IBDiM

OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW i KRUSZYW

Pracownia Betonów i Kruszyw TW-2

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR – 553/20/TW-2

PCA Polskie Centrum Akredytacji BADANIA AB 1107

egz. nr 2

ZAKŁAD:	Instytut Badawczy Dróg i Mostów - Filia Wrocław
LABORATORIUM / PRACOWNIA:	Pracownia Betonów i Kruszyw
Adres:	55-140 Żmigród tel. +48 71 385 38 80 do 82, fax +48 71 385 38 02
Miejsce wykonania badania:	pomieszczenie badawcze 04; 07 w budynku A2, 08 w budynku A3

TYTUŁ OPRACOWANIA: „WYKONANIE BADAŃ PRZYDATNOŚCI KRUSZYWA Z ŻUŻLA PALENISKOWEGO O NAZWIE HANDLOWEJ KRUSZYWO ELLMIX"

ZLECENIODAWCA: „Elpologistyka" Sp. z o.o. **Adres:** Zawada 26, 28-230 Połaniec

Numer umowy / numer zlecenia: 06/TW/2020 z dn. 09.01.2020 r. (W-3534) / akceptacja kalkulacji z dn. 16.12.2019 r.

OBIEKT BADAŃ: Kruszywo ELLMIX
Data przyjęcia próbek do badań: 18.02.2020 r.

Próbkę pobrał i dostarczył: Zleceniodawca
Próbkę przyjął: Aneta Pryga-Szulc
Data wykonania badań: 23.02.2020 r. do 09.04.2020 r.

METODY BADAWCZE:

1. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
2. PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
3. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
4. PN-EN 1097-6:2013 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
5. PN-EN 1744-1+A1:2013 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
6. PN-EN 13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie - Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
7. PN-EN 13286-47:2012 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
8. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019 Oznaczanie zawartości składników w kruszywie
9. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/78:2019 Oznaczanie wskaźnika nośności wnoś - rozszerzenie
10. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 Oznaczanie środowiskowe i chemiczne dla kruszyw do zastosowania w budownictwie komunikacyjnym
11. PN-G-11010:1993 Górnictwo - Materiały do podsadzki hydraulicznej - Wymagania i badania
12. PN-ISO ISO 10304-1:2009 Jakość wody - Oznaczanie rozpuszczonych anionów za pomocą chromatografii jonowej - Część 1: Oznaczanie bromków, chlorków, fluorków, azotanów, azotynów, fosforanów i siarczanów
13. PN-EN ISO 11885:2009 Jakość wody - Oznaczanie wybranych pierwiastków metodą optycznej spektrometrii emis. z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES)
14. PN-EN 10523:2012 Jakość wody - Oznaczanie pH
15. PN-EN 12457-4:2006 Charakteryzowanie odpadów - Wymywanie - Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów - Część 4: Jednostopniowe badanie porcjowe przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg w przypadku materiałów o wielkości cząstek poniżej 10 mm (bez redukcji lub z redukcją wielkości)
16. 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)
17. PN-EN 1483:2007 Jakość wody - Oznaczanie rtęci - Metoda z zastosowaniem atomowej spektrometrii absorpcyjnej
18. PN-EN 12338:2001Jakość wody - Oznaczanie rtęci - Metody ze wzbogaceniem przez amalgamację
19. US EPA 7473 Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry
20. S.C.-2.PB.07.39 ed. 2 z dn. 27.02.2012 Metoda oznaczania siarczków: spektrofotometryczna
21. MERCK SPECTROQUANT 114779 Sulfide Test

Opracował:	**Autoryzował:**	**Kierownik Pracowni Betonów i Kruszyw:**	**Kierownik Ośrodka Badań Mostów, Betonów i Kruszyw:**
Dr inż. Andrzej Duszyński	Mgr inż. Aneta Pryga-Szulc	Mgr inż. Aneta Pryga - Szulc	Dr Wiktor Jasiński
..... (podpis)	..... (podpis)	..... (podpis)	..... (podpis)

Data opracowania sprawozdania: 15.04.2020 r.

Pracownia Betonów i Kruszyw IBDiM oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanej próbki (obiektu). Bez pisemnej zgody Ośrodka Badań Mostów, Betonów i Kruszyw Sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

1. Próbki do badań

Próbkę kruszywa z żużla paleniskowego o nazwie handlowej kruszywo ELMIX do badań Zlecający dostarczył do IBDiM-Filii Wrocław w dniu 18.02.2020 r. z protokółem pobrania próbki (Załącznik nr 1). W IBDiM próbkę oznaczono jako TW-2/553/2020.

2. Program badań

Próbka kruszywa z żużla paleniskowego o nazwie handlowej kruszywo ELMIX oznaczona jako TW-2/553/2020 podlegała badaniom w zakresie:

- gęstość nasypowa w stanie luźnym wg PN-EN 1097-3:2000*),
- skład ziarnowy (uziarnienie) wg PN-EN 933-1:2012*),
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1:2012*),
- gęstość i nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2013, rozdz. 9*),
- zawartość wody wg PN-EN 1097-5:2008*),
- skład materiałowy – zawartość kruszywa podstawowego zgodnie z protokółem pobrania próbek wg P. B. IBDiM PB/TW-2/66/2019,
- zanieczyszczenia: - zawartość składników metalicznych, drewnopodobnych i organicznych i innych wg P. B. IBDiM PB/TW-2/66/2019,
- zanieczyszczenia: - strata prażenia w temp. 480°C wg PN-EN 1744-1+A1:2013,
- stabilność nośności (po zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010) wg PN-EN 13286-47:2012; P. B. IBDiM Nr PB/TW-2/78/2019:
  - wskaźnik nośności bezpośredni,
  - wskaźnik nośności po 4, 7, 15 i 30 dobach nasączania,
  - pęcznienie liniowe po 4, 7, 15 i 30 dobach nasączania,
- siarczany rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-1+A1:2013,
- badania chemiczne - wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym: chlorki, siarczany, sód, potas, arsen, bar, chrom, cyna, cynk, kadm, kobalt, miedź, molibden, nikiel, ołów, antymon, żelazo, rtęć, cyjanki wolne, siarczki, odczyn pH wg P. B. IBDiM PB/TW-2/110/2019.

*) badania objęte zakresem akredytacji PCA nr AB 1107.

Uwaga 1: Badanie siarczanów rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1 wykonane przez FERROCARBO Sp. z o.o., Zakład Badań Laboratoryjnych, ul. Ujastek 1, 30-969 Kraków, wyniki 624/III/2020 z dn. 09.03.2020 r. (badania akredytowane). Sprawozdania z tych badań zawiera Załącznik nr 2.

Uwaga 2: Badanie wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym wykonano w zakresie: chlorki, siarczany, sód, potas, arsen, bar, chrom, cyna, cynk, kadm, kobalt, miedź, molibden, nikiel, ołów, antymon, żelazo, rtęć, cyjanki wolne, siarczki, odczyn pH, wykonane przez Główny Instytut Górnictwa, Zakład Monitoringu Środowiska, Laboratorium Analiz Odpadów Stałych i Laboratorium Analiz Wód i Ścieków, Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice, wyniki nr 195.1/SC-1/20, z dn. 16.03.2020 r. i nr 195.1/SC-2/20 z dn. 20.03.2020 r. (badania akredytowane). Sprawozdania z tych badań zawiera Załącznik 3.

Uwaga 3: Nie wykonano badań dla kruszywa powyżej 4 mm z uwagi na niską zawartość frakcji powyżej 4 mm.

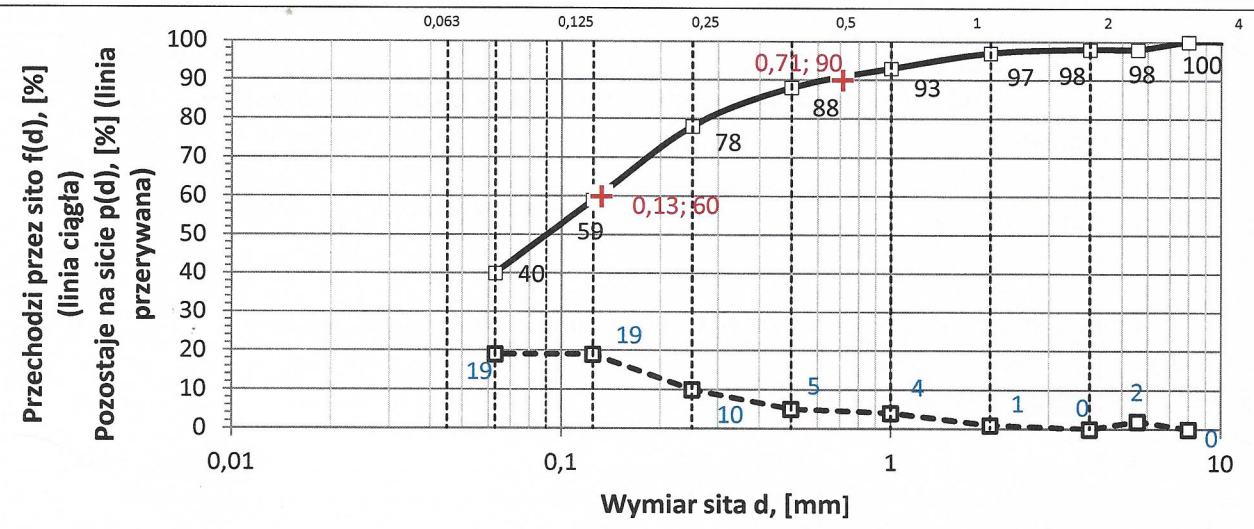
3. Wyniki badań laboratoryjnych

Tablica 1: **Wyniki badania składu ziarnowego (uziarnienia) wg PN-EN 933-1:2012**

Wymiary otworów sita	Masa materiału pozostającego (R_i)	Procent materiału pozostającego R_i/M_i x 100	Suma mas przechodzących w procentach 100 – (R_i/M_i x 100)
[mm]	*[g]*	*[%]*	*[%]*
8	0,0	0	100
5,6	3,9	2	98
4	0,7	0	98
2	2,5	1	97
1	8,7	4	93
0,5	9,5	5	88
0,25	20,4	10	78
0,125	40,3	19	59
0,063	40,9	19	40
<0,063	85,3	40	-
Suma	212,2	100,0	-

Procent pyłów (f) przechodzących przez sito 63 µm = $\frac{(M_1 - M_2) + P}{M_1} \times 100 = 40{,}2\ \%$

Pomiary ogólne: *Całkowita sucha masa: M1 = 212,2 g* *Sucha masa po przesianiu na mokro: M2 =212,21 g*
Materiał na denku P = 85,3 g *R<0,063 = M1 – M2 + P = 0,0+85,3 = 85,3g*



Wartości odczytane z wykresu: d_{90}=0,71 mm, d_{60}=0,132 mm d_{10}<0,063 mm, wskaźnik różnoziarnistości U>2.

Rys. 1. Graficzne przedstawienie wyników przesiewania wg tablicy 1.

Tablica 2: **Wyniki badania gęstości ziarn i nasiąkliwości**

Lp.	Właściwość	Badana frakcja [mm]	Ozn.	Jedn.	Wynik	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Gęstość objętościowa ziarn	*0,063-4*	ρ_a	*Mg/m³*	1,872	PN-EN 1097-6: 2013, rozdział 9
2	Gęstość ziarn wysuszonych w suszarce		ρ_{rd}	*Mg/m³*	1,530	
3	Gęstość ziarn nasyconych i powierzchniowo osuszonych		ρ_{ssd}	*Mg/m³*	1,713	
4	Nasiąkliwość		WA_{24}	%	11,9	
5	*Masa badanej suchej próbki:921,5 g*		-	-	-	

Tablica 3: **Wyniki badania zawartości kruszywa podstawowego, składników i zanieczyszczeń**

Lp.	Właściwość	Wyniki badania [%]	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*
1	Zawartość składników: - kruszywa podstawowe	100,0	P. B. IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019
	- organicznych (drewno, korzenie)	0,0	

Tablica 4: **Wynik badania gęstości nasypowej w stanie luźnym**

Lp.	Właściwość	Ozn.	Jedn.	Pomiar	Wynik	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Gęstość nasypowa w stanie luźnym	ρ_b	%	0,83 0,83 0,82	0,83	PN-EN 1097-3:2000

Tablica 5: **Wynik badania zawartości wody**

Lp.	Właściwość	Ozn.	Jedn.	Wynik	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Zawartość wody (wilgotność naturalna)	w_n	%	33,3	PN-EN 1097-5:2008
Masa wilgotnej próbki 5346,5 g					

Tablica 6: **Wynik badania straty prażenia**

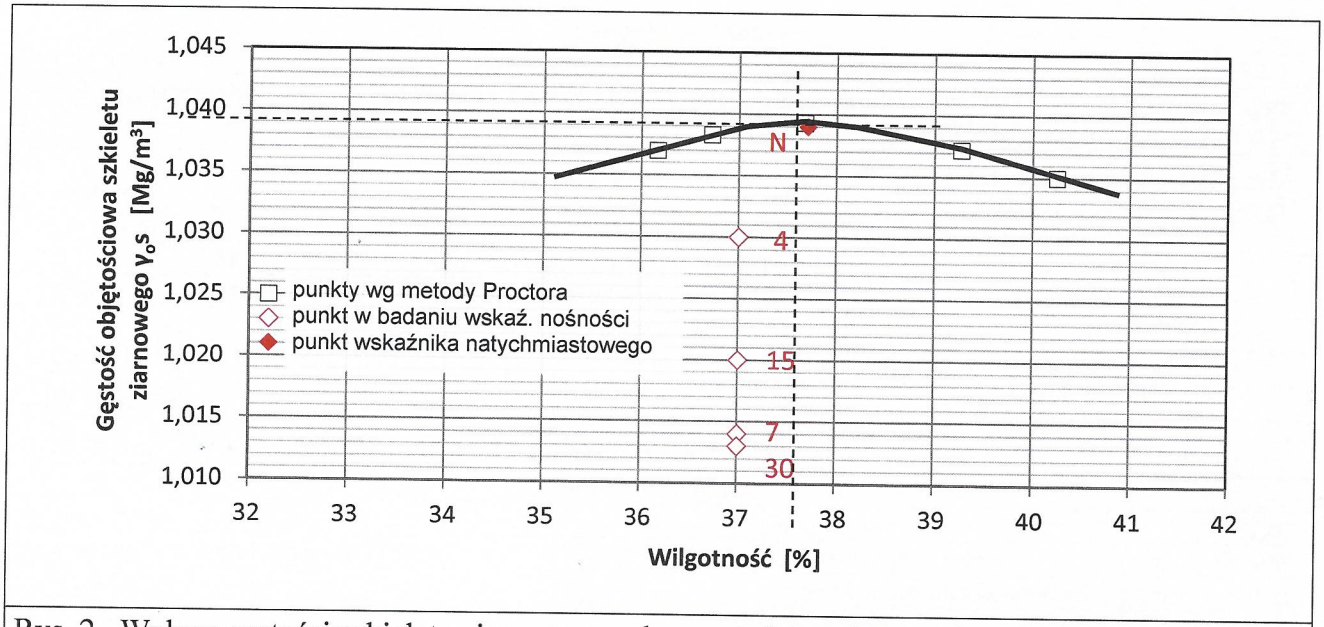
Lp.	Właściwość	Ozn.	Jednostka	Pomiar 1	Pomiar 2	Wynik	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Strata prażenia	LOI	%	1,20	-	2,4	PN-EN 1744-1+A1:2013-05
Masa wilgotnej próbki				*1,23 g*	-		

Tablica 7: **Wynik badania zawartości siarczanów rozpuszczalnych w wodzie**

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wynik	Metoda badania
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie	%	0,07	PN-EN 1744-1+A1:2013-05

Tablica 8: **Wyniki badania zagęszczalności metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010**

Lp.	Właściwości			Zawart. wody	Gęstość objętościowa	Gęstość w stanie suchym
A	**Dane**			w	ρ	ρ_d
1	Metoda zagęszczania		Proctor	%	Mg/m^3	
2	Cylinder		B (2120,7 *cm*^{3})	36,2	1,412	1,037
3	Ubijak		A (2,5 *kg*)	37,7	1,431	1,039
4	Procedura przygotowania próbki		6.5.2	39,3	1,445	1,037
5	Zawartość ziarn > 31,5 mm	tablica 1	0 %	36,7	1,420	1,038
6	Gęstość objętościowa ziarn ≥ 31,5	PN-EN 1097-6:2013	-	40,3	1,452	1,035
7	Nasiąkliwość ≥ 31,5 mm	PN-EN 1097-6:2013	-	-	-	-
B	**Wyniki badania**					
1	Optymalna zawartość wody w_{opt}= **37,5 %**					
2	Maksymalna gęstość szkieletu ziarnowego $\rho_{d\,max}$= **1,039 g/cm^3**					



Rys. 2. Wykres gęstości szkieletu ziarnowego od zawartości wody metodą Proctora.

Tablica 9: **Wskaźnik nośności bezpośredni**

Warunki badania					
Symbol tematu	W-3534	Wilgotność	%	37,7
Metoda zagęszczania	metoda Proctora wg PN-EN 13286-2:2010	Gęstość objętościowa	g/cm³	1,431
Materiał	Kruszywo ELLMIX	Gęstość szkieletu ziarnowego	g/cm³	1,039
Pochodzenie	„Elpologistyka" Sp. z o.o.	(Nasiąkliwość po odcieku)	%	-

Pomiary		**Wynik badania wskaźnika nośności**	
2,5 mm	3,78 kN	$w_{noś}$(2,5 mm)=26,7 %	$w_{noś}$=27 %
5,0 mm	4,65 kN	$w_{noś}$(5,0 mm)=24,2 %	

Tablica 10: **Wskaźnik nośności po 4 dobach nasączania**

Warunki badania					
Symbol tematu	W-3534	Wilgotność	%	37,0
Metoda zagęszczania	metoda Proctora wg PN-EN 13286-2:2010	Gęstość objętościowa	g/cm³	1,412
Materiał	Kruszywo ELLMIX	Gęstość szkieletu ziarnowego	g/cm³	1,030
		Obciążenie	kg	2,254
Pochodzenie	„Elpologistyka" Sp. z o.o.	(Nasiąkliwość po odcieku)	%	43,6

Pomiary		**Wynik badania wskaźnika nośności**	
2,5 mm	3,38 kN	$w_{noś}$(2,5 mm)=26,6 %	$w_{noś}$=27 %
5,0 mm	3,65 kN	$w_{noś}$(5,0 mm)=18,3 %	

Pęcznienie								
Czas [dni]	0	4	7	15	30	-	-	**Wynik badania pęcznienia**
Odczyt [mm]	0	0,00	-	-	-	-	-	p=0,00 %

Tablica 11: **Wskaźnik nośności po 7 dobach nasączania**

Warunki badania										
Symbol tematu	W-3534							Wilgotność	%	37,0
Metoda zagęszczania	metoda Proctora wg PN-EN 13286-2:2010							Gęstość objętościowa	g/cm^3	1,389
Materiał	Kruszywo ELLMIX							Gęstość szkieletu ziarnowego	g/cm^3	1,014
								Obciążenie	kg	2,232
Pochodzenie	„Elpologistyka" Sp. z o.o.							(Nasiąkliwość po odcieku)	%	45,6
Pomiary		**Wynik badania wskaźnika nośności**								
2,5 mm	3,88 kN	$w_{noś}$(2,5 mm)=29,4 %						$w_{noś}$=29 %		
5,0 mm	4,24 kN	$w_{noś}$(5,0 mm)=21,2 %								
Pęcznienie										
Czas [dni]	0	4	7	15	30	-	-	**Wynik badania pęcznienia**		
Odczyt [mm]	0	0,00	0,00	-	-	-	-	p=0,00 %		

Tablica 12: **Wskaźnik nośności po 15 dobach nasączania**

Warunki badania										
Symbol tematu	W-3534							Wilgotność	%	37,0
Metoda zagęszczania	metoda Proctora wg PN-EN 13286-2:2010							Gęstość objętościowa	g/cm^3	1,398
Materiał	Kruszywo ELLMIX							Gęstość szkieletu ziarnowego	g/cm^3	1,020
								Obciążenie	kg	2,258
Pochodzenie	„Elpologistyka" Sp. z o.o.							(Nasiąkliwość po odcieku)	%	44,6
Pomiary		**Wynik badania wskaźnika nośności**								
2,5 mm	3,68 kN	$w_{noś}$(2,5 mm)=27,9 %						$w_{noś}$=28 %		
5,0 mm	4,41 kN	$w_{noś}$(5,0 mm)=22,1 %								
Pęcznienie										
Czas [dni]	0	4	7	15	30	-	-	**Wynik badania pęcznienia**		
Odczyt [mm]	0	0,00	0,00	0,00	-	-	-	p=0,00 %		

Tablica 13: **Wskaźnik nośności po 30 dobach nasączania**

Warunki badania										
Symbol tematu	W-3534							Wilgotność	%	37,0
Metoda zagęszczania	metoda Proctora wg PN-EN 13286-2:2010							Gęstość objętościowa	g/cm^3	1,388
Materiał	Kruszywo ELLMIX							Gęstość szkieletu ziarnowego	g/cm^3	1,013
								Obciążenie	kg	2,258
Pochodzenie	„Elpologistyka" Sp. z o.o.							(Nasiąkliwość po odcieku)	%	45,4
Pomiary		**Wynik badania wskaźnika nośności**								
2,5 mm	4,16 kN	$w_{noś}$(2,5 mm)=31,5 %						$w_{noś}$=32 %		
5,0 mm	5,14 kN	$w_{noś}$(5,0 mm)=25,7 %								
Pęcznienie										
Czas [dni]	0	4	7	15	30	-	-	**Wynik badania pęcznienia**		
Odczyt [mm]	0	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	p=0,00 %		

Tablica 14: **Wyniki badań chemicznych - wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym**

Lp.	Wartości zanieczyszczeń [1]		Jednostki	Wyniki	Metoda badania
1	2	3	4	5	6
A)	Nieorganicznych:	chlorki	mg/dm³	17	PN-ISO EN 10304-1:2009
		siarczany (VI)		651	
		sód		10,2	PN-EN ISO 11885:2009
		potas		8,56	
B)	Nieorganicznych niebezpiecznych:	cynk		<0,03	
		kadm		<0,001	
		miedź		<0,005	
		nikiel		<0,005	
		ołów		<0,005	
		chrom ogólny		0,017	
		siarczki		<0,05	S.C.-2.PB.07.39 ed. 2 z dn. 27.02.2012; MERCK SPECTROQUANT 14779 [2]
		cyjanki wolne		<0,005	PN-EN ISO 14403-2:2012; S.C.-2.PB.07.90 ed. 3 z dn. 02.01.2013 [3]
C)	Innych:	odczyn pH	-	9,1	PN-EN ISO 10523:2012
D)	Dodatkowe	Antymon	mg/dm³	0,018	PN-EN ISO 11885:2009
		Arsen		0,025	
		Bar		0,095	
		Cyna		<0,005	
		Kobalt		<0,005	
		Molibden		0,10	
		Żelazo		<0,005	
		Rtęć		<0,001	PN-EN 1483:2007; PN-EN 12338.2001; US EPA 7473 [4]

1)	Zakres badania zanieczyszczeń podstawowych materiałów mineralnych wg PN-93/G-11010, rozszerzony o badania dodatkowe, przygotowanie próbek i zakres badań wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 oraz wg PN-EN 12457-4:2006.
2)	Metoda oznaczania: spektrofotometryczna.
3)	Metoda oznaczania: ciągła analiza przepływowa (CFA) z detekcją spektrofotometryczną z obliczeń.
4)	Metoda: absorpcyjna spektrom. atom. z gener. zimnych par (CV-AAS) i techniką amalgamacji.

4. Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych

W tablicy 15 zamieszczono zestawienie zbiorcze wyników badań kruszywa ELMIX, próbki oznaczonej w IBDiM jako TW-2/553/2020.

Tablica 15: **Zestawienie zbiorcze wyników badań**

Lp.	Zasadnicze charakterystyki		Ozn.	*Jedn.*	Wyniki	Metody badania według
1	Gęstość nasypowa w stanie luźnym		ρ_b	Mg/m^3	0,83	PN-EN 1097-3:2000
2	Gęstość kruszywa frakcje 0,063÷4 mm:		-	-	-	PN-EN 1097-6:2013, rozdział 9
	- gęstość objętościowa ziarn		ρ_a	Mg/m^3	1,872	
	- gęstość ziarn wysuszonych w suszarce		ρ_{rd}	Mg/m^3	1,530	
	- gęstość ziarn nasyconych i powierzchn. osusz.		ρ_{ssd}	Mg/m^3	1,713	
	Nasiąkliwość kruszywa		WA_{24}	%	11,9	
	Udział badanych frakcji w kruszywie		-	%	60	-
3	Skład ziarnowy (uziarnienie)		d_{max}	*mm*	8	PN-EN 933-1:2012; P. B. IBDiM Nr PB/TW-2/122a
	a) Zawartość pyłów		f	%	40,2	
	b) Krzywe uziarnienia		Sito d, [mm]	%	Uziarnienie	
			8		100	
			5,6		98	
			4		98	
			2		97	
			1		93	
			0,5		88	
			0,25		78	
			0,125		59	
			0,063		40	
4	Zawartość wody		w_n	%	33,3	PN-EN 1097-5:2008
5	Zawartość: - kruszywa podstawowego		-	%	100	P.B. IBDiM Nr PB/TW-2/66:2018
	- składniki organicznych (drewno, korzenie)		-	%	0,0	
	- metale		-	%	0,0	
6	Strata prażenia w temperaturze 480°C		*LOI*	%	2,4	PN-EN 1744-1+A1:2013
7	Zagęszczalność wg metody Proctora: - wilgotność optymal.		w_{opt}	%	37,5	PN-EN 13286-2 :2010
	- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu ziarnowego		$\gamma_{os\,max}$	Mg/m^3	1,039	
8	Stabilność nośności po zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010:					PN-EN 13286-47:2012; P.B. IBDiM Nr PB/TW-/78/2019
	- wskaźnik nośności:	- bezpośredni (bez obciążenia)	w_b	%	27	
		- po 4 dobach nasączania	w_4	%	27	
		- po 7 dobach nasączania	w_7	%	29	
		- po 15 dobach nasączania	w_{15}	%	28	
		- po 30 dobach nasączania	W_{30}	%	32	
		- gwarantowany średni	$w_{noś}$	%	29	
	- pęcznienie liniowe	- po 4 dobach nasączania	p_4	%	0,00	
		- po 7 dobach nasączania	p_7	%	0,00	
		- po 15 dobach nasączania	p_{15}		0,00	
		- po 30 dobach nasączania	p_{30}		0,00	
		- początkowe po 4 dobach nasączania	p_4		0,00	
		- maksymalna zmiana	Δp_{7-30}		0,00	
9	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie		SS	%	0,07	PN-EN 1744-1+A1:2013
10	Wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym					P. B. IBDiM PB/TW-2/110:2019
	A) Nieorganicznych:	chlorki		mg/dm³	17	PN-ISO EN 10304-1:2009
		siarczany (VI)			651	
		sód			10,2	PN-EN ISO 11885:2009
		potas			8,56	
	B) Nieorganicznych niebezpiecznych:	cynk			<0,03	
		kadm			<0,001	
		miedź			<0,005	
		nikiel			<0,005	
		ołów			<0,005	
		chrom ogólny			0,017	
		siarczki			<0,05	S.C.-2.PB.07.39 ed. 2 z dn. 27.02.2012; MERCK SPECTROQUANT 14779 [2]
		cyjanki wolne			<0,005	PN-EN ISO 14403-2:2012 S.C.-2.PB.07.90 ed. 3 z dn. 02.01.2013 [3]
	C) Innych:	odczyn pH		-	9,1	PN-EN ISO 10523:2012
	D) Dodatkowe	Antymon		mg/dm³	0,018	PN-EN ISO 11885:2009
		Arsen			0,025	
		Bar			0,095	
		Cyna			<0,005	
		Kobalt			<0,005	
		Molibden			0,10	
		Żelazo			<0,005	
		Rtęć			<0,001	PN-EN 1483:2007; PN-EN 12338:2001; US EPA 7473 [4]

1) Zakres podstawowych wartości zanieczyszczeń materiałów mineralnych wg PN-93/G-11010, przygotowania próbek wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 oraz wg PN-EN 12457-4:2006.
2) Metoda oznaczania: spektrofotometryczna.
3) Metoda oznaczania: ciągła analiza przepływowa (CFA) z detekcją spektrofotometryczną z obliczeń.
4) Metoda: absorpcyjna spektrom. atom. z gener. zimnych par (CV-AAS) i techniką amalgamacji.

5. Szacowanie niepewności pomiaru

Tablica 16: **Szacowanie niepewności pomiaru**

Badanie		Niepewność pomiaru
Skład ziarnowy (uziarnienie) wg PN-EN 933-1:2012	- *frakcje* - *pyły*	± 2,5 ± 2,1
Gęstość objętościowa ziarn wg PN-EN 1097-6:2013, rozdział 9	ρ_a	± 0,07
Gęstość ziarn wysuszonych w suszarce wg PN-EN 1097-6:2013, rozdział 9	ρ_{rd}	± 0,08
Gęstość ziarn nasyc. i powierzchn. osusz. wg PN-EN 1097-6:2013, rozdział 9	ρ_{ssd}	± 0,08
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2013, rozdział 9	WA_{24}	± 0,8
Zawartość wody (wilgotność naturalna) wg PN-EN 1097-5:2008	w_n	± 1,7
Gęstość nasypowa w stanie luźnym wg PN-EN 1097-3:2000	ρ_b	± 0,07
Uwaga: Szacowanie niepewności podaje się dla badań objętych akredytacją w Pracowni TW-2. Niepewność rozszerzona dla k=2, p=95%. Podana wartość niepewności pomiaru nie obejmuje pobrania próbek do badań. Badania wykonano na próbkach dostarczonych.		

Badania wykonał:
mgr inż., Łukasz Jórdeczka

Sporządzono w 3 egz.:
Otrzymują: egz. nr 1 – IBDiM/TW-2
egz. nr 2 – Zleceniodawca
egz. nr 3 – IBDiM-Dział NR

KONIEC

Załącznik nr 1

DO SPRAWOZDANIA Z BADAŃ
NR 553/20/TW-2

Protokół pobrania próbek

elpologistyka

elpologistyka	**PROTOKÓŁ POBRANIA PRÓBEK NUMER** 01/01/2020/EL	24.07.2017
ELPOLOGISTYKA Sp. z o.o. Zakład: Zawada 26, 28-230 Połaniec	**ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 932-1**	Wydanie 1
		Załącznik nr 1

Znak identyfikacyjny próbki:	01/01/2020/EL
Opis pobranego kruszywa	
Miejsce pobrania:	Magazyn Elpologistyka
Nazwa producenta:	„Elpologistyka" Sp. z o.o.
Typ kruszywa:	Kruszywo sztuczne z żużla pokrystalicznego
Górny wymiar ziarna:	ok. 16 mm.
Charakterystyka partii:	–
Przeznaczenie kruszywa:	Budowa nasypów drogowych, budownictwo
Opis metody pobierania próbek	
Data i czas pobrania:	10.02.2020 r. godz. 9^{00}
Plan:	zgodnie z planem
Warunki pogodowe podczas pobierania:	słonecznie
Zastosowana procedura pobierania:	zgodnie z PN-EN 932-1
Zastosowane przyrządy:	łopata
Masa próbek pierwotnych:	200 kg
Liczba próbek pierwotnych:	10
Metoda pomniejszania:	Szuflowanie
UWAGI/ BADANE CECHY :	–

NAZWISKA I PODPISY OSÓB POBIERAJĄCYCH PRÓBKI	NAZWA LABORATORIUM BADAJĄCEGO PRÓBKI.
„ELPOLOGISTYKA" Sp. z o.o. Kierownik Działu Badań i Rozwoju Beata Kosatka Beata Kosatka	.....
.....	.....

Załącznik nr 2

DO SPRAWOZDANIA Z BADAŃ
NR 553/20/TW-2

Wyniki badania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie

FERROCARBO Sp. z o.o.
ZAKŁAD BADAŃ LABORATORYJNYCH
31-752 Kraków, ul. Ujastek 1
32-100 Proszowice, ul. Wolności 2
tel./fax + 48 12 642 96 41
e-mail:bok@ferrocarbo.pl,www.ferrocarbo.pl
NIP 678-28-79-072 REGON: 356648633
KRS 0000146272

PCA Polskie Centrum Akredytacji BADANIA
AB 687

ilac-MRA

Kraków, 09.03.2020 r.

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 624/III/2020

ZLECENIODAWCA: **Instytut Badawczy Dróg i Mostów Filia Wrocław**
Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw
55-140 Żmigród - Węglewo

ZLECENIE: IBDiM/TW/110/2020 z dnia 03.03.2020 r.

SPORZĄDZIŁ:
FERROCARBO Sp. z o.o.
Katarzyna Pałys
Zastępca Kierownika Zakładu Badań Laboratoryjnych

AUTORYZOWAŁ:
FERROCARBO Sp. z o.o.
Iwona Machała
Kierownik Zakładu Badań Laboratoryjnych

Oświadczenie:
Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Sprawozdanie z badań może być powielone tylko w całości. Częściowe powielanie wymaga pisemnej zgody Zakładu Badań Laboratoryjnych FERROCARBO Sp. z o.o.

FERROCARBO Sp. z o.o.
ZAKŁAD BADAŃ LABORATORYJNYCH
31-752 Kraków, ul. Ujastek 1
32-100 Proszowice, ul. Wolności 2
tel./fax + 48 12 642 96 41
e-mail:bok@ferrocarbo.pl,www.ferrocarbo.pl
NIP 678-28-79-072 REGON: 356648633
KRS 0000146272

PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA
AB 687

ilac-MRA

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 624/III/2020

Zakres badań:

- zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie

Przedmiot badań: próbka pobrana i dostarczona przez Klienta w stanie nieuszkodzonym w ilości ok. 1,0 kg w worku foliowym

Opis i identyfikacja próbki: próbka **kruszywa** opisana przez Klienta jako:
TW-2/553/2020 – *próbka oznaczona w laboratorium symbolem* **748/FC**

Data przyjęcia próbki do badań: 05.03.2020 r.
Data rozpoczęcia badania: 05.03.2020 r.
Data zakończenia badania: 08.03.2020 r.

Uzyskane wyniki badań zamieszczono w tabeli:

Rodzaj badania	Wyniki badań	Metoda badania
	748/FC *TW-2/553/2020*	
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie, %	***0,07*** *± 0,02*	*PN-EN 1744-1+A1:2013-05 p.10*

Podane wartości niepewności są niepewnością rozszerzoną obliczoną dla poziomu ufności 95% i współczynnika k=2. Wyniki i związana z nimi niepewność nie obejmują etapu pobierania próbek.

Szczegółowe karty pomiaru, wyniki badań i inne zapisy dotyczące badań, obliczeń i szacowania niepewności pomiaru znajdują się w Zakładzie Badań Laboratoryjnych FERROCARBO Sp. z o.o.

Rozdz.
1x IBDiM Filia Wrocław
1x ZBL FERROCARBO

FERROCARBO Sp. z o.o.
Iwona Kurek-Machała
Kierownik Zakładu Badań Laboratoryjnych

- Koniec sprawozdania -

Załącznik nr 3

DO SPRAWOZDANIA Z BADAŃ
NR 553/20/TW-2

Wyniki badania wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA
Plac Gwarków 1, 40-166 Katowice
T: 32 259 20 00, **F:** 32 259 65 33, **E:** gig@gig.eu, www.gig.eu
Konto: 05 1140 1078 0000 3018 1200 1001
Regon: 000023461, **NIP:** 6340126016, **KRS:** 0000090660

PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
BADANIA
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
- pobierania próbek wody, wody do spożycia, ścieków, gleb i gruntów, odpadów

Zakład Monitoringu Środowiska
tel./fax: 32 259 22 73
e-mail: sc@gig.eu
www.zms.gig.eu

Kierownik Zakładu (SC)
tel. 32 259 26 77
l.drobek@gig.eu

Laboratorium Analiz Odpadów Stałych (SC-1)
tel. 32 259 22 80
k.bojarska@gig.eu

Laboratorium Analiz Wód i Ścieków (SC-2)
tel. 32 259 24 67
m.bebek@gig.eu

Pracownia Analiz Ekologicznych (SC-3)
tel. 32 259 25 63
z.bzowski@gig.eu

Laboratorium Analiz Związków Organicznych (SC-4)
tel. 32 259 21 75
i.gofron@gig.eu

Laboratorium Przeróbki Kopalin i Gospodarki Odpadami (SC-5)
tel. 32 259 21 15
j.moszko@gig.eu

ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ ODPADÓW STAŁYCH

Katowice, 2020-03-16

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 195.1/SC-1/20

ANALIZA FIZYKOCHEMICZNA PRÓBKI KRUSZYWA

Zamawiający:

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
03-302 Warszawa ul. Instytutowa 1

Filia Wrocław Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw
55-140 Żmigród

Zamówienie jednorazowe nr:

IBDiM/TW/111/2020 z dnia **03.03.2020**

Sprawozdanie sporządził: mgr inż. Alicja Ziemba

KIEROWNIK
Laboratorium Analiz Odpadów Stałych
dr inż. Katarzyna Bojarska

Autoryzował: dr inż. Katarzyna Bojarska

KIEROWNIK
Zakładu Monitoringu Środowiska
dr Leszek Drobek
Kierownik Zakładu

Rozdzielnik:
Zamawiający 2 egz.
a/a 1 egz.

SPRAWOZDANIE MOŻE BYĆ POWIELANE TYLKO W CAŁOŚCI
WYNIKI BADAŃ DOTYCZĄ WYŁĄCZNIE DOSTARCZONYCH PRÓBEK

1. Przedmiot i cel badań

Zgodnie z zamówieniem wykonano badania pobranej i dostarczonej pocztą w dniu 03.03.2020r., próbki kruszywa:

- TW-2/553/2020 (195.1/20).

Cel pracy – potrzeby własne Klienta.
Próbki pobierane przez Klienta – odpowiedzialność za pobieranie próbek ponosi Klient.
Plan pobierania próbek i procedury identyfikowalne u Klienta.

2. Metody i opis badań

Wykaz metod badań objętych akredytacją:

Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres	Niepewność
zawartość wilgoci analitycznej	wagowa	SC-1.PB.02 edycja 7 z 03.01.2019	(0,10 – 10,0) % m/m	20 % dla < 2% m/m 8 % dla > 2% m/m
pH	potencjometryczna	PN-EN ISO 10523:2012	2,0 – 12,0	0,2

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

Badania wymywalności przeprowadzono zgodnie z PN-EN 19557-2:2006.

W uzyskanym wyciągu wodnym wykonano oznaczenie wartości pH. Pozostała analiza wyciągu została przeprowadzona w Laboratorium Analiz Wód i Ścieków Zakładu Monitoringu Środowiska.

Oznaczenia, przy nazwach których umieszczono „* ” objęte są zakresem akredytacji.

3. Zewnętrzni dostawczy i badania uzupełniające

W załączeniu:

- wyniki analizy fizykochemicznej wyciągu wodnego – sprawozdanie nr 195.1/SC-2/20.

Katowice, 16.03.2020r.

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA
ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA

Laboratorium Analiz Odpadów Stałych
Katowice, Plac Gwarków 1

Analiza fizykochemiczna

Zamawiający : **Instytut Badawczy Dróg i Mostów; Filia Wrocław**
Opis próbki : **TW-2/553/2020**
Numer próbki : **195.1/20**
Data wykonania analizy : **03 – 16.03.2020r.**

Oznaczenie	Zawartość / Wartość oznaczona
	[% wag. (% m/m)]
wilgoć analityczna *	**0,87**

pH wyciągu wodnego *	**9,1**
temperatura pomiaru pH	19,3°C

KIEROWNIK
Laboratorium Analiz Odpadów Stałych
dr inż. Katarzyna Bojarska

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA
Plac Gwarków 1, 40-166 Katowice
T: 32 259 20 00, **F:** 32 259 65 33, **E:** gig@gig.eu, www.gig.eu
Konto: 05 1140 1078 0000 3018 1200 1001
Regon: 000023461, **NIP:** 6340126016, **KRS:** 0000090660

PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
BADANIA
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
- pobierania próbek wody, wody do spożycia, ścieków, gleb i gruntów, odpadów

Zakład Monitoringu Środowiska
tel./fax: 32 259 22 73
e-mail: sc@gig.eu
www.zms.gig.eu

Kierownik Zakładu (SC)
tel. 32 259 26 77
l.drobek@gig.eu

Laboratorium Analiz Odpadów Stałych (SC-1)
tel. 32 259 22 80
k.bojarska@gig.eu

Laboratorium Analiz Wód i Ścieków (SC-2)
tel. 32 259 24 67
m.bebek@gig.eu

Pracownia Analiz Ekologicznych (SC-3)
tel. 32 259 25 63
z.bzowski@gig.eu

Laboratorium Analiz Związków Organicznych (SC-4)
tel. 32 259 21 75
i.gofron@gig.eu

Laboratorium Przeróbki Kopalin i Gospodarki Odpadami (SC-5)
tel. 32 259 21 15
j.moszko@gig.eu

SC/PO-07; zał.7.1; edycja z dn. 29.07.2019

ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ WÓD I ŚCIEKÓW

Katowice, 19.03.20

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 195.1/SC-2/20

Analiza fizyko-chemiczna próbki wyciągu wodnego

Zamawiający:

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
03-302 Warszawa ul. Instytutowa 1

Filia Wrocław Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw
55-140 Żmigród

Zamówienie jednorazowe nr:

IBDiM/TW/111/2020 z dnia **03.03.2020**

Sprawozdanie sporządził: dr Krzysztof Mitko .....

KIEROWNIK
Laboratorium Analiz Wód i Ścieków
dr Małgorzata Bebek
.....
Autoryzował: dr Małgorzata Bebek

KIEROWNIK
Zakładu Monitoringu Środowiska
dr Leszek Drobek
.....
Kierownik Zakładu

Rozdzielnik:
Zamawiający 2 egz.
a/a 1 egz.

SPRAWOZDANIE MOŻE BYĆ POWIELANE TYLKO W CAŁOŚCI
WYNIKI BADAŃ DOTYCZĄ WYŁĄCZNIE DOSTARCZONYCH PRÓBEK

=== przedmiot badań: wyciąg wodny ===

	Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Na 0.23 - 115000 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	K 0.39 - 39100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Ba 0.0050 - 2000 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Fe 0.0050 - 1000 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	As 0.005 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Cd 0.0005 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Co 0.0030 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Cr 0.0030 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Cu 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Mo 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Ni 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Pb 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Sb 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Sn 0.0050 - 100 mg/l
*	metale i niemetale	ICP-OES	PN-EN ISO 11885:2009	Zn 0.0050 - 100 mg/l
*	cyjanki wolne i ogólne	ciągła analiza przepływowa (CFA) z detekcją spektrofotometryczną	PN-EN ISO 14403-2:2012	0.005 - 5000 mg/l
	związane	z obliczeń	SC-2.PB.07.90 ed. 3 z dn. 02.01.2013	--
*	aniony nieorganiczne	chromatografia jonowa (IC)	PN-EN ISO 10304-1:2009	chlorki 5.0 - 177300 mg/l
*	aniony nieorganiczne	chromatografia jonowa (IC)	PN-EN ISO 10304-1:2009	siarczany 1.0 - 10000 mg/l
*	rtęć	absorpcyjna spektrom. atom. z gener. zimnych par (CV-AAS) i techniką amalgamacji	PN-EN 1483:2007 PN-EN 12338:2001 US EPA 7473	0.0005 - 10 mg/l 0.5 - 10000 µg/l

=== przedmiot badań: wyciąg wodny ===

	Badana cecha	Metoda	Dokument odniesienia	Zakres
*	siarczki	spektrofotometryczna	SC-2.PB.07.39 ed. 2 z dn. 27.02.2012 MERCK SPECTROQUANT 14779	0.050 - 500 mg/l

Cel pracy: Potrzeby własne Klienta.

Wyciąg wodny wraz z oznaczeniem wilgoci wymywanego materiału przygotowało Laboratorium Analiz Odpadów Stałych (GIG - SC-1).

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA - ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA
LABORATORIUM ANALIZ WÓD I ŚCIEKÓW

KARTA WYNIKÓW ANALIZY NR 195.1/2020

Opis próbki Próbka nr 195.1/20 (wyciąg wodny)
Kruszywo TW-2/553/2020

Dostarcz. dn. **12.03.20**

Nr próbki w LAWiŚ: 303 /20

	[mg/l]	[mg/kg suchej masy]
* antymon	0.018	0.18 ± 0.05
* arsen	0.025	0.25 ± 0.06
* bar	0.095	0.95 ± 0.25
* chrom	0.017	0.17 ± 0.04
* cyna	< 0.005	< 0.05
* cynk	< 0.03	< 0.3
* kadm	< 0.001	< 0.01
* kobalt	< 0.005	< 0.05
* miedź	< 0.005	< 0.05
* molibden	0.10	1.0 ± 0.3
* nikiel	< 0.005	< 0.05
* ołów	< 0.005	< 0.05
* potas	8.56	85.6 ± 18.1
* rtęć	< 0.001	< 0.01
* sód	10.2	102 ± 12
* żelazo	< 0.005	< 0.05
* chlorki	17	170 ± 21
* cyjanki wolne	< 0.005	< 0.05
* siarczany	651	6510 ± 790
* siarczki	< 0.05	< 0.5

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. rozsz. k=2, poz. ufn. 95% .

wykonano dn. 19.03.20

KIEROWNIK
Laboratorium Analiz Wód i Ścieków
dr Małgorzata Bebek

oprac. dr K.Mitko,270119 v.2.0 fXSInpw