



RAPORT ROCZNY ZA 2020 R.

**MONITORING SKŁADOWISKA ODPADÓW INNYCH NIŻ
NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE**

LOKALIZACJA: KAMIEŃ KRAJEŃSKI

SGS REF: 20000651

05/01/2021

Przygotowany dla:

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Kamieniu Krajeńskim

ul. Strzelecka 16 | 89-430 Kamień Krajeński | Polska

OPRACOWANIE WYKONANE PRZEZ: **SGS POLSKA Sp. z o.o.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Izabela Tomanek'. The signature is fluid and cursive.

IZABELA TOMANEK

SP. DS. PROJEKTÓW ŚRODOWISKOWYCH

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 2 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 PODSTAWA PRAWNA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.2 CHARAKTERYSTYKA SIECI MONITORINGU	3
2. ZAKRES I WYNIKI WYKONYWANYCH PRAC	4
2.1 WODY PODZIEMNE	4
2.1.1 Sieć monitoringu wód podziemnych.....	4
2.1.2 Metodyka pobierania próbek	5
2.1.3 Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych.....	6
2.1.4 Wyniki badań	6
2.1.5 Omówienie wyników.....	11
2.2 WODY ODCIEKOWE	11
2.2.3 Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych.....	12
2.2.4 Wyniki badań	12
2.2.5 Omówienie wyników.....	14
2.3 GAZ SKŁADOWISKOWY	14
2.3.1 Punkty pomiaru gazu składowiskowego.....	14
2.3.2 Metodyka pomiaru.....	14
2.3.3 Zakres wykonywanych prac.....	14
2.3.4 Wyniki pomiarów.....	15
2.3.5 Omówienie wyników.....	16
2.4 OPADY ATMOSFERYCZNE	16
2.4.1 Źródła danych	16
2.4.2 Wyniki.....	17
2.4.3 Omówienie wyników.....	18
2.5 STRUKTURA I SKŁAD MASY SKŁADOWANYCH ODPADÓW	18
3. WNIOSKI	19
4. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	20

ZAŁĄCZNIK 1: KOPIE CERTYFIKATÓW AKREDYTACJI NR AB 1232 ORAZ AB 313 WYDANYCH PRZEZ POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI	22
ZAŁĄCZNIK 2: MAPA LOKALIZACYJNA	23
ZAŁĄCZNIK 3: MAPA DOKUMENTACYJNA.....	24
ZAŁĄCZNIK 4: OCENA PRZEBIEGU OSIADANIA POWIERZCHNI ORAZ STATECZNOŚCI ZBOCZY SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH	25



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 3 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

1. WSTĘP

1.1 PODSTAWA PRAWNA I ZAKRES OPRACOWANIA

Zleceniodawca:

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszaniowej
w Kamieniu Krajeńskim Sp. z o.o.
ul. Strzelecka 16
89-430 Kamień Krajeński

Wykonawca:

SGS Polska Sp. z o.o.
Environment, Health & Safety
ul. Cieszyńska 52a
43-200 Pszczyna

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie raportu z wykonanego w 2020 roku monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim.

Podstawą wykonania prac i opracowania wyników jest umowa z dnia 2 stycznia 2019 r., zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszaniowej w Kamieniu Krajeńskim Sp. z o.o., a SGS Polska Sp. z o.o.

Podstawą prowadzenia monitoringu jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. 2013, poz.523).

1.2 CHARAKTERYSTYKA SIECI MONITORINGU

W system sieci monitoringowej na składowisku odpadów w Kamieniu Krajeńskim - faza eksploatacyjna, wchodzi następujące punkty obserwacyjne:

- Wody podziemne: piezometry P11, P12, P13, P14;
- Wody odciekowe: zbiornik odcieków;

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 4 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

- Gaz składowiskowy: studzienki S-1, S-2, S-3;
- Punkty reperowe do kontroli osiadania powierzchni składowiska.

2. ZAKRES I WYNIKI WYKONYWANYCH PRAC

Badania parametrów wskaźnikowych wykonano w laboratorium SGS Polska Sp. z o.o. posiadającym kompetencje do przeprowadzania badań (włącznie z pobieraniem próbek) zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025. Zastosowane metody analityczne przedstawiono na sprawozdaniach z przeprowadzonych badań.

Zgodnie z zawartą umową, w celu kontroli oddziaływania obiektu na środowisko, badaniom poddano następujące elementy:

- Poziom wód podziemnych
- Skład wód podziemnych
- Skład wód odciekowych
- Skład i emisja gazu składowiskowego
- Wielkość opadu atmosferycznego
- Skład i struktura odpadów na składowisku
- Osiadanie powierzchni składowiska i ocena stateczności zboczy (załącznik).

Zakres badanych parametrów wskaźnikowych jest zgodny z umową.

2.1 WODY PODZIEMNE

2.1.1 Sieć monitoringu wód podziemnych

W system sieci monitoringowej wód podziemnych na składowisku odpadów w Kamieniu Krajeńskim wchodzi następujące punkty obserwacyjne:

- piezometr P11 – zlokalizowany od strony odpływu wód podziemnych, w północnej części składowiska,
- piezometr P12 – zlokalizowany od strony odpływu wód podziemnych, w północno-wschodniej części składowiska,



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 5 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

- piezometr P13 – zlokalizowany od strony napływu wód podziemnych, w południowo-zachodniej części składowiska,
- piezometr P14 – usytuowany w strefie odpływu wód podziemnych, w południowo-wschodniej części składowiska.

2.1.2 *Metodyka pobierania próbek*

W celu zagwarantowania najwyższej jakości usług laboratorium, w ramach procesu akredytacji, uzyskało potwierdzenie kompetencji wykonywania poboru próbek w zakresie zgodnym z Certyfikatem AB 1232 oraz Certyfikatem AB 313 (zał. 1).

Próbki wód podziemnych pobrano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Polskiej Normie PN-ISO 5667-11:2017-10.

W celu zapewnienia poboru odpowiedniej próbki (reprezentatywnej do badań laboratoryjnych) w trakcie pompowania dodatkowo monitorowane są następujące parametry: pH, PEW, temperatura oraz poziom zwierciadła wód. Wyniki pomiarów terenowych zostały udokumentowane w protokołach poboru próbek.

Do pobierania próbek wód podziemnych wykorzystano pompę zanurzeniową „GIGANT” wraz z pompą wspomagającą „WHALE”.



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 6 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

2.1.3 Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych

Badania stanu jakości wód podziemnych przeprowadzono w następującym zakresie:

- przewodność elektrolityczna właściwa (PEW)
- odczyn (pH)
- ołów (Pb)
- kadm (Cd)
- miedź (Cu)
- cynk (Zn)
- chrom VI (Cr⁺⁶)
- rtęć (Hg)
- ogólny węgiel organiczny (OWO)
- suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Częstotliwość poboru próbek została określona na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).

2.1.4 Wyniki badań

Jakość wody z piezometrów określono na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019, poz. 2148).

Powyższe rozporządzenie ma charakter wyłącznie pomocniczy, ponieważ zostało opracowane na potrzeby Ustawy Prawo wodne, podczas gdy monitoring składowisk jest prowadzony na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. (Dz. U. 2013, poz. 523) będącego aktem wykonawczym do Ustawy o odpadach. Obecnie nie istnieją inne akty prawne, normujące jakość wód podziemnych badanych w ramach prowadzonego monitoringu składowisk odpadów.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 7 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

Tabela 1 – Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P11

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych /Dz.U. 2019, poz. 2148/

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P11				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
						Dobry stan chemiczny			Słaby stan chemiczny	
Data pobrania próbki		2020-03-23	2020-06-18	2020-09-10	2020-12-15	I	II	III	IV	V
pH	-	8,5	8,0	8,1	8,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0049	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	<0,050	<0,050	0,094	<0,050	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	2,6	7,0	1,3	1,5	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	0,000085	<0,000036	<0,000036	<0,000036	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 20 °C	μS/cm	527	530	475	562	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Poziom lustra wody	m p.p.t.	19,10	19,10	20,10	19,20	---	---	---	---	---
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0053	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1

* Brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości; przy klasyfikacji do oceny przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną.

^H Element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określeniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 8 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

Tabela 2 – Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P12

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych /Dz.U. 2019, poz. 2148/

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P12				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
						Dobry stan chemiczny			Słaby stan chemiczny	
Data pobrania próbki		2020-03-23	2020-06-18	2020-09-10	2020-12-15	I	II	III	IV	V
pH	-	7,4	7,7	7,4	7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0042	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	3,0	2,7	2,4	2,0	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	<0,000036	<0,000036	<0,000036	<0,000036	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 20 °C	μS/cm	478	480	511	527	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Poziom lustra wody	m p.p.t.	10,30	10,30	11,10	10,60	---	---	---	---	---
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0026	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1

* Brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości; przy klasyfikacji do oceny przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną.

^H Element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określeniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 9 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

Tabela 3 – Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P13

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych /Dz.U. 2019, poz. 2148/

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P13				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
						Dobry stan chemiczny			Słaby stan chemiczny	
Data pobrania próbki		2020-03-23	2020-06-18	2020-09-10	2020-12-15	I	II	III	IV	V
pH	-	7,2	7,1	8,1	7,2	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	0,0058	0,0042	0,0048	0,024	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI)	mg/l	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	25,9	8,9	9,8	8,7	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	<0,000036	<0,000036	<0,000036	<0,000036	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 20 °C	μS/cm	2348	1475	1529	2455	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Poziom lustra wody	m p.p.t.	9,30	9,30	10,10	9,60	---	---	---	---	---
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0028	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1

* Brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości; przy klasyfikacji do oceny przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną.

^H Element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określeniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 10 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

Tabela 4 – Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P14

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych /Dz.U. 2019, poz. 2148/

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P14				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
						Dobry stan chemiczny			Słaby stan chemiczny	
Data pobrania próbki		2020-03-23	2020-06-18	2020-09-10	2020-12-15	I	II	III	IV	V
pH	-	7,0	7,4	7,7	7,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,027	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	8,6	2,5	1,9	5,1	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	0,000039	<0,000036	<0,000036	<0,000036	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 20 °C	μS/cm	752	552	470	824	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Poziom lustra wody	m p.p.t.	7,10	7,10	7,10	7,30	---	---	---	---	---
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0070	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1

* Brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości; przy klasyfikacji do oceny przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną.

^H Element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określeniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 11 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

2.1.5 Omówienie wyników

Próbki wody podziemnej pobrano w dniach 23 marca, 18 czerwca, 10 września oraz 15 grudnia 2020 r.

Na podstawie dokumentacji geologicznej stwierdzono przepływ wód podziemnych w kierunku północnym i północno-wschodnim.

Wody podziemne wypływające z terenu składowiska, monitorowane przy pomocy piezometrów P11, P12 i P14, charakteryzują się dobrym stanem chemicznym – I i II klasa jakości.

Analiza wyników badań wód podziemnych pobranych z piezometru P13 wykazała w pierwszej serii pomiarowej podwyższoną wartość ogólnego węgla organicznego, mieszczącą się w granicach V klasy jakości wód. W kolejnych seriach pomiarowych wartość omawianego parametru uległa obniżeniu do poziomu charakterystycznego dla II klasy jakości. Pozostałe parametry analizowane w przedmiotowym piezometrze posiadały wartości charakterystyczne dla I i II klasy jakości wód podziemnych – dobry stan chemiczny.

2.2 WODY ODCIEKOWE

2.2.1 Punkty pobierania wód odciekowych

Sieć monitoringowa wód odciekowych składa się z jednego punktu poboru, zbiornika odcieków. Wody odciekowe gromadzące się w zbiorniku odcieków są odprowadzane, z wykorzystaniem wozu asenizacyjnego, na oczyszczalnię ścieków.

2.2.2 Metodyka poboru próbek

Wody odciekowe zostały pobrane zgodnie z normą PN-ISO 5667-10:1997 (metoda akredytowana). W trakcie poboru próbek uwzględniono pionową stratyfikację jakości odcieku. Zwracano szczególną uwagę, aby w czasie pobierania próbek nie doszło do jej zanieczyszczenia zawiesiną, która na skutek ciągłej sedymentacji wykazuje dużą miąższość w zbiorniku.



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 12 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

2.2.3 Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych

Badania stanu jakości wód odciekowych przeprowadzono w następującym zakresie:

- przewodność elektrolityczna właściwa (PEW)
- odczyn (pH)
- ołów (Pb)
- kadm (Cd)
- miedź (Cu)
- cynk (Zn)
- chrom VI (Cr⁺⁶)
- rtęć (Hg)
- ogólny węgiel organiczny (OWO)
- suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Częstotliwość poboru próbek została określona na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).

2.2.4 Wyniki badań

Wyniki badań wód odciekowych ze składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim zestawiono z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczenia zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757).

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 13 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757)

Oznaczenie	Jednostka	Punkty monitoringu wód odciekowych				Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczenia w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757)
		Zbiornik odcieków				
Data pobrania próbek		2020-03-23	2020-06-18	2020-09-10	2020-12-15	
pH	-	7,3	9,8	8,1	8,2	6,5 - 9,5 8 - 10**
Chrom (VI)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,2
Rtęć (Hg)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,06*
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	7,9	10,6	25,9	35,9	1)
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)	mg/l	<0,000036	<0,000036	<0,000036	0,000105	0,2
Przewodność elektryczna właściwa (PEW) w temp. 25 °C	μS/cm	365	173	803	990	---
Kadm (Cd)	mg/l	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,4*
Miedź (Cu)	mg/l	0,031	0,025	0,0092	0,046	1
Ołów (Pb)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	1
Cynk (Zn)	mg/l	<0,025	0,030	0,033	0,10	5

* średnia dobowa

** dotyczy ścieków zawierających cyjanki i siarczki

1) wartości wskaźników należy ustalać na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń

Tab. 5 – Zestawienie wyników badań wód odciekowych

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 14 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

2.2.5 Omówienie wyników

Próbki wody odciekowej pobrano w dniach 23 marca, 18 czerwca, 10 września oraz 15 grudnia 2020 r.

Na podstawie badań laboratoryjnych próbek wód odciekowych stwierdzono w drugiej serii pomiarowej podwyższoną wartość pH względem dopuszczalnych wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757).

2.3 GAZ SKŁADOWISKOWY

2.3.1 Punkty pomiaru gazu składowiskowego

Pomiar składu i emisji gazu składowiskowego odbywa się w reprezentatywnych częściach składowiska odpadów, w miejscach jego gromadzenia.

W ramach monitoringu składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim prowadzona jest analiza procentowego udziału poszczególnych gazów oraz ich emisja. W skład sieci monitoringowej wchodzi 3 studzienki odgazowujące.

2.3.2 Metodyka pomiaru

Pomiar stężenia oraz przepływu gazu składowiskowego został dokonany zgodnie z instrukcją KJ-I-5.7-12 (metoda własna – akredytowana).

Pomiar zawartości metanu i dwutlenku węgla za pomocą analizatora gazu polega na pomiarze absorpcji promieniowania IR, stężenie tlenu zaś na metodzie elektrochemicznej.

2.3.3 Zakres wykonywanych prac

Monitoring gazu składowiskowego obejmuje pomiar metanu (CH₄), dwutlenku węgla (CO₂) oraz tlenu (O₂).

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 15 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

Częstotliwość pomiaru składu i emisji gazu została określona na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).

2.3.4 Wyniki pomiarów

Data pomiaru	Procentowa zawartość poszczególnych gazów			Emisja [kg/h]		
	O ₂	CO ₂	CH ₄	O ₂	CO ₂	CH ₄
2020-01-16	21,0	<0,6	<0,3	<3,28	<0,129	<0,024
2020-02-21	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-03-23	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-04-17	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-05-13	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-06-18	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-07-07	21,0	<0,6	<0,3	<3,16	<0,124	<0,023
2020-08-26	17,8	3,2	4,3	<2,63	<0,647	<0,320
2020-09-17	21,0	<0,6	<0,3	<3,15	<0,124	<0,023
2020-10-14	21,0	<0,6	<0,3	<3,24	<0,127	<0,023
2020-11-10	21,0	<0,6	<0,3	<3,28	<0,128	<0,024
2020-12-15	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*

*Brak możliwości technicznych pomiaru prędkości przepływu gazu, w związku z czym nie obliczono prędkości objętościowej i emisji poszczególnych gazów.

Tabela 6 – Wyniki pomiarów gazu składowiskowego w 2020 roku w studzience S-1

Data pomiaru	Procentowa zawartość poszczególnych gazów			Emisja [kg/h]		
	O ₂	CO ₂	CH ₄	O ₂	CO ₂	CH ₄
2020-01-16	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-02-21	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-03-23	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-04-17	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-05-13	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-06-18	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-07-07	20,7	<0,6	0,4	<3,11	<0,124	<0,030
2020-08-26	19,9	1,2	1,3	<2,93	<0,242	<0,096
2020-09-17	18,1	1,2	1,4	<2,69	<0,245	<0,105
2020-10-14	21,0	<0,6	<0,3	<3,24	<0,127	<0,023
2020-11-10	21,0	<0,6	<0,3	<3,28	<0,128	<0,024
2020-12-15	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*

*Brak możliwości technicznych pomiaru prędkości przepływu gazu, w związku z czym nie obliczono prędkości objętościowej i emisji poszczególnych gazów.

Tabela 7 – Wyniki pomiarów gazu składowiskowego w 2020 roku w studzience S-2

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 16 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

Data pomiaru	Procentowa zawartość poszczególnych gazów			Emisja [kg/h]		
	O ₂	CO ₂	CH ₄	O ₂	CO ₂	CH ₄
2020-01-16	16,3	3,1	0,8	<1,61	<0,421	<0,040
2020-02-21	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-03-23	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-04-17	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-05-13	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-06-18	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*
2020-07-07	21,0	<0,6	<0,3	<3,16	<0,124	<0,023
2020-08-26	19,9	0,8	0,9	<2,95	<0,162	<0,067
2020-09-17	21,0	<0,6	<0,3	<3,15	<0,124	<0,023
2020-10-14	21,0	<0,6	<0,3	<3,24	<0,127	<0,023
2020-11-10	21,0	<0,6	<0,3	<3,28	<0,128	<0,024
2020-12-15	21,0	<0,6	<0,3	-*	-*	-*

**Brak możliwości technicznych pomiaru prędkości przepływu gazu, w związku z czym nie obliczono prędkości objętościowej i emisji poszczególnych gazów.*

Tabela 8 – Wyniki pomiarów gazu składowiskowego w 2020 roku w studzience S-3

2.3.5 Omówienie wyników

W ramach monitoringu składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim wykonano pomiary procentowej zawartości poszczególnych składników (tlen, dwutlenek węgla, metan) gazu składowiskowego oraz jego emisji w trzech studzienkach odgazowujących.

Skład gazu charakteryzuje się wysoką zawartością tlenu (od 16,3% do 21,0%), przy niewielkim udziale dwutlenku węgla (< 0,6% - 3,2%) i metanu (< 0,3% - 4,3%).

2.4 OPADY ATMOSFERYCZNE

2.4.1 Źródła danych

Zestawienie wielkości opadów atmosferycznych dla składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim zostało opracowane w oparciu o dane otrzymane od Zleceniodawcy. Pomiar ten Zleceniodawca prowadził w okresie od stycznia do grudnia 2020 r.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 17 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

2.4.2 Wyniki

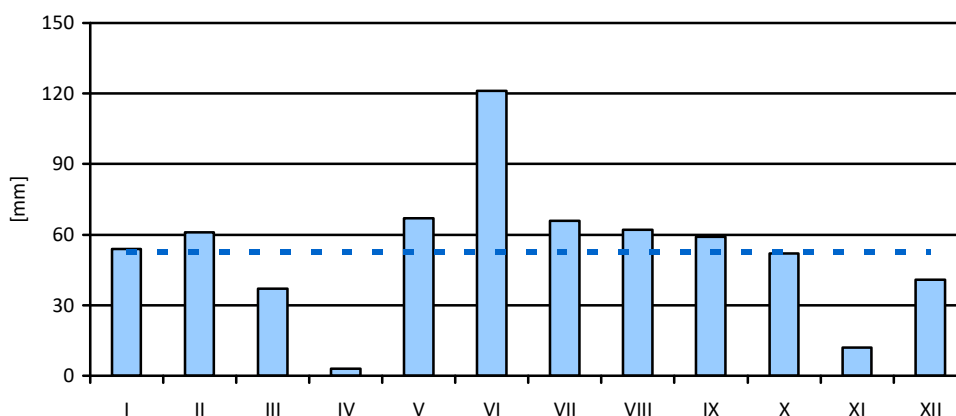
Tabela 9. Dobowe opady atmosferyczne [mm] w 2020 roku w rejonie składowiska

DZIEŃ	MIESIĄC											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0	12	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0
2	0	1	0	0	9	0	0	0	2	0	1	0
3	3	5	6	0	1	0	0	10	3	0	0	5
4	10	3	0	0	5	0	0	0	10	15	0	0
5	0	0	0	0	1	10	1	0	7	3	0	0
6	0	0	5	0	0	1	1	0	1	0	0	0
7	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	1
9	0	0	1	0	0	0	7	2	0	5	0	0
10	5	11	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	3	5	0	10	22	0	0	0	0	0	0
12	1	1	9	0	0	25	0	0	0	0	0	0
13	2	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	5	2
17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1	3
18	0	1	0	0	3	15	0	0	0	10	1	0
19	0	1	0	0	4	8	20	0	0	0	0	0
20	0	5	0	0	0	3	15	0	0	0	0	0
21	0	1	0	0	0	6	0	0	0	1	0	3
22	2	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	10
23	1	1	0	0	6	0	0	0	0	3	0	3
24	0	5	0	0	10	0	1	0	1	7	0	12
25	1	3	0	0	6	3	0	0	4	0	0	2
26	0	0	0	0	0	10	0	12	4	1	2	0
27	0	0	0	0	0	0	0	9	25	0	0	0
28	5	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0
29	10	5	0	3	0	6	0	2	0	0	0	0
30	6		0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
31	8		0		0		0	10		0		0
SUMA	54	61	37	3	67	121	66	62	59	52	12	41

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 18 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

2.4.3 Omówienie wyników

Na podstawie wyników pomiarów opadu atmosferycznego (pomiar przeprowadzone przez Zlecającego) stwierdza się, że roczna suma opadu atmosferycznego (2020 rok) w rejonie składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim wyniosła 635 mm. Miesiącem najbardziej obfitym w opad był czerwiec (121 mm), natomiast najbardziej suchym okazał się kwiecień (3,0 mm). Średni miesięczny opad wyniósł 52,9 mm.



Ryc. 1. Zmienność wielkości opadu atmosferycznego (wraz ze średnią miesięczną) w 2020 r. w ujęciu miesięcznym.

2.5 STRUKTURA I SKŁAD MASY SKŁADOWANYCH ODPADÓW

Oznaczenie składu morfologicznego planowano przeprowadzić zgodnie z Normą Polską PN-93/Z-15006 dotyczącą oznaczania składu morfologicznego stałych odpadów komunalnych w czerwcu 2020 r. Pobranie próbki nie było możliwe z uwagi na fakt, iż składowisko było w trakcie rekultywacji.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 19 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

3. WNIOSKI

1. Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki badań wód podziemnych i odciekowych, badanie składu i emisji gazu składowiskowego oraz analizę wielkości opadu atmosferycznego wykonanych w ramach monitoringu składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim. Do raportu załączono również wykonaną ocenę przebiegu osiadania powierzchni oraz stateczności zboczy składowiska odpadów.
2. W czterech seriach badań analizie poddano próbki wody z piezometrów P11, P12, P13 i P14. Wody podziemne wypływające z terenu składowiska, monitorowane przy pomocy piezometrów P11, P12 i P14, charakteryzują się dobrym stanem chemicznym. Natomiast w piezometrze P13 odnotowano w pierwszej serii pomiarowej podwyższoną wartość ogólnego węgla organicznego, mieszczącą się w granicach V klasy jakości wód. W kolejnych seriach pomiarowych wartość omawianego parametru uległa obniżeniu do poziomu charakterystycznego dla dobrego stanu chemicznego wód. Pozostałe parametry analizowane w przedmiotowym piezometrze posiadały wartości charakterystyczne dla I i II klasy jakości wód podziemnych.
3. Na podstawie badań laboratoryjnych próbek wód odciekowych stwierdzono w drugiej serii pomiarowej podwyższoną wartość pH względem dopuszczalnych wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757).
4. Skład gazu składowiskowego w trzech monitorowanych studzienkach charakteryzuje się wysoką zawartością tlenu, przy niewielkim udziale dwutlenku węgla i metanu.
5. Na podstawie wyników pomiarów opadu atmosferycznego stwierdza się, że roczna suma opadu atmosferycznego (2020 rok) w rejonie składowiska wyniosła 635 mm.

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 20 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

4. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

1. SGS Polska Sp. z o.o., 2020; *Sprawozdania z badań wód podziemnych i odciekowych na składowisku odpadów w Kamieniu Krajeńskim*; Pszczyna.
 2. SGS Polska Sp. z o.o., 2020; *Sprawozdania z pomiarów gazu składowiskowego na składowisku odpadów w Kamieniu Krajeńskim*; Pszczyna.
 3. SGS Polska Sp. z o.o., 2020; *Sprawozdanie z badań składu i struktury odpadów na składowisku odpadów w Kamieniu Krajeńskim*; Pszczyna
 4. SGS Polska Sp. z o.o., 2020; *Ocena przebiegu osiadania powierzchni oraz stateczności zboczy składowiska odpadów w Kamieniu Krajeńskim*; Pszczyna
 5. Dane od Zleceniodawcy
-
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).
 7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019, poz. 2148).
 8. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1757).
-
9. Gomółka E., Szaynok A., 1997; *Chemia wody i powietrza*. OWPW, Wrocław.
 10. Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002; *Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych*. PWN, Warszawa.
 11. Nielsen D.M., 1991; *Practical handbook of groundwater monitoring*. Lewis Publ. Chelsea 717 p.
 12. Lenczewska - Samotyja E. i in.; 2000; *Zarys geologii z elementami geologii inżynierskiej i hydrogeologii*. WPW, Warszawa.
 13. Pazdro Z., 1990; *Hydrogeologia ogólna*. Warszawa.
 14. Szczepańska J., Kmiecik E., 1998; *Statystyczna kontrola jakości danych w monitoringu wód podziemnych*. Wydawnictwa AGH, Kraków.



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 21 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

15. Szczepańska J., Kmiecik E., 2005; *Ocena stanu chemicznego wód podziemnych w oparciu o wyniki badań monitoringowych*. Wydawnictwa AGH, Kraków.
16. Wiłun Z., 1987; *Zarys geotechniki*. WKŁ, Warszawa.

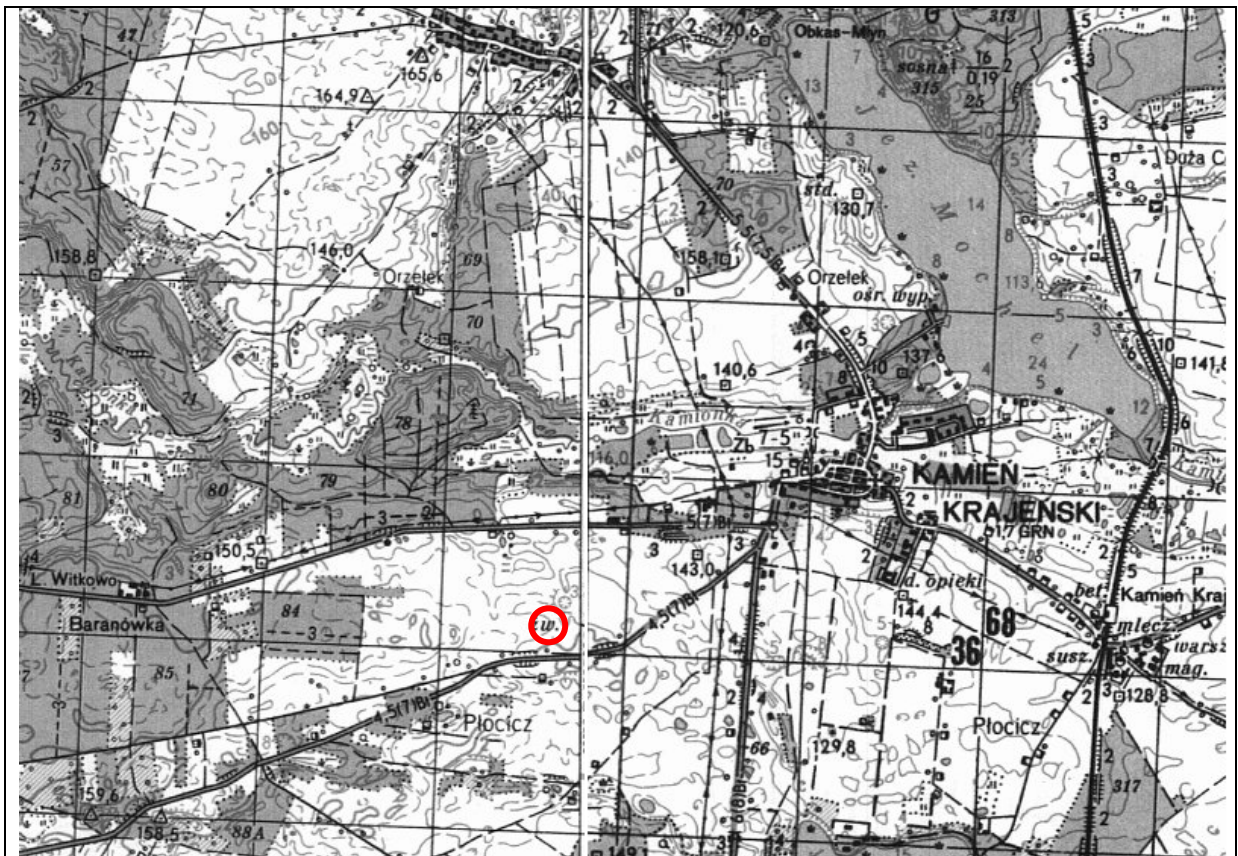



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 22 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

**ZAŁĄCZNIK 1: KOPIE CERTYFIKATÓW AKREDYTACJI NR AB 1232 ORAZ
AB 313 WYDANYCH PRZEZ POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI**

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 23 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

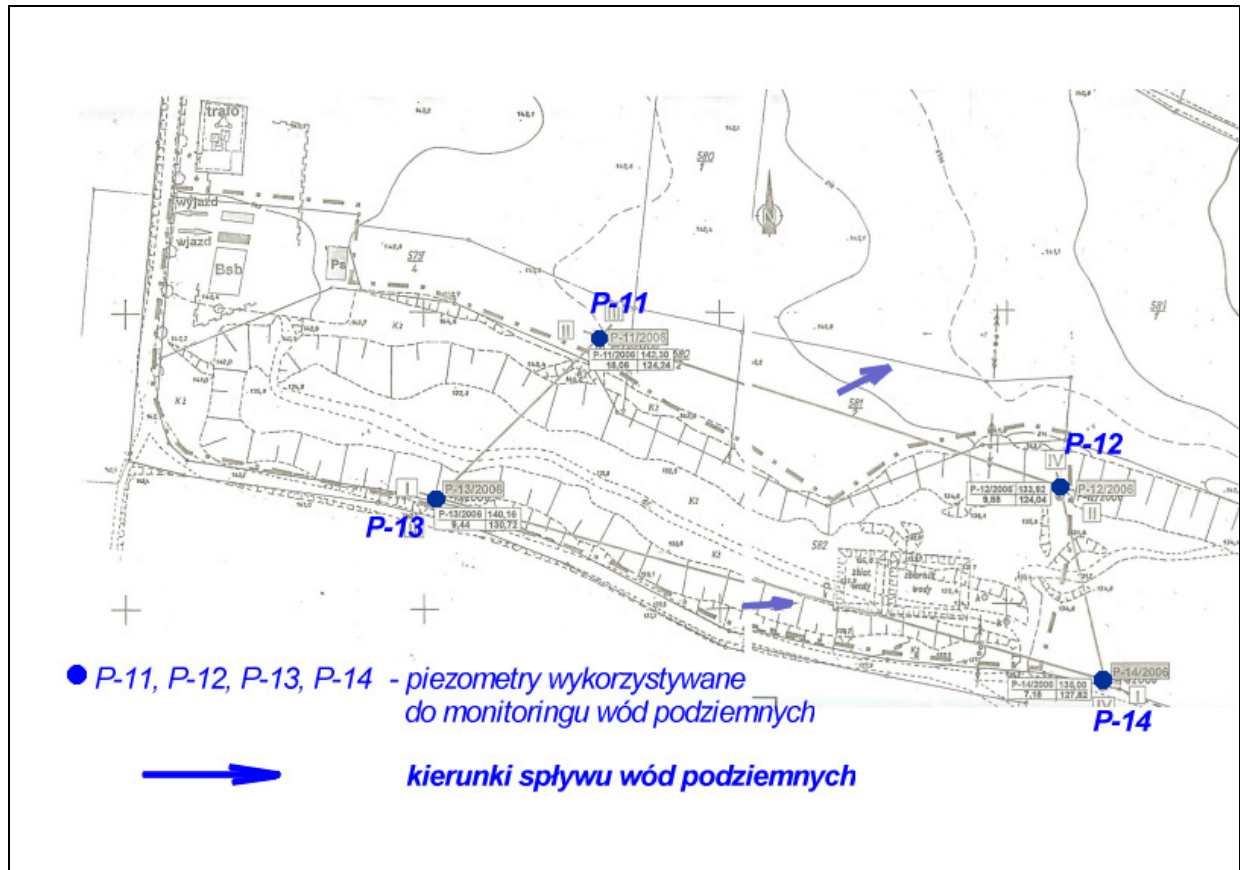
ZAŁĄCZNIK 2: MAPA LOKALIZACYJNA




Zał. 2:	Mapa lokalizacyjna	Data:	I 2021	
Projekt:	Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	Skala:	Wg mapy	
Lokalizacja:	Kamień Krajeński	Ref.:	20000651	

RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona : 24 of 26
	Nr ref. : 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja : 01
	Data : 05/01/2021

ZAŁĄCZNIK 3: MAPA DOKUMENTACYJNA



Zał. 3:	Mapa dokumentacyjna	Data:	I 2021	
Projekt:	Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	Skala:	Wg mapy	
Lokalizacja:	Kamień Krajeński	Ref.:	20000651	



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 25 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

ZAŁĄCZNIK 4: OCENA PRZEBIEGU OSIADANIA POWIERZCHNI ORAZ STATECZNOŚCI ZBOCZY SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH



RAPORT ROCZNY ZA 2020 r.	Strona	: 26 of 26
	Nr ref.	: 20000651
Monitoring składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Kamieniu Krajeńskim	Wersja	: 01
	Data	: 05/01/2021

Objaśnienia

μS	mikro Siemensy
μg	mikro gramy
m n.p.m.	metry nad poziomem morza
m p.p.t.	metry pod powierzchnią terenu
m p.p.k.	metry pod poziomem kryzy
ΣWWA	Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych
temp.	temperatura
PEW	Przewodność elektryczna właściwa
Dz. U.	Dzienniki ustaw
poz.	pozycja