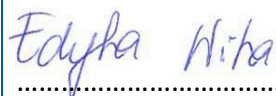


**RAPORT Z BADAŃ
REALIZOWANYCH W 2023 ROKU
W RAMACH MONITORINGU SKŁADOWISKA ODPADÓW
INNYCH NIŻ NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE ORLI STAW,
EKSPLOATOWANEGO PRZEZ
ZAKŁAD UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH
„ORLI STAW”**

Zleceniodawca: Związek Komunalny Gmin „Czyste Miasto, Czysta Gmina”
ul. Św. Józefa 5,
62-800 Kalisz

Opracował:
Starszy Specjalista ds. Ochrony Środowiska



.....
mgr Edyta Wita

Bez pisemnej zgody GBA POLSKA Sp. z o.o., niniejszy dokument nie może być powielany inaczej niż tylko w całości.

Mysłowice, luty 2024 r.

Spis treści:

1. Wstęp	3
2. Podstawa wykonania prac	3
3. Program i zakres badań	4
4. Charakterystyka obiektu badań	5
4.1. Lokalizacja składowiska	5
4.2. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych	5
5. Pobór próbek i metodyka wykonanych badań	6
6. Zasady interpretacji wyników badań	6
7. Prezentacja wyników badań	7
7.1. Monitoring wód podziemnych	7
7.2. Monitoring jakości wód powierzchniowych	11
7.3. Monitoring wód odciekowych	13
7.4. Monitoring emisji i składu gazu składowiskowego	15
7.5. Struktura i skład masy składowanych odpadów	17
7.6. Opady atmosferyczne	17
8. Podsumowanie i wnioski	18

Spis załączników:

Załącznik nr 1 – Sprawozdania z badań

Załącznik nr 2 – Dobowe sumy opadów atmosferycznych

1. Wstęp

Niniejsze sprawozdanie stanowi raport z monitoringu składowiska odpadów, innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw zlokalizowanego w gminie Ceków Kolonia, położonej w województwie wielkopolskim, w powiecie kaliskim.

Opracowanie zawiera opis wyników badań i pomiarów prowadzonych na składowisku w 2023 roku.

Celem przeprowadzonych prac jest ocena stopnia ewentualnego oddziaływania składowiska na środowisko naturalne.

2. Podstawa wykonania prac

Podstawą do przeprowadzenia monitoringu przedmiotowego składowiska odpadów oraz wykonania niniejszego raportu jest zlecenie Związku Komunalnego Gmin „Czyste Miasto, Czysta Gmina” z siedzibą w Kaliszu, na rzecz firmy GBA POLSKA Sp. z o.o.

Podstawą prawną opracowania są obowiązujące przepisy, których wykaz zamieszczono poniżej:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2024, poz. 54),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 1587 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. 2023, poz. 1478 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1902),
- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2016, poz. 1757 t.j.),
- 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),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2021, poz. 1475),
- 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).

3. Program i zakres badań

Program badań monitoringowych składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w m. Orli Staw, gm. Ceków Kolonia, został określony w oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1902).

Tabela nr 1. Zakres pomiarów prowadzonych w ramach monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw.

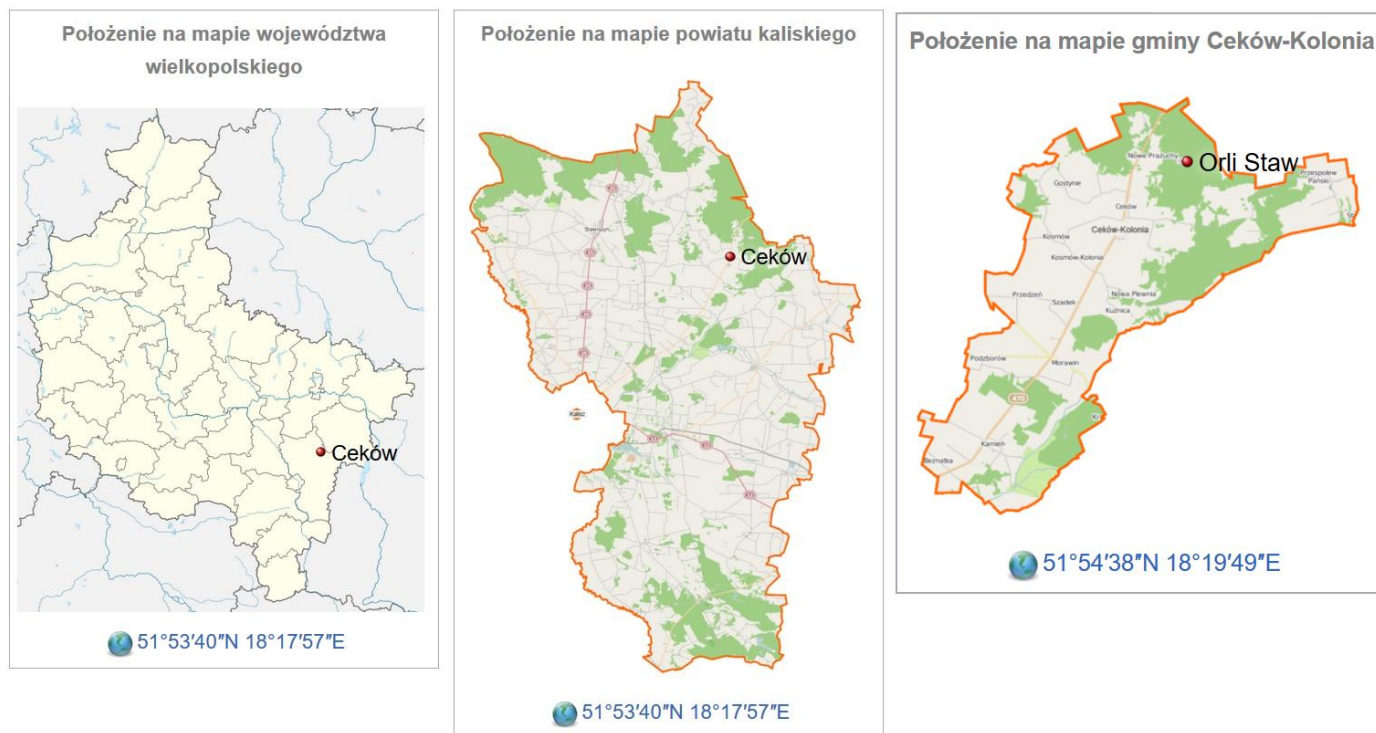
Lp.	Mierzony parametr	Ilość punktów pomiarowych	Zakres badań/pomiarów	Częstotliwość badań/pomiarów
1	2	3	4	5
1	Skład i poziom wód podziemnych	6 piezometrów (P-2 - P-7)	– odczyn pH, – przewodność elektryczna właściwa (PEW), – zawartość metali: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – ogólny węgiel organiczny (OWO), – suma WWA, – poziom zwierciadła wód podziemnych,	co 3 miesiące
2	Objętość i skład wód odciekowych	2 zbiorniki wód odciekowych	– odczyn pH, – przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), – ogólny węgiel organiczny (OWO), – zawartość metali ciężkich: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – suma (WWA), – objętość odcieków	skład - co 3 miesiące objętość - co 1 miesiąc
3	Emisja i skład gazu składowiskowego	15 studzienek odgazujących (S6-S20), stacja ssaw	– prędkość objętościowa wypływu gazu (m ³ /h), – metan (CH ₄), – dwutlenek węgla (CO ₂), – tlen (O ₂)	co 1 miesiąc
4	Skład wód powierzchniowych	2 miejsca poboru prób na rzece Żabianka (poniżej i powyżej składowiska)	– odczyn pH, – przewodność elektryczna właściwa (PEW), – zawartość metali: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – ogólny węgiel organiczny (OWO), – suma WWA,	co 3 miesiące
5	Monitoring geodezyjny i geotechniczny	reper geodezyjny	– pomiary geodezyjne	1 raz w roku
6	Struktura i skład masy odpadów	kwatery składowiska	– morfologia odpadów	1 raz w roku
6	Wielkość opadu atmosferycznego	deszczomierz Hellmanna	– wielkość opadu atmosferycznego	raz dziennie

4. Charakterystyka obiektu badań

4.1. Lokalizacja składowiska

Omawiane składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw, zlokalizowano w obrębie wsi Prażuchy Nowe, położonej w województwie wielkopolskim, w powiecie kaliskim, w gminie Ceków-Kolonia.

Rysunek nr 1. Lokalizacja składowiska „Orli Staw”



4.2. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych

Składowisko odpadów Orli Staw posiada sieć monitorowania wód podziemnych, która składa się z 6 piezometrów usytuowanych wokół składowiska.

Zgodnie z § 25.1. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1902) ilość otworów do poboru wód podziemnych nie może być mniejsza niż 3, z czego jeden powinien znajdować się na dopływie wód podziemnych, a dwa pozostałe — na przewidywanym odpływie wód podziemnych. Piezometry P-2, P-3, P-6 i P-7 zlokalizowane są na odpływie wód podziemnych z rejonu składowiska, natomiast piezometry P-4 i P-5 ujmują wody podziemne dopływające w rejon składowiska odpadów.

Na terenie składowiska zlokalizowane są dwa zbiorniki na wody odciekowe o pojemności 450 m³ oraz 1 550 m³, a także 15 studzienek odgazowujących (S6-S20) wraz ze stacją ssaw.

5. Pobór próbek i metodyka wykonanych badań

Próbki do badań pobrano zgodnie z częstotliwością określoną w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1902).

Próbki pobrano zgodnie z metodykami zawartymi w polskich normach. Analizy przeprowadzono w akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji laboratorium badawczym GBA POLSKA Sp. z o.o. (Certyfikat Akredytacji AB 1095).

Identyfikację zgodnych z obowiązującymi normami i przepisami zastosowanych metod badawczych przedstawiono w sprawozdaniach z badań laboratoryjnych, będących załącznikiem do niniejszego raportu.

6. Zasady interpretacji wyników badań

Wyniki analiz:

- **wód podziemnych** porównano z wartościami granicznymi wskaźników jakości wód, właściwymi dla klas jakości wód podziemnych, określonymi w załączniku do 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). Według w/w rozporządzenia klasyfikacja elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych obejmuje pięć następujących klas jakości wód podziemnych:
 - klasa I – wody bardzo dobrej jakości,
 - klasa II – wody dobrej jakości,
 - klasa III – wody zadowalającej jakości,
 - klasa IV – wody niezadowalającej jakości,
 - klasa V – wody złej jakości.
- **odcieków** porównano z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń określonymi w rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2016, poz. 1757 t.j.),
- **wód powierzchniowych** porównano z wartościami granicznymi wskaźników jakości wód, właściwymi dla klas jakości wód powierzchniowych, określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2021, poz. 1475),

- **emisji gazowej** zinterpretowano na podstawie danych literaturowych nt. emisji biogazu ze składowisk odpadów.

7. Prezentacja wyników badań

7.1. Monitoring wód podziemnych

W poniższej tabeli porównano wyniki badań jakości wód podziemnych występujących w rejonie składowiska odpadów Orli Staw prowadzonych w 2023 roku z wartościami granicznymi wskaźników jakości wód właściwymi dla klas jakości wód podziemnych.

Tabela nr 2. Zestawienie wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w I półroczu 2023 roku w rejonie składowiska odpadów Orli Staw

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr nr												Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			I kwartał						II kwartał										
			P-2 odpływ wód	P-3 odpływ wód	P-4 dopływ wód	P-5 dopływ wód	P-6 odpływ wód	P-7 odpływ wód	P-2 odpływ wód	P-3 odpływ wód	P-4 dopływ wód	P-5 dopływ wód	P-6 odpływ wód	P-7 odpływ wód	I	II	III	IV	V
1	Poziom lustra wody	m p.p.t	5,61	4,96	8,69	3,72	3,98	5,08	4,35	3,82	Brak możliwości pobrania próbki. Piezometr suchy.	2,97	3,23	3,93	nn.				
2	Odczyn pH	-	6,9	7,6	7,2	4,6	4,4	4,8	6,2	6,9		4,6	4,8	5,0	6,5-9,5		<6,5 lub >9,5		
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	357	222	141	91	118	109	445	251		81	96	125	700	2500*)	2500*)	3000	>3000
4	Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	3,1	2,2	18	9,3	23	13	2,4	< 2,0		5,4	11	13	5	10 *)	10*)	20	>20
5	Suma WWA	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050		< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
6	Miedź	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040		< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
7	Cynk	mg/l	50	8,9	16	0,032	0,13	0,040	40	5,9		0,021	0,095	0,034	0,05	0,5	1	2	>2
8	Ołów	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040		< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,01	0,025	0,1 *)	0,1 *)	>0,1
9	Kadm	mg/l	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,017		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
10	Chrom (VI)	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010		< 0,010	< 0,010	< 0,010	nn.				
11	Rtęć	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,13	< 0,1	< 0,1	1 *)	1*)	1 *)	5	>5

Tabela nr 3. Zestawienie wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w II półroczu 2023 roku w rejonie składowiska odpadów Orli Staw

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr nr												Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			III kwartał						IV kwartał										
			P-2 odpływ wód	P-3 odpływ wód	P-4 dopływ wód	P-5 dopływ wód	P-6 odpływ wód	P-7 odpływ wód	P-2 odpływ wód	P-3 odpływ wód	P-4 dopływ wód	P-5 dopływ wód	P-6 odpływ wód	P-7 odpływ wód	I	II	III	IV	V
1	Poziom lustra wody	m p.p.t	4,68	4,02	7,35	3,12	3,59	4,41	4,78	3,96	7,42	3,18	3,37	4,20	nn.				
2	Odczyn pH	-	6,9	7,2	7,0	4,7	4,4	4,8	6,5	7,8	7,0	5,1	4,5	4,6	6,5-9,5		<6,5 lub >9,5		
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	436	285	221	107	152	761	368	235	188	115	134	258	700	2500*)	2500*)	3000	>3000
4	Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	2,8	< 2,0	16	5,0	11	22	3,0	< 2,0	12	4,0	10	13	5	10 *)	10*)	20	>20
5	Suma WWA	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
6	Miedź	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0040	< 0,0040	0,018	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0050	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
7	Cynk	mg/l	25	5,5	13	0,049	0,12	0,47	22	4,4	13	0,098	0,12	0,054	0,05	0,5	1	2	>2
8	Ołów	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,01	0,025	0,1 *)	0,1 *)	>0,1
9	Kadm	mg/l	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
10	Chrom (VI)	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	nn.				
11	Rtęć	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,12	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	1 *)	1*)	1 *)	5	>5

Objaśnienia do tabeli 2 i 3:

- nn. - wartość nienormowana,
< - wartość poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,
) - brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości,
1) - 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),
● - dobry stan chemiczny wód podziemnych,
● - słaby stan chemiczny wód podziemnych,
■ - przekroczenie w stosunku do wartości dopuszczalnej.

Wyniki badań jakości wód podziemnych pobranych z piezometrów w rejonie omawianego składowiska wykazały ponadnormatywne wartości badanych wskaźników takich jak cynk, kadm i ogólny węgiel organiczny (OWO) względem wartości granicznych dla dobrego stanu wód podziemnych (klasy I-III) określonych 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). Ponadto, badane próbki często cechowały się obniżonym odczynem wody.

Zgodnie z § 4.4. 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) w przypadku większej liczby badań monitoringowych w ciągu roku do porównań przyjmuje się wartość średniej arytmetycznej stężeń badanych elementów fizykochemicznych uzyskanych z rocznych wyników badań monitoringowych w punkcie pomiarowym. W poniższej tabeli przedstawiono uśrednione wyniki badań.

Tabela nr 4. Zestawienie uśrednionych wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w 2023 roku w rejonie składowiska odpadów Orli Staw

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr nr						Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			P-2 odpływ wód	P-3 odpływ wód	P-4 dopływ wód	P-5 dopływ wód	P-6 odpływ wód	P-7 odpływ wód	I	II	III	IV	V
1	Poziom lustra wody	m p.p.t	4,86	4,19	7,82	3,25	3,54	4,41	nn.				
2	Odczyn pH	-	6,6	7,4	7,1	4,8	4,5	4,8	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	402	248	183	99	125	313	700	2500*)	2500*)	3000	>3000
4	Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	2,8	2,1	15,3	5,9	13,8	15,3	5	10 *)	10*)	20	>20
5	Suma WWA	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
6	Miedź	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,004	< 0,0040	0,008	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
7	Cynk	mg/l	34,3	6,2	14,0	0,05	0,12	0,15	0,05	0,5	1	2	>2
8	Ołów	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,01	0,025	0,1 *)	0,1 *)	>0,1
9	Kadm	mg/l	< 0,00050	0,0046	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
10	Chrom (VI)	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	nn.				
11	Rtęć	µg/l	< 0,1	0,11	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	1 *)	1*)	1 *)	5	>5

Objaśnienia do tabeli 4:

nn. - wartość nienormowana,

< - wartość poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,

*) - brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości,

1) - 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),

● - dobry stan chemiczny wód podziemnych,

● - słaby stan chemiczny wód podziemnych,

■ - przekroczenie w stosunku do wartości dopuszczalnej.

Badania jakości wód podziemnych przeprowadzone w 2023 roku w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw wykazały ponadnormatywne wartości badanych wskaźników takich jak cynk i ogólny węgiel organiczny OWO oraz zbyt niski odczyn badanych wód, w stosunku do wartości granicznych dla dobrego stanu chemicznego wód podziemnych określonych 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).

Ponadnormatywne wartości parametrów stwierdzono zarówno w wodach podziemnych pobranych z piezometrów ujmujących wody odpływające z rejonu składowiska (P-2, P-3, P-6 i P-7) jak i w wodzie z piezometrów monitorujących wody dopływające w rejon składowiska odpadów (P-4 i P-5). Badane wody podziemne zaklasyfikowano do wód o słabym stanie chemicznym.

W poniższej tabeli przedstawiono ogólną ocenę stanu chemicznego wód podziemnych występujących w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw.

Tabela nr 5 . Klasyfikacja stanu chemicznego wód podziemnych

Lp.	Piezometr nr	Klasa jakości wód	Klasyfikacja stanu chemicznego wód	Czynnik degradujący
1	P-2	V klasa	słaby stan chemiczny	Zn
2	P-3	V klasa	słaby stan chemiczny	Zn
3	P-4	V klasa	słaby stan chemiczny	Zn
4	P-5	IV klasa	słaby stan chemiczny	pH
5	P-6	IV klasa	słaby stan chemiczny	pH, OWO
6	P-7	IV klasa	słaby stan chemiczny	pH, OWO

7.2. Monitoring jakości wód powierzchniowych

Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2021, poz. 1475), uzyskane wyniki badań należy porównać z wartościami granicznymi przypisanymi do konkretnych typów cieków.




Punkty monitoringu zlokalizowane są w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych Swędrnia (RW600010184829). Tym samym do porównań przyjęto wartości określone dla typu cieków „Potok lub strumień nizinny piaszczysty” (PNp).

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki przeprowadzonych w 2023 r. badań jakości wód powierzchniowych z rzeki Żabianka zlokalizowanej, w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw.

Tabela nr 6. Zestawienie wyników badań wód powierzchniowych z rzeki Żabianka w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wody powierzchniowe - rzeka Żabianka								Wartość graniczna wskaźnika jakości wód, właściwa dla klasy: ¹⁾				
			I kwartał 2023		II kwartał 2023		III kwartał 2023		IV kwartał 2023		I	II	III	IV	V
			punkt górny PG	punkt dolny PD	punkt górny PG	punkt dolny PD	punkt górny PG	punkt dolny PD	punkt górny PG	punkt dolny PD					
1	Odczyn pH	-	7,5	7,5	7,0	7,0	Ze względu na niski stan wód rzeki próbki nie pobrano	Ze względu na niski stan wód rzeki próbki nie pobrano	6,7	6,9	nn.				
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	13	15	10	10			34	9,4	≤8,2	≤10,0	„poniżej stanu dobrego”		
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	477	475	398	403			569	394	≤420	≤690	„poniżej stanu dobrego”		
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050			< 0,0050	0,016	nn.				
5	Chrom ⁶⁺	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			< 0,010	< 0,010	≤0,02		„poniżej stanu dobrego”		
6	Cynk	mg/l	0,076	0,11	0,10	0,095			0,029	0,024	≤0,1		„poniżej stanu dobrego”		
7	Kadm	mg/l	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050			< 0,00050	< 0,00050	≤0,00045-0,0015		„poniżej stanu dobrego”		
8	Miedź	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040			< 0,0040	< 0,0040	≤0,01		„poniżej stanu dobrego”		
9	Ołów	mg/l	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040			< 0,0040	< 0,0040	≤ 0,014		„poniżej stanu dobrego”		
10	Rtęć	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,4			< 0,1	< 0,1	≤0,07		„poniżej stanu dobrego”		
11	Natężenie przepływu	m³/s	0,066	0,060	0,099	0,120			< 0,001	< 0,001	nn.				

Objaśnienia do tabeli:

- ¹⁾ – wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2021, poz. 1475),
-  – wartości charakterystyczne dla dobrej i bardzo dobrej klasy wskaźnika,
-  – wartości charakterystyczne klasy wskaźnika „poniżej stanu dobrego”,
- < – wartość oznaczona poniżej dolnej minimalnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,
- nn. – wartość nie normowana,
-  – przekroczenie w stosunku do wartości dopuszczalnej.

W 2023 r. przeprowadzono badania wody z rzeki Żabianki w górnym i dolnym punkcie rzeki. Badane wody cechowały się ponadnormatywnymi stężeniami ogólnego węgla organicznego (OWO), cynku i rtęci względem wartości granicznych określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2021, poz. 1475). Jedynie wody pobrane w II kwartale roku w górnym punkcie cieku oraz wody pobrane IV kwartale w punkcie dolnym spełniały kryteria stawiane wodom o dobrym stanie.

W III kwartale roku ze względu na niski stan wód rzeki, próbek do badań nie pobrano.

7.3. Monitoring wód odciekowych

Omawiane składowisko odpadów wyposażone zostało w system drenażu odcieków – sieć z rur drenarskich perforowanych PEHD zlokalizowana w spągu warstwy filtracyjnej. Poza dnem kwater ułożono szczelne rury PEHD dwuścienne o średnicy Ø 232/200 mm, z karbowaną ścianą zewnętrzną i gładką powierzchnią wewnętrzną. Ocieki z kwater odprowadzane są do szczelnych zbiorników bezodpływowych, a następnie wywożone wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki badań jakości odcieków z wartościami dopuszczalnymi określonymi w rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. 2016, poz. 1757).

Tabela nr 7. Zestawienie wyników badań jakości odcieków pobranych z żelbetonowego zbiornika na odcieki przy kwaterze nr 1 oraz z ziemnego zbiornika na odcieki przy kwaterze nr 2

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 1	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 2	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 1	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 2	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 1	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 2	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 1	Próbka odcieków - zbiornik przy kwaterze nr 2	Najwyższe dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń dla ścieków przemysłowych ¹⁾
			1 lutego 2023		18 maja 2023		25 sierpnia 2023		6 listopada 2023		
1	Odczyn pH	-	7,8	8,3	7,9	8,2	8,4	8,8	7,9	8,0	6,5-9,5
2	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	10120	14760	8 960	17 400	> 19999	> 19999	11950	> 19999	nn.
3	Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	> 1000	> 1000	1 000	> 1 000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	2)
4	Suma WWA	µg/l	0,24	0,036	0,059	0,019	< 0,0050	0,023	0,25	0,034	200
5	Kadm	mg/l	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	0,4
6	Cynk	mg/l	1,3	0,28	0,48	0,27	0,34	0,29	0,51	0,27	5
7	Ołów	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1
8	Chrom ⁺⁶	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,2
9	Miedź	mg/l	0,19	0,033	0,064	0,022	0,043	0,029	0,083	0,039	1
10	Rtęć	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	60

Objaśnienia do tabeli:

- ¹⁾ - wg rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2016, poz. 1757),
- ²⁾ - wartość wskaźnika należy ustalić na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń,
- ³⁾ dotyczy ścieków odprowadzanych
- nn. - wartość nienormowana
- < - wartość oznaczona poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,
- > - wartość oznaczona powyżej górnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,

Badania jakości odcieków przeprowadzone w 2023 roku nie wykazały ponadnormatywnych stężeń żadnego ze wskaźników w stosunku do wartości granicznych określonych w rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. 2016, poz. 1757).

Objętość odcieków zmierzona w 2023 r. na składowisku odpadów Orli Staw zamieszczono w poniższej tabeli.

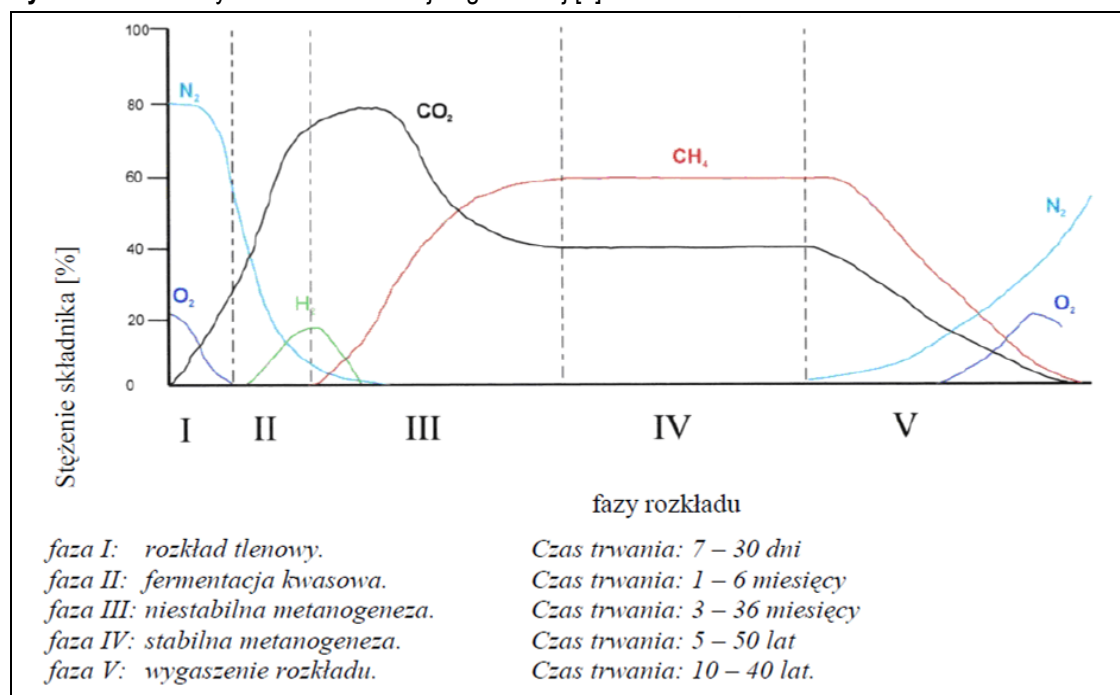
Tabela nr 8. Objętość odcieków zmierzona na składowisku Orli Staw.

Data pomiaru	Objętość odcieków zmierzona na składowisku Orli Staw [m ³]	
	zbiornik przy kwaterze nr 1	zbiornik przy kwaterze nr 2
12 stycznia 2023	195	1185
1 lutego 2023	150	400
7 marca 2023	230	870
5 kwietnia 2023	380	1165
18 maja 2023	500	650
6 czerwca 2023	280	750
11 lipca 2023	210	560
25 sierpnia 2023	180	780
12 września 2023	290	1300
10 października 2023	295	1 315
6 listopada 2023	390	1 350
5 grudnia 2023	325	1 100

7.4. Monitoring emisji i składu gazu składowiskowego

Składowisko odpadów z uwagi na skład odpadów oraz zachodzące w nim procesy można traktować jako bioreaktor. W złożu składowanych odpadów zachodzą procesy rozkładu substancji organicznych (w głębszych partiach fermentacji), których produktem finalnym jest biogaz. Schemat rozkładu substancji organicznej określa stosunek występujący pomiędzy poszczególnymi składnikami gazu generowanego przez składowisko, w zależności od czasu, w którym wytwarzany jest gaz. Podstawowe schematy wyszczególniają pięć faz rozkładu substancji organicznej, począwszy od fazy bazującej na tlenowym rozkładzie substancji organicznej, poprzez fazy beztlenowe (fermentacja kwaśna, niestabilna i stabilna metanogeneza), a kończąc na zaniku produktywności gazowej. Na poniższym rysunku przedstawiono typowy model procesów rozkładu substancji organicznej występujących na składowisku, wraz ze stężeniami poszczególnych gazowych produktów rozkładu.

Rysunek nr 2. Fazy rozkładu substancji organicznej [1].



Pomiary wykonane na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw w 2023 roku zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela nr 9. Wyniki pomiarów biogazu w 2023 r. wykonane na stacji ssaw przy jednostce kogeneracyjnej.

Data pomiaru	Parametr		
	Metan [%]	Dwutlenek węgla [%]	Tlen [%]
12 stycznia 2023	49,5	35,9	2,2
1 lutego 2023	49,0	35,0	2,5
7 marca 2023	45,6	33,3	2,8
5 kwietnia 2023	47,8	33,1	2,5
18 maja 2023	47,1	33,0	3,0
6 czerwca 2023	47,0	33,0	2,9
11 lipca 2023	48,0	34,0	2,6
25 sierpnia 2023	51,1	35,0	2,2
12 września 2023	46,8	33,1	3,1
10 października 2023	45,9	34,1	2,7
6 listopada 2023	43,3	32,5	3,0
5 grudnia 2023	45,3	32,5	2,9

Przeprowadzone pomiary parametrów biogazu w 2023 roku na składowisku Orli Staw wykazały wysoką zawartość metanu oraz dwutlenku węgla. Poziom tlenu utrzymywał się na niskim poziomie. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, można wnioskować, że substancja organiczna na składowisku znajduje się w fazie stabilnej metanogenezy.

[1] „Technologie energetycznego wykorzystania gazu składowiskowego”, Instytut Nafty i Gazu, Kraków 2010

Zgodnie z §8.1. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1902), na którym przewiduje się składowanie odpadów ulegających biodegradacji, wyposaża się w instalację do odprowadzania gazu składowiskowego. Gaz ten oczyszcza się i wykorzystuje do celów energetycznych, a jeżeli jest to niemożliwe - spala się w pochodni.

7.5. Struktura i skład masy składowanych odpadów

Celem badania było określenie morfologii masy odpadów składowanych na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Orli Staw. Próbkę odpadów do badania morfologii odpadów deponowanych na składowisku została pobrana 5 grudnia 2023 r.

W poniższej tabeli przedstawiono podział procentowy odpadów:

Tabela nr 10. Skład morfologiczny deponowanych odpadów

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Wynik
1	2	3	4
1	Frakcja o wielkości cząstek <10 mm	%	41,3
2	Odpady materiałów tekstylnych	%	0,60
3	Odpady metali	%	< 0,40
4	Odpady mineralne pozostałe	%	40,7
5	Odpady organiczne pozostałe	%	8,1
6	Odpady papieru i tektury	%	< 0,40
7	Odpady spożywcze pochodzenia roślinnego	%	< 0,40
8	Odpady spożywcze pochodzenia zwierzęcego	%	< 0,40
9	Odpady szkła	%	< 0,40
10	Odpady tworzyw sztucznych	%	9,3

7.6. Opady atmosferyczne

Informacje dotyczące dobowych wielkości opadów atmosferycznych dla składowiska odpadów w m. Ceków w roku 2023 zostały uzyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, dla najbliższej stacji meteorologicznej Lisków. Dobowe sumy opadów atmosferycznych określone dla poszczególnych miesięcy przedstawiono w załączniku, natomiast w tabeli poniżej zestawiono miesięczne sumy opadów. W tabeli zestawiono także pomiary wielkości opadów atmosferycznych uzyskane w wyniku codziennych pomiarów w deszczomierzu ulokowanym na terenie Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”.

Tabela nr 11. Wyniki pomiarów opadów atmosferycznych w 2023 r.

Miesiąc	Suma opadu wg IMGW [mm]	Suma opadu wg danych Zleceniodawcy [mm]
Styczeń	21,6	31,4
Luty	35,1	42,8
Marzec	20,9	28,6
Kwiecień	21,5	17,4
Maj	42,2	30,9
Czerwiec	62,1	38,4
Lipiec	51,4	43,2
Sierpień	94,8	96,1
Wrzesień	18,1	12,4
Październik	60,7	62,2
Listopad	51,7	66,5
Grudzień	44,4	60,1

Na podstawie wyników pomiarów opadu atmosferycznego wykonywanych przez IMGW stwierdza się, że suma opadu atmosferycznego w 2023 r. w rejonie składowiska odpadów wyniosła 524,5 mm. Miesiącem najbardziej obfitym w opad był sierpień (94,8 mm), natomiast najbardziej suchym okazał się wrzesień (18,1 mm). Średni miesięczny opad wyniósł 43,7 mm.

8. Podsumowanie i wnioski

Podsumowując wyniki monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Orli Staw, realizowanego w 2023 roku, sformułowano następujące wnioski:

- Badania jakości wód podziemnych wykazały ponadnormatywne wartości badanych wskaźników takich jak cynk i ogólny węgiel organiczny OWO oraz zbyt niski odczyn badanych wód, w stosunku do wartości granicznych dla dobrego stanu chemicznego wód podziemnych określonych 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). Ponadnormatywne wartości parametrów stwierdzono zarówno w wodach podziemnych pobranych z piezometrów ujmujących wody odpływające z rejonu składowiska (P-2, P-3, P-6 i P-7) jak i w wodzie z piezometrów monitorujących wody dopływające w rejon składowiska odpadów (P-4 i P-5). Badane wody podziemne zaklasyfikowano do wód o słabym stanie chemicznym.
- Badane wody rzeki Żabianki cechowały się ponadnormatywnymi stężeniami ogólnego węgla organicznego (OWO), cynku i rtęci względem wartości granicznych określonych

w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2021, poz. 1475). Jedynie wody pobrane w II kwartale roku w górnym punkcie cieku oraz wody pobrane IV kwartale w punkcie dolnym spełniały kryteria stawiane wodom o dobrym stanie. W III kwartale roku ze względu na niski stan wód rzeki, próbek do badań nie pobrano.

- Badania jakości odcieków nie wykazały ponadnormatywnych stężeń żadnego ze wskaźników w stosunku do wartości granicznych określonych w rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j.: Dz. U. 2016, poz. 1757).
- Przeprowadzone pomiary parametrów biogazu na składowisku Orli Staw wykazały wysoką zawartość metanu oraz dwutlenku węgla. Poziom tlenu utrzymywał się na niskim poziomie. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, można wnioskować, że substancja organiczna na składowisku znajduje się w fazie stabilnej metanogenezy.
- Z wykonanych badań wynika, iż ok. 41,3% masy przebadanych odpadów stanowią odpady frakcji o wielkości cząstek <10 mm. Znaczną część masy odpadów stanowią także odpady mineralne – 40,7%. W badanej próbce stwierdzono niewielkie ilości odpadów tworzyw sztucznych (9,3%), odpadów organicznych (8,1%) oraz materiałów tekstylnych (0,60%).
- Na podstawie wyników pomiarów opadu atmosferycznego wykonywanych przez IMGW stwierdza się, że suma opadu atmosferycznego w 2023 r. w rejonie składowiska odpadów wyniosła 524,5 mm. Miesiącem najbardziej obfitym w opad był sierpień (94,8 mm), natomiast najbardziej suchym okazał się wrzesień (18,1 mm). Średni miesięczny opad wyniósł 43,7 mm.