 07		DATA 03.02.22r.			





ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR 812-A/TPC/2023	
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze				
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r.			zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023	
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23			Obiekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			Ilość stron: 10	
Data pobrania próbki przez JI:			Strona: 5	
Data pobrania próbki przez ZPTP:			Data sporządzenia raportu: 20.04.2023	
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023				
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023				
Kod próbki ZPTP:		903/WW		
Nr próbki Klienta / JI		-		
Opis próbki :		Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piasł"		
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania	
Cynk	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	< 0,40(')	
Kobalt		mg/kg	< 0,06(')	
Arsen		mg/kg	0,093 ± 0,030	
Sód		mg/kg	307 ± 68	
Potas		mg/kg	60,1 ± 15,0	
Antymon		mg/kg	0,10 ± 0,03	
Selen		mg/kg	0,18 ± 0,05	
Molibden		mg/kg	0,252 ± 0,066	
Azot amonowy	PN-ISO 7150-1:2002 Metoda spektrofotometryczna	mg/kg	< 0,5(')	
pH (temp. pomiaru 21,0°C)	PN-EN ISO 10523:2012 Metoda potencjometryczna	-	9,5 ± 1,7	
Azot azotanowy	PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012 Metoda chromatografii jonowej (IC)	mg/kg	0,36 ± 0,14	
<p>Uwagi:</p> <p>(') Bar(1,0± 0,3)mg/kg ; ołów(0,10± 0,02)mg/kg ;chrom (0,10± 0,03)mg/kg, cyna (0,06± 0,02) mg/kg; nikiel (0,10± 0,02) mg/kg; kadm (0,02± 0,01)mg/kg; cynk (0,40± 0,12)mg/kg; kobalt (0,06± 0,02)mg/kg; CHZT (150± 39)mg/kg; rtęć(0,0010± 0,0003) mg/kg ; rozpuszczony węgiel organiczny (DOC) (15,0± 4,5)mg/kg; azot amonowy(0,5± 0,1)mg/kg - dolna granica zakresu pomiarowego metody dla której w raporcie z badań podano uzyskany rezultat badania (będąca jednocześnie granicą oznaczania ilościowego wyznaczoną eksperymentalnie)</p> <p>(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.</p> <p>Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.</p> <p>Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.</p>				
<p>Autoryzował:</p> <p>CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska</p>				
<p>FPS/18/04</p>				
REW 07	DATA 03.02.22r.			



ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR 812-A/TPC/2023	
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze				
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r.			zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023	
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23			Obiekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			Ilość stron: 10	
Data pobrania próbki przez JI:			Strona: 6	
Data pobrania próbki przez ZPTP:			Data sporządzenia raportu: 20.04.2023	
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023				
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023				
Kod próbki ZPTP:		903/WW		
Nr próbki Klienta / JI		-		
Opis próbki :		Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"		
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania	
Żelazo	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	0,84 ± 0,24	
ChZT <sub>Cr</sub>	PN-ISO 15705:2005 Metoda spektrofotometryczna	mg/kg	< 150(*)	
Siarkowódor i siarczki (S <sub>2</sub> -)	PB-103 wydanie 3 z dnia 14.01.2019r. na podstawie testu HACH nr 8131 Metoda spektrofotometryczna	mg/kg	0,21 ± 0,07	
Stale związki rozpuszczone (Substancje rozpuszczone) TDS	PN-EN 15216:2022-03 Metoda wagowa	mg/kg	4204 ± 1051	
Rozpuszczony węgiel organiczny (DOC)	PN-EN 1484:1999 (z obliczeń)	mg/kg	< 15,0(*)	
Fluorki	PN-78/C-04588/03 (****) Metoda potencjometryczna	mg/kg	0,82 ± 0,25	
Uwagi:				
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.				
Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.				
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.				
Autoryzował:				
<p>CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska</p>				
FPS/18/04				
REW 07		DATA 03.02.22r.		





**ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH**

**RAPORT Z BADAŃ NR**

**812-A/TPC/2023**

Klient : **WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o.**  
ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze

Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec.wewn.nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023

Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23

Objekt badań: Próbką odpadu

Data pobrania próbki przez Klienta:

Ilość stron: 10

Data pobrania próbki przez JI:

Strona: 7

Data przyjęcia próbki ZPTP:

27.03.2023

Data wykonania badań w ZPTW:

-

Data wykonania badań ZPTP:

27.03-20.04.2023

Data sporządzenia raportu: 20.04.2023

Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"

Opis próbki:

Kod próbki ZPTP:

903/S

Kod próbki ZPTW:

6264/O

Nr próbki Klienta

-

Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/rezultat badania
Tlenek sodu ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	ASTM D 6349-21 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	%	1,92 ± 0,40
Tlenek magnezu ( $\text{MgO}$ )		%	2,01 ± 0,32
Tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )		%	26,6 ± 6,1
Krzemionka ( $\text{SiO}_2$ )		%	54,9 ± 8,2
Tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )		%	2,74 ± 0,66
Dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ )		%	0,959 ± 0,163
Tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )		%	6,97 ± 1,53
Trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ )		%	0,552 ± 0,121
Tlenek baru ( $\text{BaO}$ )		%	0,064 ± 0,013
Tlenek manganawo-manganowy ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ )		%	0,146 ± 0,026
Pięciotlenek fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )		%	0,156 ± 0,023

Uwagi: Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek.

Badania wykonano w próbce spopielonej

Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi

Stan dostarczonej próbki: dobry

Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbek.

Dane dotyczące pobrania próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań) zostały podane przez Klienta. Badania wykonano w Zespole Pracowni Badań Środowiskowych w Jastrzębiu-Zdroju.

(\*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla  $K=2$ , co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.

Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opisy próbek według deklaracji Klienta.

Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.

**Autoryzował:**

CLP-B Sp. z o.o.

Zespół Pracowni Badań Środowiskowych  
Główny Specjalista

Edyta Chodakowska

**FPS/18/11**

REW  
09

DATA  
03.02.22 r.





**ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH**

**RAPORT Z BADAŃ NR**

**812-A/TPC/2023**

Klient : **WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o.**  
ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze

Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec.wewn.nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023

Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23

Obiekt badań: Próbką odpadu

Data pobrania próbki przez Klienta:

Ilość stron: 10

Data pobrania próbki przez JI:

Strona: 8

Data przyjęcia próbki ZPTP:

27.03.2023

Data wykonania badań w ZPTW:

-

Data wykonania badań ZPTP:

27.03-20.04.2023

Data sporządzenia raportu: 20.04.2023

Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"

Opis próbki:

Kod próbki ZPTP:

903/S

Kod próbki ZPTW:

6264/O

Nr próbki Klienta

-

Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik $\pm$ niepewność badania/rezultat badania
Tlenek sodu ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	ASTM D 6349-21 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	%	1,77 $\pm$ 0,37
Tlenek magnezu ( $\text{MgO}$ )		%	1,85 $\pm$ 0,30
Tlenek glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )		%	24,5 $\pm$ 5,6
Krzemionka ( $\text{SiO}_2$ )		%	50,5 $\pm$ 7,6
Tlenek dipotasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )		%	2,52 $\pm$ 0,61
Dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ )		%	0,882 $\pm$ 0,150
Tlenek żelaza ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )		%	6,41 $\pm$ 1,41
Trójtlenek siarki ( $\text{SO}_3$ )		%	0,508 $\pm$ 0,112
Tlenek baru ( $\text{BaO}$ )		%	0,059 $\pm$ 0,012
Tlenek manganawo-manganowy ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ )		%	0,134 $\pm$ 0,024
Pięciotlenek fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )		%	0,144 $\pm$ 0,022

Uwagi: Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek.

Zawartość tlenków w odpadzie podano w stanie analitycznym z przeliczenia zawartości tlenków w popiele.

Zawartość popiołu w stanie analitycznym  $A^a=92,01\%$ . Oznaczenie zawartości popiołu wykonano w Zespole Pracowni Badań Paliw Stałych.

Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi

Stan dostarczonej próbki: dobry

Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbki. Dane dotyczące pobrania próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań) zostały podane przez Klienta.

Badania wykonano w Zespole Pracowni Badań Środowiskowych w Jastrzębiu-Zdroju.

(\*) Liczby po znaku  $\pm$  są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla  $K=2$ , co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.

Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opisy próbek według deklaracji Klienta.

Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.

Autoryzował: CLP-B Sp. z o.o.

Zespół Pracowni Badań Środowiskowych

Główny Specjalista

Edyta Chodakowska

**FPS/18/11**

REW  
09

DATA  
03.02.22 r.



ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR		812-A/TPC/2023
Klient : WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o. ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze					
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r.			zlec.wewn.nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023		
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23			Objekt badań: Próbką odpadu		
Data pobrania próbki przez Klienta:			Ilość stron: 10		
Data pobrania próbki przez JI:			Strona: 9		
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023					
Data wykonania badań w ZPTW:					
Data wykonania badań ZPTP: 27.03-20.04.2023			Data sporządzenia raportu: 20.04.2023		
Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"					
Opis próbki:					
Kod próbki ZPTP:		903/S			
Kod próbki ZPTW:		6264/O			
Nr próbki Klienta		-			
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/rezultat badania		
Stront (Sr)	ASTM D 6349-21 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	215,6 ± 34,5		
Mangan (Mn)		mg/kg	1014 ± 183		
Antymon (Sb)		mg/kg	4,36 ± 1,18		
Bar (Ba)		mg/kg	570,6 ± 119,8		
Kadm (Cd)		mg/kg	< 4(*)		
Kobalt (Co)		mg/kg	32,4 ± 7,1		
Chrom (Cr)		mg/kg	293,1 ± 76,2		
Miedź (Cu)		mg/kg	103,8 ± 24,9		
Nikiel (Ni)		mg/kg	137,5 ± 38,5		
Ołów (Pb)		mg/kg	20,5 ± 4,9		
Molibden (Mo)		mg/kg	8,07 ± 2,58		
Cyna (Sn)		mg/kg	< 4(*)		
Arsen (As)		mg/kg	< 4(*)		
Cynk (Zn)		mg/kg	62,2 ± 11,2		
Uwagi:Kadm (4± 1)mg/kg; cyna (4± 1)mg/kg; arsen (4± 1)mg/kg- dolna granica zakresu pomiarowego metody dla której w raporcie z badań podano uzyskany rezultat badania (będąca jednocześnie granicą oznaczania ilościowego wyznaczoną eksperymentalnie)					
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.					
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opisy próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.					
Autoryzował:					
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska					
FPS/18/11					
REW 09	DATA 03.02.22 r.				





**ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH**

**RAPORT Z BADAŃ NR**

**812-A/TPC/2023**

Klient : **WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o.**  
**ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze**

Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec.wewn.nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023

Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23

Objekt badań: **Próbka odpadu**

Data pobrania próbki przez Klienta:

Ilość stron: **10**

Data pobrania próbki przez JI:

Strona: **10**

Data przyjęcia próbki ZPTP:

**27.03.2023**

Data wykonania badań w ZPTW:

-

Data wykonania badań ZPTP:

**27.03-20.04.2023**

Data sporządzenia raportu: **20.04.2023**

Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"

Opis próbki:

Kod próbki ZPTP:

**903/S**

Kod próbki ZPTW:

**6264/O**

Nr próbki Klienta

**-**

Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/rezultat badania
Stront	ASTM D 6349-21 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	198,4 ± 31,7
Mangan (Mn)		mg/kg	626,4 ± 112,8
Antymon		mg/kg	4,01 ± 1,08
Bar (Ba)		mg/kg	525,0 ± 110,3
Kadm (Cd)		mg/kg	< 4(*)
Kobalt (Co)		mg/kg	29,8 ± 6,6
Chrom (Cr)		mg/kg	269,7 ± 70,1
Miedź (Cu)		mg/kg	95,5 ± 22,9
Nikiel (Ni)		mg/kg	126,5 ± 35,4
Ołów (Pb)		mg/kg	18,9 ± 4,5
Molibden (Mo)		mg/kg	7,43 ± 2,38
Cyna (Sn)		mg/kg	< 4(*)
Arsen (As)		mg/kg	< 4(*)
Cynk (Zn)		mg/kg	57,2 ± 10,3

Uwagi: Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek.

Zawartość pierwiastków w odpadzie podano w stanie analitycznym z przeliczenia zawartości pierwiastków w popiele.

Zawartość popiołu w stanie analitycznym A<sup>n</sup>=92,01%.Oznaczenie zawartości popiołu wykonano w Zespole Pracowni Badań Paliw Stałych.

Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi

Stan dostarczonej próbki: dobry

Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbek. Dane dotyczące pobrania próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań) zostały podane przez Klienta.

Badania wykonano w Zespole Pracowni Badań Środowiskowych w Jastrzębiu-Zdroju.

(\*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.

Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opisy próbek według deklaracji Klienta.

Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.

Autoryzował:

CLP-B Sp. z o.o.

Zespół Pracowni Badań Środowiskowych

Główny Specjalista

Edyta Chodakowska

**FPS/18/11**

REW  
09

DATA  
03.02.22 r.







ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR 812-N/TPC/2023	
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze				
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r.			zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023	
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23			Obiekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			Ilość stron: 2	
Data pobrania próbki przez JI:			Strona: 1	
Data pobrania próbki przez ZPTP:			Data sporządzenia raportu: 20.04.2023	
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023				
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023				
Kod próbki ZPTP: 903/WW				
Nr próbki Klienta / JI -				
Opis próbki :			Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"	
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania	
Mangan	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/l	< 0,0060	
Chrom <sup>+3</sup>	PN-77/C-04604/08 (z oliczeń) (****)	mg/l	< 0,010	
Chrom <sup>+6</sup>	PN-77/C-04604/08 Metoda spektrofotometryczna (****)	mg/l	< 0,010	
Cyjanki wolne	PN-EN ISO 14403-2:2012 - Metoda ciągłej analizy przepływowej (CFA) z detekcją spektrofotometryczną	mg/l	< 0,005	
Uwagi: Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi Stan dostarczonej próbki: dobry. Wyciąg wodny przygotowano według normy PN-EN 12457-4:2006. Kod próbki w ZPTW 6264/O. Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbki. **** - norma wycofana bez zastąpienia Dane dotyczące pobrania próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań) zostały podane przez Klienta. Badania wykonano w Zespole Pracowni Badań Środowiskowych w Jastrzębiu-Zdroju. Oznaczenie cyjanków wolnych wykonano w Zespole Pracowni Badań Oddział Dąbrowa Górnicza.				
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.				
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.				
Autoryzował:				
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska				
FPS/18/04				
REW 07		DATA 03.02.22r.		





CENTRALNE LABORATORIUM POMIAROWO - BADAWCZE Sp. z o.o.  
CENTRUM BADAŃ

44-335 Jastrzębie-Zdrój, ul. Rybnicka 6

tel: 32 75 65 296

info@clpb.pl

www.clpb.pl

■ 41-803 Zabrze, ul. Zamkowa 9

■ 44-310 Radlin, ul. Hutnicza 1

■ 42-523 Dąbrowa Górnicza, ul. Koksownicza 1 ■ 58-305 Wałbrzych, ul. Karkonoska 9

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH			RAPORT Z BADAŃ NR		812-N/TPC/2023
Klient : WĘGŁOKOKS ENERGIA NSE Sp.z o.o., ul.A.Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze					
Nr umowy/zlecenia odrębnego: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023r. zlec. wewn. nr: 149/RE/23 z dnia 15.03.2023					
Zakres badań wg umowy/zlecenia nr : 452/27.03.23				Obiekt badań: próbka odpadu	
Data pobrania próbki przez Klienta:			- Ilość stron: 2		
Data pobrania próbki przez JI:			- Strona: 2		
Data pobrania próbki przez ZPTP:			- Data sporządzenia raportu: 20.04.2023		
Data przyjęcia próbki ZPTP: 27.03.2023					
Data wykonania badań: 04.04-19.04.2023					
Kod próbki ZPTP:		903/WW			
Nr próbki Klienta / JI		-			
Opis próbki :		Odpad o kodzie: 10 01 01 - Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego "Piast"			
Nazwa oznaczenia	Norma lub procedura badawcza/ technika badawcza	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania/ rezultat badania		
Mangan	PN-EN ISO 11885:2009 Metoda emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES)	mg/kg	< 0,060		
Chrom <sup>+3</sup>	PN-77/C-04604/08 (z oliczeń) (****)	mg/kg	< 0,10		
Chrom <sup>+6</sup>	PN-77/C-04604/08 Metoda spektrofotometryczna (****)	mg/kg	< 0,10		
Cyjanki wolne	PN-EN ISO 14403-2:2012 - Metoda ciągłej analizy przepływowej (CFA) z detekcją spektrofotometryczną	mg/kg	< 0,05		
Uwagi:					
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla K=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.					
Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki/rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Opisy próbek według deklaracji Klienta.					
Autoryzował:					
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Środowiskowych Główny Specjalista Edyta Chodakowska					
FPS/18/04					
REW 07		DATA 03.02.22r.			






<b>ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH</b>			<b>RAPORT Z BADAŃ NR 5761/III/23</b>						
Klient : <b>WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o.</b>			Dział						
ul. A. Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze									
Nr umowy/zlecenia odrębnego :			Badany obiekt: próbka <b>odpad</b>						
Zakres badań : wg zlecenia/umowy <b>149/RE/23</b>			z dnia						
Data pobrania próbki przez Klienta :			Ilość stron : 3						
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :			Strona : 1						
Data wykonania badań : 24.03 - 29.03.2023			Data sporządzenia raportu : 29.03.2023						
Kod próbki ZPTW :		<b>6264 /O</b>							
Numer próbki Klienta :		<b>1/03/2023/ZC-2</b>							
Opis próbki									
Nazwa oznaczenia / technika badawcza	Symbol	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania / rezultat badania						
zawartość wilgoci przemijającej wg PB-24 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$W_{ex}^r$	%	<b>26,7 ± 2,7</b>						
zawartość wilgoci w próbce analitycznej wg PB-24 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$W^a$	%	<b>0,42 ± 0,03</b>						
zawartość wilgoci całkowitej wg PB-24 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$W_t^r$	%	<b>27,0 ± 5,9</b>						
zawartość popiołu wg PB-25 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$A^d$	%	<b>92,40 ± 0,92</b>						
zawartość popiołu wg PB-25 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$A^r$	%	<b>67,44 ± 0,67</b>						
zawartość popiołu wg PB-25 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$A^a$	%	<b>92,01 ± 0,92</b>						
zawar. siarki całkowitej wg PB-26 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$S_t^a$	%	<b>-</b>						
zawar. siarki całkowitej wg PB-26 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$S_t^d$	%	<b>-</b>						
zawar. siarki całkowitej wg PB-26 wyd. 7 z dnia 07.01.2019 r.	$S_t^r$	%	<b>-</b>						
<p>Legenda (dot. stanu paliwa)</p> <p>a - analityczny</p> <p>r - roboczy</p> <p>d - suchy</p>									
<p>Uwagi : &lt; - wynik poniżej granicy oznaczania ilościowego, bez podania niepewności pomiaru.</p> <p>Podstawa wykonania opracowania: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023 r. Pobieranie próbek przez klienta. Klient nie podał metody pobierania próbek. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa. Dane dotyczące próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak: data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań, nr próbki) zostały podane przez klienta.</p>									
<p>Wyniki / rezultaty badań dotyczą wyłącznie próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki / rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta.</p> <p>Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.</p> <p>(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %.</p>									
			<p style="text-align: right;">Autoryzował :</p> <p style="text-align: right;"><b>CLP-B Sp. z o.o.</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Z-ca Kierownika</b></p> <p style="text-align: right;"><i>mgr inż. Anna Gozdek</i></p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">FPS/17/02</td> </tr> <tr> <td>REW 06</td> <td>DATA 03.02.22r.</td> </tr> </table>						FPS/17/02		REW 06	DATA 03.02.22r.
FPS/17/02									
REW 06	DATA 03.02.22r.								









<b>ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH</b>		<b>RAPORT Z BADAŃ NR 5761/III/23</b>	
Klient : <b>WĘGLOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o.</b>		Dział	
<b>ul. A. Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze</b>			
Nr umowy/zlecenia :		Badany obiekt: próbka <b>odpad</b>	
Zakres badań :	wg zlecenia <b>149/RE/23</b>	z dnia	
Data pobrania próbki przez Klienta :		Ilość stron :	3
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :	24.03 - 24.03.2023	Strona :	3
Data wykonania badań :	24.03 - 29.03.2023	Data sporządzenia raportu :	29.03.2023
Numer próbki Klienta :	<b>1/03/2023/ZC-2</b>	Kod próbki ZPTW :	<b>6264 /O</b>
Opis próbki przekazany przez klienta : Odpad o kodzie: 10 01 01 – Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04). odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego „Piast”.			
Nazwa oznaczenia / technika badawcza	Symbol	Jednostka miary	(*) Wynik ± niepewność badania / rezultat badania
Zawartość strat przy prażeniu <sup>1)</sup> wg PN-77/G-04528/02 **	X	%	8,0 ± 0,2
Zawartość strat przy prażeniu <sup>1)</sup> wg PN-88/B-04481 **	X	%	-
Zawartość strat przy prażeniu <sup>1)</sup> PN-EN 15169:2011 PN-EN 15169:2011/Ap1:2012	X	%	-
<sup>1)</sup> Oznaczenie strat prażenia wykonano w temp. 815 °C (**) - Norma wycofana ze zbioru PKN - bez zastąpienia			
Uwagi : Podstawa wykonania opracowania: Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023 r. Pobieranie próbek przez klienta. Klient nie podał metody pobierania próbek. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa. Dane dotyczące próbki (w tym dane mogące wpływać na ważność wyników takie jak: data pobrania, metoda pobrania, miejsce pobrania/opis próbki, obiekt badań, nr próbki) zostały podane przez klienta.			
Wyniki / rezultaty badań dotyczą wyłącznie próbek otrzymanych od Klienta. Wyniki / rezultaty badań dotyczą wyłącznie badanych obiektów. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%.			
Autoryzował :  <b>CLP-B Sp. z o.o.</b> <b>Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych</b> <b>Z-ca Kierownika</b> <b>mgr inż. Anna Gozdek</b>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> FPS/17/04  REW 06      DATA 03.02.22r. </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>			





RAPORT Z BADAŃ NR 1030/TFD/23	Data sporządzenia raportu	Strona/stron:
	24.04.2023	1/1
<b>Klient (nazwa i dane kontaktowe):</b>	<b>Nr umowy/zlecenia odrębnego:</b>	
WEGLOKOKS ENERGIA NSE Sp. z o.o. ul. Adama Mickiewicza 2, 32-620 Brzeszcze	Zamówienie nr NSE/03/2023/0020/Adm z dnia 14.03.2023 r.	

<b>Badany obiekt:</b>					<b>Próbka odpadu</b>
<b>Opis próbki przez Klienta:</b>					Odpad o kodzie 10 01 01 – Żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów (z wyłączeniem pyłów z kotłów wymienionych w 10 01 04), odpad pochodzi z Zakładu Ciepłowniczego „Piaśt”
<b>Kod próbki ZPTF:</b>					478
<b>Próbka pobrana przez:</b>					Klienta
<b>Data pobrania próbki:</b>					Klient nie podał daty pobrania próbki
<b>Metoda pobierania próbki:</b>					Klient nie podał udokumentowanej procedury pobierania próbek
<b>Data przyjęcia próbki:</b>					30.03.2023
<b>Data wykonania badań:</b>					14.04.2023
<b>Inne uwagi dotyczące próbki:</b>					ndt
Lp.	Oznaczany parametr	Norma lub procedura badawcza/technika badawcza	Symbol parametru	Jednostka miary	Wynik ± niepewność badania <sup>1</sup> /rezultat badania (*)
1	Stężenie aktywności radionuklidu potasu <sup>40</sup> K	PB-100 wydanie 5 z dnia 21.04.2021 r	S <sub>K</sub>	Bq/kg	715 ± 65
2	Stężenie aktywności radionuklidu radu <sup>226</sup> Ra	PB-100 wydanie 5 z dnia 21.04.2021 r	S <sub>Ra</sub>	Bq/kg	141 ± 14
3	Stężenie aktywności radionuklidu toru <sup>232</sup> Th	PB-100 wydanie 5 z dnia 21.04.2021 r	S <sub>Th</sub>	Bq/kg	106 ± 8
4	Wskaźnik stężenia promieniotwórczego	PB-100 wydanie 5 z dnia 21.04.2021 r	I	---	1,24 ± 0,07

**Uwagi:**

Miejsce wykonania działalności laboratoryjnej: Centralne Laboratorium Pomiarowo Badawcze Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań – Oddziały Zamiejscowe Pracownia Badań - Oddział Dąbrowa Górnicza, 42-523 Dąbrowa Górnicza, ul. Koksownicza 1.

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do otrzymanego obiektu. Obiekt dostarczony w stanie przydatnym do badań. Wyniki dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek.

Badania wykonano zgodnie z Wewnętrznym zleceniem wykonania usługi Nr 149/RE/23.

Cel badania: związany z wymaganiami prawnymi.

Bez pisemnej zgody Laboratorium raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości.

<sup>1</sup> - podana niepewność rozszerzona wynika z niepewności standardowej pomnożonej przez współczynnik rozszerzenia k=2, który dla rozkładu normalnego zapewnia poziom ufności około 95%.

**Autoryzował:**

CLP-B Sp. z o.o.  
Oddział w Dąbrowie Górniczej  
Pracownia Badań  
Kierownik  
mgr Monika Szmidt

(\*) niepotrzebne skreślić

