

**Roczny raport z przeprowadzonych badań monitoringu
składowiska odpadów innych niż niebezpieczne
i obojętne w Opolu przy ul. Podmiejskiej 69 w 2020 roku**

Zleceniodawca: **Zakład Komunalny Sp. z o.o.**
ul. Podmiejska 69
45 – 574 OPOLE

Miejsce pobrania: **Składowisko odpadów komunalnych w Opolu**

Nr zlecenia: ZZ/0000598/2020

Nr BOEŚ: 80/2021

Opracował: mgr inż. Katarzyna Stanek
.....
K Stanek
/podpis/

Zatwierdził:

KIEROWNIK
Biura Ocen i Ekspertyz Środowiskowych


mgr Małgorzata Sierant-Leśnik

Niniejszy dokument może być kopiowany jedynie w całości.
Kopiowanie częściowe jest dopuszczalne po uzyskaniu pisemnej zgody Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o. o.

Katowice, 01.02.2021 r.

SPIS TREŚCI

1. CEL I ZAKRES BADAŃ	2
2. LOKALIZACJA SKŁADOWISKA I PUNKTÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH	4
3. OPIS SPOSOBU INTERPRETACJI WYNIKÓW BADAŃ	5
4. METODYKA WYKONANIA BADAŃ I POMIARÓW	6
4.1. Monitoring wód podziemnych, powierzchniowych, odcieków i morfologii odpadów	6
4.2. Monitoring gazu składowiskowego	6
4.3. Pomiar hałasu w środowisku	6
4.4. Pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczności zboczy.....	7
5. WYNIKI BADAŃ I ICH OCENA	8
5.1. Monitoring odcieków	8
5.2. Monitoring wód podziemnych.....	11
5.3. Monitoring wód powierzchniowych – zrzut do Odry.....	15
5.4. Struktura i skład masy odpadów (morfologia).....	17
5.5. Monitoring gazu składowiskowego.....	18
5.6. Pomiar poziomu hałasu w środowisku	21
5.7. Pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczności zboczy	24
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	25
7. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	28

SPIS TABEL

Tabela 1	Opis lokalizacji punktów poboru próbek	4
Tabela 2	Porównanie wyników badań odcieków ze zbiornika odcieków z terenu miejskiego składowiska odpadów w Opolu z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych	8
Tabela 3	Porównanie wyników badań odcieków z niecki mineralnej zbierającej odcieki z terenu miejskiego składowiska odpadów w Opolu z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych	9
Tabela 4	Wyniki pomiaru poziomu zwierciadła wód w piezometrach w [m ppt]	11
Tabela 5	Porównanie wyników badań wód podziemnych składowiska odpadów w Opolu z wartościami dopuszczalnymi w poszczególnych klasach jakości wód podziemnych	11
Tabela 6	Porównanie wyników badań wód powierzchniowych z miejskiego składowiska odpadów –zrzut do rzeki Odry, z wartościami granicznymi poszczególnych wskaźników	16
Tabela 7	Morfologia odpadów o kodzie 19 12 12	18
Tabela 8	Zestawienie wyników gazu składowiskowego na składowisku odpadów komunalnych w Opolu w kanale zbiorczym G-4	19
Tabela 9	Warunki meteorologiczne podczas prowadzenia pomiarów gazu składowiskowego w 2020 r. 20	
Tabela 10	Zestawienie wartości równoważnego poziomu dźwięku w porze dnia.....	23
Tabela 11	Zestawienie wyników pomiarów wysokości punktów obserwowanych, pomiar „12”, 2020 r.	24

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIK 1	Mapa z lokalizacją punktów poboru prób
ZAŁĄCZNIK 2	Raporty z badań laboratoryjnych
ZAŁĄCZNIK 3	Sprawozdanie pn. „Osiadanie i stateczność zboczy składowiska odpadów komunalnych w Opolu obliczona metodą geotechniczną”, listopad 2020 r., wykonanym przez ROLOG- SERVICES Sp. z o.o. joint venture, Sławków.

1. CEL I ZAKRES BADAŃ

Program badań monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w 2020 roku, sporządzony został w oparciu o wytyczne zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. 2013 r., poz. 523) dla okresu eksploatacji składowiska.

Niniejsze opracowanie stanowi roczny raport za 2020 r. z przeprowadzonych badań. Poniżej przedstawiono program monitoringu.

Program monitoringu obejmuje przeprowadzenie następujących badań:

I. ODCIEKÓW ZE SKŁADOWISKA

Częstotliwość badań:

- 4 razy w roku badanie analityczne składu odcieków w zakresie:
 - odczyn pH;
 - temperatura;
 - przewodność elektryczna właściwa;
 - ogólny węgiel organiczny (OWO);
 - suma WWA;
 - metale (Zn, Cd, Pb, Cu, Hg, Ni, Cr og., Cr⁺⁶);
 - Fenole lotne/indeks fenolowy;
 - Fosfor ogólny;
 - Węglowodory ropopochodne/indeks oleju mineralnego.

II. WÓD PODZIEMNYCH I POWIERZCHNIOWYCH

Częstotliwość badań:

- 4 razy w roku badanie analityczne składu wód w zakresie:
 - odczyn pH;
 - temperatura;
 - przewodność elektryczna właściwa;
 - ogólny węgiel organiczny (OWO);
 - suma WWA;
 - metale (Zn, Cd, Pb, Cu, Hg, Ni, Cr og., Cr⁺⁶);
 - BZT₅;
 - ChZT;
 - Azotany, azotyny;
 - Chlorki;
 - Fenole lotne/indeks fenolowy;

- Fosforany;
- Fosfor ogólny;
- Siarczany;
- Substancje rozpuszczone ogólne;
- Zawiesiny ogólne;
- Węglowodory ropopochodne/indeks oleju mineralnego;
- Poziom zwierciadła wody (tylko dla wody podziemnej).

III. STRUKTURY I SKŁADU MASY (MORFOLOGII) ODPADÓW

Częstotliwość badań:

- 4 razy w roku.

IV. EMISJI I SKŁADU GAZU SKŁADOWISKOWEGO

Częstotliwość badań:

- badania miesięczne (12 razy w roku) emisji w zakresie:
 - metan CH₄;
 - dwutlenek węgla CO₂;
 - tlen O₂.

V. EMISJI HAŁASU

Częstotliwość badań:

- 4 razy w roku w zakresie:
 - pomiar emisji hałasu w dwóch punktach pomiarowych.

VI. KONTROLI OSIADANIA POWIERZCHNI I STATECZNOŚCI ZBOCZY SKŁADOWISKA ODPADÓW

Częstotliwość badań:

- 1 raz w roku w zakresie:
 - pomiar osiadania w jednym punkcie pomiarowym,
 - badanie stateczności zboczy.

2. LOKALIZACJA SKŁADOWISKA I PUNKTÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH

Lokalizacja składowiska oraz punktów pomiarowych została przedstawiona na mapce stanowiącej **Załączniki nr 1** do niniejszego opracowania. Opis lokalizacji punktów poboru prób zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1 Opis lokalizacji punktów poboru próbek

I.p.	Rodzaj próby	Lokalizacja
1.	Wody podziemne – kredowe (turońskie) Piezometr PT-1	Za składowiskiem, na skarpie wschodniej składowiska, w odległości około 100 m w kierunku północno-zachodnim od południowo-wschodniego narożnika składowiska, na kierunku spływu wód
2.	Wody podziemne – kredowe (turońskie) Piezometr PT-2	Na terenie składowiska, w części środkowej zachodniej, przy skarpie, na kierunku spływu wód
3.	Wody podziemne – kredowe (turońskie) Piezometr PT-3	Za składowiskiem, na skarpie wschodniej, w południowym jej narożniku, na kierunku spływu wód
4.	Wody podziemne – kredowe (cenomańskie) Piezometr PC-1	Za składowiskiem, na skarpie wschodniej, w południowo-wschodnim jej narożniku, na kierunku spływu wód
5.	Wody podziemne – kredowe (cenomańskie) Piezometr PC-2	Na terenie Zakładu Komunalnego Sp. z o.o., naprzeciw budynku Dyrekcji, w północno-zachodniej części terenu składowiska, na kierunku spływu wód
6.	Wody powierzchniowe – zrzut do Odry	Około 60 m od południowo-zachodniej granicy terenu składowiska, stawu (niecki wapiennej) w kierunku rzeki Odry
7.	Ścieki	Zbiornik odcieków oraz niecka mineralna, zbierają odcieki ze składowiska i znajdują się w części zachodniej składowiska, na terenie Zakładu Komunalnego Sp. z o.o.
8.	Próbka odpadów Struktura i skład masy odpadów	Próbkę pobrano z kontenera znajdującego się przy hali magazynowej wyładowniczej, usytuowanej na terenie Zakładu Komunalnego Sp. z o.o.
9.	Studzienka odgazowująca G-4 (kanał zbiorczy)	Na terenie składowiska

3. OPIS SPOSOBU INTERPRETACJI WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki badań:

- **odcieków** porównano z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń określonych w załączniku nr 1 i 2 do 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);
- **wód podziemnych** porównano z wartościami granicznymi elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych według załącznika 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);
- **wód powierzchniowych – zrzut do Odry** porównano z wartościami granicznymi elementów fizykochemicznych, wskaźników fizykochemicznych – według załącznika 21, wskaźników z grupy specyficznych syntetycznych i niesyntetycznych substancji zanieczyszczających – według załącznika 25 oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych i innych substancji zanieczyszczających – według załącznika 14 do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 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. 2019, poz. 2149);
- **emisji gazowej** zinterpretowano na podstawie danych literaturowych nt. eksploatacji składowisk odpadów komunalnych.
- **pomiary poziomu hałasu w środowisku** z miejskiego składowiska odpadów porównano z wartościami dopuszczalnymi, określonymi w decyzji Marszałka Województwa Opolskiego, znak: DOŚ.7222.54.2013.MK z dnia 04.09.2014 r. w sprawie pozwolenia zintegrowanego udzielonego Zakładowi Komunalnemu Sp. z o.o. w Opolu.
- **pomiaru geodezyjnego osiadania składowiska i stateczności zboczy** przedstawiono w sprawozdaniu stanowiącym załącznik 3.

4. METODYKA WYKONANIA BADAŃ I POMIARÓW

4.1. Monitoring wód podziemnych, powierzchniowych, odcieków i morfologii odpadów

Wyniki badań wraz z określoną metodyką badań zestawione zostały w raportach z badań stanowiących **załącznik 2** do niniejszego opracowania.

4.2. Monitoring gazu składowiskowego

Wyniki pomiarów zestawione zostały w raportach stanowiących **załącznik 2** do niniejszego opracowania.

Pomiary stężeń i emisji zanieczyszczeń:

- zawartość O₂, CO₂, CH₄, oznaczono analizatorem biogazu GA-2000, O₂ - elektrochemicznie, CO₂ – IR (detektorem podczerwieni), CH₄ –IR (detektorem podczerwieni),
- parametry gazów odlotowych (prędkość liniowa gazu, strumień objętości gazów, temperatura gazów) zmierzono przyrządem TESTO 405 V1,
- podstawowe parametry meteorologiczne określono przyrządem TESTO 400.

Badania prowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).

Analizy chemiczne prób wykonano w Laboratorium Eurofins OBIKŚ Polska Sp. z o.o. w Katowicach. Laboratorium to posiada wszelkie niezbędne kwalifikacje do **realizacji monitoringu składowisk** zgodnie z wymaganiami przepisów prawa. Laboratorium badawcze Eurofins OBIKŚ Polska Sp. z o.o. jest akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji w zakresie badań wód, ścieków, wyciągów wodnych, odpadów, osadów, gleb/gruntów - **Certyfikat Akredytacji AB 213**.

4.3. Pomiar hałasu w środowisku

W celu wyznaczenia równoważnego poziomu dźwięku wykorzystano metody i zalecenia opisane w następujących normach i aktach prawnych:

- załączniku nr 7 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 roku, w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (tj. Dz. U. 2019 poz. 2286) – metodyka pomiarowa zgodna z metodyką referencyjną przedstawioną w w/w rozporządzeniu.
- PN-N-01341:2000/APL.1:2001. Hałas środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego.

Badania przeprowadzone na podstawie metodyki referencyjnej są badaniami akredytowanymi w Zakresie Akredytacji PCA nr AB 213.

4.4. Pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczności zboczy

Pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczności zboczy został wykonany zgodnie z metodyką przedstawioną w sprawozdaniu stanowiącym **załącznik nr 3** do niniejszego opracowania.

5. WYNIKI BADAŃ I ICH OCENA

5.1. Monitoring odcieków

Wyniki badań odcieków pobranych ze zbiornika zlokalizowanego w południowo-zachodniej części miejskiego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, porównywano do wartości dopuszczalnych określonych w załączniku nr 1 i 2 do 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).

Wyniki badań odcieków ze zbiornika odcieków położonego na terenie miejskiego składowiska odpadów w Opolu, przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Porównanie wyników badań odcieków ze zbiornika odcieków z terenu miejskiego składowiska odpadów w Opolu z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych

Lp.	Badane parametry	Jednostka	Wyniki analizy fizykochemicznej zbiornik odcieków				Wartości dopuszczalne wskaźników właściwe dla jakości wód ¹⁾
			I kwartał (24 marca 2020)	II kwartał (15 maj 2020)	III kwartał (27 sierpnia 2020)	IV kwartał (12 listopada 2020)	
1.	Temperatura wody	°C	13,4	18,3	20,3	25,4	n.n.
2.	pH		7,8	7,7	8,2	>12	n.n.
3.	Przewodność elektryczna właściwa w 20°C	µS/cm	13980	15550	14190	14790	n.n.
4.	Fosfor ogólny	mg P/l	4,56	7,97	8,45	10,9	2)
5.	Ogólny węgiel organiczny/OWO	mg C/l	580	678	651	665	2)
6.	Indeks fenolowy	mg/l	0,098	0,080	0,050	0,310	15
7.	Cynk	mg Zn/l	0,059	0,692	0,101	1,67	5
8.	Miedź	mg Cu/l	0,029	0,174	0,065	0,599	1
9.	Chrom ogólny	mg Cr/l	0,145	0,308	2,07	0,495	1
10.	Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,2
11.	Nikiel	mg Ni/l	0,111	0,175	0,274	0,242	1
12.	Kadm	mg Cd/l	<0,0005	0,0073	0,0026	0,020	0,2
13.	Ółów	mg Pb/l	<0,010	0,027	0,014	0,220	1
14.	Rtęć	mg Hg/l	<0,0005	0,0005	<0,0005	0,0010	0,03
15.	WWA - suma	mg/l	0,000006	0,000935	0,000051	0,00115	0,2
16.	Węglowodory ropopochodne / indeks oleju mineralnego	mg/l	0,24	0,35	0,40	0,30	15

1) zgodnie z rozporządzeniem 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).

2) wartości wskaźników należy ustalić na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń – zgodnie z ww. rozporządzeniem,

n.n. nie normowane.

Badane odcieki ze zbiornika odcieków położonego na terenie miejskiego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu, nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych badanych wskaźników określonych 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).

W odciekach pobranych w 2020 r. ze zbiornika odcieków położonego na terenie miejskiego składowiska odpadów w Opolu, nie stwierdzono również podwyższonego stężenia metali ciężkich (w tym także substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego).

Przewodność elektryczna właściwa wynosiła od 13980 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do 14790 $\mu\text{S}/\text{cm}$ w temperaturze 25°C jest wskaźnikiem nienormowanym. Wartość fosforu ogólnego wynosił od 4,56 mg/l do 10,9 mg/l, a ogólny węgiel organiczny (OWO), wynosił od 580 mgC/l do 678 mgC/l. Wartości graniczne tych wskaźników ustala się na podstawie obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń w rozpatrywanym rozporządzeniu jw.

Odcieki pochodzące z przedmiotowego składowiska odpadów w Opolu w 2020 roku nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych.

Zestawienie wyników analiz fizykochemicznych badanych odcieków, zbieranych w niecce mineralnej z terenu składowiska w Opolu, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3 Porównanie wyników badań odcieków z niecki mineralnej zbierającej odcieki z terenu miejskiego składowiska odpadów w Opolu z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych

Lp.	Badane parametry	Jednostka	Wyniki analizy fizykochemicznej Odcieki z niecki mineralnej				Wartości dopuszczalne wskaźników właściwe dla jakości wód ¹⁾
			I kwartał (24 marca 2020)	II kwartał (15 maj 2020)	III kwartał (27 sierpień 2020)	IV kwartał (12 listopada 2020)	
1.	Temperatura wody	°C	8,7	15,6	15,8	9,2	n.n.
2.	pH		7,5	7,6	8,0	9,4	n.n.
3.	Przewodność elektryczna właściwa w 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1947	1655	1153	1085	n.n.
4.	Zawiesiny ogólne	mg/l	10,5	18	6,6	2,2	2)
5.	Substancje rozpuszczone ogólne	mg/l	1187	1160	998	760	2)
6.	BZT-5	mg O ₂ /l	3,1	<2,0	<2,0	<2,0	2)
7.	ChZT-Cr	mg O ₂ /l	17	15	<5,0	6,4	2)
8.	Azot azotynowy	mg NNO ₂ /l	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	10
9.	Azotyny	mg NO ₃ /l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	n.n.
10.	Azot azotanowy	mg NNO ₃ /l	8,7	<0,22	0,25	1,9	n.n.
11.	Azotany	mg NO ₃ /l	39,2	<1,0	1,1	8,3	n.n.
12.	Chlorki	mg Cl/l	461	350	210	210	1000

Lp.	Badane parametry	Jednostka	Wyniki analizy fizykochemicznej Odcieki z niecki mineralnej				Wartości dopuszczalne wskaźników właściwe dla jakości wód ¹⁾
			I kwartał (24 marca 2020)	II kwartał (15 maj 2020)	III kwartał (27 sierpień 2020)	IV kwartał (12 listopada 2020)	
13.	Siarczany	mg SO ₄ /l	153	140	130	110	500
14.	Fosforany	mg/l	0,070	<0,05	<0,05	<0,05	2)
15.	Fosfor ogólny	mg P/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	2)
16.	Indeks fenolowy	mg/l	<0,005	0,005	<0,005	<0,005	15
17.	Ogólny węgiel organiczny / OWO	mg C/l	5,05	5,18	5,86	7,90	2)
18.	Cynk	mg Zn/l	0,019	0,049	<0,005	<0,005	5
19.	Miedź	mg Cu/l	0,024	0,131	0,010	0,011	1
20.	Chrom ogólny	mg Cr/l	<0,003	0,0030	<0,003	<0,003	1
21.	Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,2
22.	Nikiel	mg Ni/l	<0,004	<0,004	0,020	0,013	1
23.	Kadm	mg Cd/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,2
24.	Ołów	mg Pb/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1
25.	Rtęć	mg Hg/l	<0,00007	0,00001	0,0001	0,013	0,03
26.	WWA - suma	mg/l	<0,000006	<0,000006	<0,000006	<0,000006	0,2
27.	Węglowodory ropopochodne / indeks oleju mineralnego	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	15

Objaśnienia:

¹⁾ zgodnie z rozporządzeniem 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),

²⁾ wartości wskaźników należy ustalić na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń – zgodnie z ww. rozporządzeniem,

n.n. nie normowane,

Wyniki badań odcieków z niecki mineralnej zlokalizowanej w części zachodnio-południowej terenu miejskiego składowiska odpadów w Opolu, nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych określonych w załączniku nr 1 i 2 do 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).

W odciekach pobranych w 2020 roku z niecki mineralnej nie stwierdzono również podwyższonego stężenia metali ciężkich (w tym również substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego) oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA – suma).

Wartości pozostałych wskaźników zanieczyszczeń tj. azot azotynowy, chlorki, siarczany, indeks fenolowy i węglowodory ropopochodne/indeks oleju mineralnego, także nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń.

Odcieki z miejskiego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu w 2020 roku nie wykazują przekroczeń wartości dopuszczalnych dla ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych.

5.2. Monitoring wód podziemnych

W 2020 roku przeprowadzono badania chemiczne wód z pięciu piezometrów kredowych, w tym trzech (turońskich) PT1, PT2, PT3 i dwóch (cenomańskich) PC1 i PC2, zlokalizowanych w rejonie analizowanego składowiska odpadów. Realizowany monitoring obejmował również pomiar poziomu zwierciadła wody.

Wyniki pomiarów zwierciadła wody zaprezentowane zostały w poniższej tabeli.

Tabela 4 Wyniki pomiaru poziomu zwierciadła wód w piezometrach w [m ppt]

Okres badawczy	Wskaźnik mierzony	PT1	PT2	PT3	PC1	PC2
I kwartał 2020 r.	Poziom zwierciadła wody	11,2↑	12,45↑	12,95↑	2,68↓	2,16↑
II kwartał 2020 r.	Poziom zwierciadła wody	9,87↓	12,20↓	12,60↓	2,60↓	2,10↓
III kwartał 2020 r.	Poziom zwierciadła wody	9,55↓	12,50↑	12,90↑	2,10↓	1,6↓
IV kwartał 2020 r.	Poziom zwierciadła wody	7,10↓	12,45↓	12,90↔	0,95↓	0,75↓

↑ – wzrost poziomu zwierciadła wody,
↓ – spadek poziomu zwierciadła wody,

Wyniki badań wód podziemnych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5 Porównanie wyników badań wód podziemnych składowiska odpadów w Opolu z wartościami dopuszczalnymi w poszczególnych klasach jakości wód podziemnych

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w I kwartale 2020 (24.03.2020r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Temperatura wody	°C	11,4	11,8	11,7	11,4	11,7	<10	12	16	25	>25
pH		7,2	7,3	7,2	7,4	7,3	6,5 - 9,5			<6,5 lub >9,5	
Przewodność elektrolityczna w 20°C	µS/cm	855	1870	1500	1090	641	700	2 500	2 500	3000	>3000
Zawiesiny ogólne	mg/l	31	27	<2,0	<2,0	11	n.n.				
Substancje rozpuszczone ogólne	mg/l	637	1290	1515	804	500	n.n.				
BZT-5	mg O ₂ /l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	n.n.				
ChZT-Cr	mg O ₂ /l	<5,0	10	12	5,9	<5,0	n.n.				
Azotyny	mg NO ₂ /l	<0,025	<0,025	0,063	<0,025	0,066	0,03	0,15	0,5	1	>1
Azotany	mg NO ₃ /l	<1,0	5,59	2,57	<1,0	1,76	10	25	50	100	>100
Chlorki	mg Cl/l	70	387	295	49	51	60	150	250	500	>500
Siarczany	mg SO ₄ /l	147	152	121	257	88	60	250	250	500	>500
Fosforany	mg PO ₄ /l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	0,5	1	5	>5
Indeks fenolowy	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w I kwartale 2020 (24.03.2020r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Fosfor ogólny	mg P/l	<0,050	<0,050	0,375	<0,050	<0,050	n.n.				
Miedź	mg Cu/l	0,011	0,021	<0,004	0,007	<0,004	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
Nikiel	mg Ni/l	<0,004;	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1
Ołów	mg Pb/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1
Kadm	mg Cd/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
Cynk	mg Zn/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2
Rtęć	mg Hg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001	0,001	0,005	>0,005
Chrom ogólny	mg Cr/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	n.n.				
Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne /WAA	µg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
Ogólny węgiel organiczny /OWO	mg/l	3,41	3,56	3,98	3,45	2,01	5	10	10	20	>20
Węglowodory ropopochodne / Indeks oleju mineralnego	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,01	0,1	0,3	5	>5

Cd. tab.5

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w II kwartale 2020 (15.05.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Temperatura wody	°C	10,6	9,7	10,3	9,8	13,2	<10	12	16	25	>25
pH		7,5	6,9	7,3	7,4	7,6	6,5 -9,5			<6,5 lub >9,5	
Przewodność elektrolityczna w 20°C	µS/cm	815	1474	1350	1013	586	700	2 500	2 500	3000	>3000
Zawiesiny ogólne	mg/l	21	5,6	<2,0	<2,0	<2,0	n.n.				
Substancje rozpuszczone ogólne	mg/l	720	980	1470	860	480	n.n.				
BZT-5	mg O ₂ /l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	n.n.				
ChZT-Cr	mg O ₂ /l	9,1	16	14	8,3	<5,0	n.n.				
Azotyny	mg NO ₂ /l	<0,025	<0,025	0,059	<0,025	<0,025	0,03	0,15	0,5	1	>1
Azotany	mg NO ₃ /l	<1,0	8,6	2,66	<1,0	2,3	10	25	50	100	>100
Chlorki	mg Cl/l	77	320	270	42	48	60	150	250	500	>500
Siarczany	mg SO ₄ /l	130	120	137	250	66	60	250	250	500	>500
Fosforany	mg PO ₄ /l	0,05	0,13	<0,05	0,12	<0,05	0,5	0,5	1	5	>5
Indeks fenolowy	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05
Fosfor ogólny	mg P/l	<0,050	<0,050	0,389	<0,050	<0,050	n.n.				
Miedź	mg Cu/l	0,063	0,095	<0,004	0,071	0,053	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w II kwartale 2020 (15.05.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Nikiel	mg Ni/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1
Ołów	mg Pb/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1
Kadm	mg Cd/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
Cynk	mg Zn/l	0,043	0,061	<0,005	0,061	0,078	0,05	0,5	1	2	>2
Rtęć	mg Hg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001	0,001	0,005	>0,005
Chrom ogólny	mg Cr/l	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	n.n.				
Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne /WWA	µg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
Ogólny węgiel organiczny /OWO	mg/l	3,94	3,03	4,42	3,91	1,86	5	10	10	20	>20
Węglowodory ropopochodne / Indeks oleju mineralnego	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,01	0,1	0,3	5	>5

Cd. tab.5

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w III kwartale 2020 (27.08.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Temperatura wody	°C	12,7	12,9	12,5	16,2	14,4	<10	12	16	25	>25
pH		7,7	8,1	7,3	7,8	7,6	6,5 - 9,5			<6,5 lub >9,5	
Przewodność elektrolityczna w 20°C	µS/cm	792	1501	1380	1092	497	700	2 500	2 500	3000	>3000
Zawiesiny ogólne	mg/l	15	36	<2	27,0	18	n.n.				
Substancje rozpuszczone ogólne	mg/l	800	820	1460	380	140	n.n.				
BZT-5	mg O ₂ /l	<2,0	<2,0	<2,0	92	3,3	n.n.				
ChZT-Cr	mg O ₂ /l	<5,0	<5,0	14	255	<5,0	n.n.				
Azotyny	mg NO ₂ /l	<0,025	<0,025	0,066	<0,025	<0,025	0,03	0,15	0,5	1	>1
Azotany	mg NO ₃ /l	<1,0	1,1	2,44	2,2	<1,0	10	25	50	100	>100
Chlorki	mg Cl/l	81	360	250	58	53	60	150	250	500	>500
Siarczany	mg SO ₄ /l	150	84	131	93	49	60	250	250	500	>500
Fosforany	mg PO ₄ /l	<0,05	<0,05	<0,05	5,41	0,16	0,5	0,5	1	5	>5
Indeks fenolowy	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,753	<0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05
Fosfor ogólny	mg P/l	<0,050	<0,050	0,337	2,86	<0,050	n.n.				
Miedź	mg Cu/l	0,012	0,014	<0,004	0,014	0,015	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
Nikiel	mg Ni/l	0,18	0,015	<0,004	0,020	0,014	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1
Ołów	mg Pb/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w III kwartale 2020 (27.08.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Kadm	mg Cd/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
Cynk	mg Zn/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2
Rtęć	mg Hg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001	0,001	0,005	>0,005
Chrom ogólny	mg Cr/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	n.n.				
Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne /NWA	µg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
Ogólny węgiel organiczny /OWO	mg/l	3,76	4,28	4,33	29	2,22	5	10	10	20	>20
Węglowodory ropopochodne / Indeks oleju mineralnego	mg/l	<0,050	<0,050	<0,10	<0,050	<0,050	0,01	0,1	0,3	5	>5

Cd. tab.5

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w IV kwartale 2020 (12.11.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Temperatura wody	°C	13,1	13,9	12,8	13,2	14,6	<10	12	16	25	>25
pH		7,4	7,9	7,3	7,3	8,3	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
Przewodność elektrolityczna w 20°C	µS/cm	787	978	1250	1199	543	700	2 500	2 500	3000	>3000
Zawiesiny ogólne	mg/l	3,2	62	<2	72	<2	n.n.				
Substancje rozpuszczone ogólne	mg/l	560	870	1100	1000	400	n.n.				
BZT-5	mg O ₂ /l	<2,0	<2,0	<2,0	141	<2,0	n.n.				
ChZT-Cr	mg O ₂ /l	10	8,0	<30	210	<5,0	n.n.				
Azotyny	mg NO ₂ /l	<0,025	<0,025	0,059	<0,025	<0,025	0,03	0,15	0,5	1	>1
Azotany	mg NO ₃ /l	37	11	2,12	<1,0	3,5	10	25	50	100	>100
Chlorki	mg Cl/l	50	182	198	50	48	60	150	250	500	>500
Siarczany	mg SO ₄ /l	100	97	102	68	57	60	250	250	500	>500
Fosforany	mg PO ₄ /l	0,09	<0,05	<0,05	7,82	<0,05	0,5	0,5	1	5	>5
Indeks fenolowy	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,510	<0,005	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05
Fosfor ogólny	mg P/l	<0,050	<0,050	0,402	4,14	<0,050	n.n.				
Miedź	mg Cu/l	0,021	0,010	<0,004	0,012	0,006	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
Nikiel	mg Ni/l	0,018	<0,004	<0,004	0,015	<0,004	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1
Ołów	mg Pb/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1
Kadm	mg Cd/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
Cynk	mg Zn/l	0,009	0,011	<0,005	0,005	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2

Wskaźnik	Jednostka	Wyniki badań wód podziemnych w IV kwartale 2020 (12.11.2020 r.)					Klasy jakości wód podziemnych				
		PT1	PT2	PT3	PC1	PC2	I	II	III	IV	V
Rtęć	mg Hg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001	0,001	0,005	>0,005
Chrom ogólny	mg Cr/l	0,005	0,003	<0,003	0,007	<0,003	n.n.				
Chrom (VI)	mg Cr/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne /WAWA	µg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
Ogólny węgiel organiczny /OWO	mg/l	7,22	5,67	5,28	23,8	2,40	5	10	10	20	>20
Węglowodory ropopochodne / Indeks oleju mineralnego	mg/l	<0,050	<0,050	<0,10	0,17	<0,050	0,01	0,1	0,3	5	>5

Objaśnienia:

¹⁾ według załącznika 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),
n.n. - nie normowane,

dobry stan chemiczny, słaby stan chemiczny.

W przedmiotowym roku badawczym, w wodach pobranych z piezometrów nie stwierdzono podwyższonych zawartości metali ciężkich. W badanych piezometrach stwierdzono bardzo dobrą i dobrą jakość wód odpowiadającą jakości wód podziemnych w klasie I - III dla wskaźników: pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków (poza PT2 i PT3 w I i II kw.), siarczanów, azotynów, azotanów, fosforanów (poza PC1 w III i IV kw.), indeksu fenolowego (poza PC1 III i IV kw.), OWO (poza PC1 w III i IV kw.), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (suma – WWA) oraz węglowodorów ropopochodnych / indeksu oleju mineralnego.

5.3. Monitoring wód powierzchniowych – zrzut do Odry

Monitoring wód powierzchniowych miejskiego składowiska odpadów obejmował badania odprowadzanych wód w punkcie zrzut do Odry. Wyniki badań przeprowadzonych w 2020 r. w ramach monitoringu, porównano do wymagań rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 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. 2019, poz. 2149). Wyniki badań wód powierzchniowych w porównaniu do wartości granicznych wskaźników jakości wód powierzchniowych przedstawiono poniżej w tabeli 6.

Tabela 6 Porównanie wyników badań wód powierzchniowych z miejskiego składowiska odpadów –zrzut do rzeki Odry, z wartościami granicznymi poszczególnych wskaźników


Lp.	Badane parametry	Wyniki analizy fizykochemicznej rzeki Odry				Wartości graniczne wskaźników właściwe dla klasy jakości wód ^{1):2)}	
		I kwartał 2020 (24.03.2020 r.)	II kwartał 2020 (15.05.2020 r.)	III kwartał 2020 (27.08.2020 r.)	IV kwartał 2020 (12.11.2020 r.)	I	II
Elementy fizykochemiczne (wspierające elementy biologiczne) Wskaźniki fizykochemiczne (według załącznika 21 do rozporządzenia)							
1.	Temperatura wody [°C]	9,3	10,8	16	10,3	≤22	≤24
2.	pH	7,4	7,7	8,1	9,2	7,7-8,4	7,5-8,4
3.	Przewodność elektryczna właściwa w 20°C [µS/cm]	1810	1750	1240	1135	≤753	≤850
4.	Zawiesiny ogólne [mg/l]	12	2,4	9,6	<2	≤24,5	≤30,8
5.	Substancje rozpuszczone ogólne [mg/l]	1215	1240	834	720	≤474	≤525
6.	BZT-5 [mg O ₂ /l]	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	≤3,0	≤4,9
7.	ChZT-Cr [mg O ₂ /l]	9,20	12	<5,0	5,8	≤25	≤30
8.	Azotyny	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	n.n	n.n
9.	Azot azotanowy [mg NNO ₃ /l]	1,4	<0,22	0,23	1,6	≤2,0	≤2,2
10.	Azot azotynowy [mg NNO ₂ /l]	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	≤0,01	≤0,03
11.	Chlorki [mg Cl/l]	435	400	240	200	≤33,6	≤75,6
12.	Siarczany [mg SO ₄ /l]	139	140	120	120	≤64,3	≤71,5
13.	Fosforany [mg PO ₄ /l]	<0,05	0,07	<0,050	<0,05	≤0,065	≤0,101
14.	Fosfor ogólny [mg P/l]	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	≤0,20	≤0,30
15.	Ogólny węgiel organiczny (OWO) [mgC/l]	4,01	4,52	5,27	4,39	≤10,0	≤13,6
Wskaźniki z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (według załącznika 25 do rozporządzenia)							
16.	Cynk [mg Zn/l]	<0,005	0,038	0,034	<0,005	≤1	
17.	Miedź [mg Cu/l]	<0,004	0,064*	0,023	0,009	≤0,05	
18.	Chrom ogólny [mg Cr ^{+/l]}	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	≤0,05	
19.	Chrom ⁺⁶ [mg Cr ⁺⁶ /l]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	≤0,02	
20.	Węglowodory ropopochodne/Indeks oleju mineralnego [mg /l]	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	≤0,2	
21.	Indeks fenolowy [mg/l]	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,01	
Środowiskowe normy jakości dla substancji priorytetowych oraz dla innych zanieczyszczeń (według załącznika 14 do rozporządzenia)							
22.	Kadm i jego związki [µg Cd/l]	<0,50	<0,50	<0,50	<0,05	Stężenie średnioroczne ≤ 0,08 + 0,25	
23.	Nikiel i jego związki [mg Ni/l]	<0,004	<0,004	0,015*	0,013*	Stężenie średnioroczne 0,004	
24.	Ołów i jego związki [mg Pb/l]	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	Stężenie średnioroczne 0,0012	
25.	Rtęć i jego związki [µg Hg/l]	<0,07	0,09*	0,11*	0,12*	Stężenie maksymalne 0,07	
26.	WWA - suma [µg /l]	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	Nie ma zastosowania	


Objaśnienia:


¹⁾ typ ciekłu wg. załącznika nr 20 do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 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. 2019, poz. 2149);

²⁾ według załącznika do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 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. 2019, poz. 2149);

< – wynik ze znakiem poniżej „<” interpretować jako wartość poniżej granicy oznaczalności, wynik wartości poniżej granicy oznaczalności nie jest uwzględniany do celów oceny stanu chemicznego przedmiotowej części wód (Dz. U. 2019, poz. 2149);

 – badany wskaźnik, nie przekracza wartości granicznych wskaźników jakości wód - klasy I, oznaczającej stan bardzo dobry,

 – badany wskaźnik, nie przekracza wartości granicznych wskaźników jakości wód - klasy II, oznaczającej stan dobry,

 – wskaźnik nie spełnia wymogów klasy II – oznacza stan poniżej dobrego, n.n. – wskaźniki nienormowane.

* – podwyższone wartości w stosunku do stężenia średniorocznego/maksymalnego

Analizowane wskaźniki fizykochemiczne w próbkach wód powierzchniowych – zrzut do rzeki Odry, nie przekraczały wartości granicznych klasy I, tzn. bardzo dobrej jakości wód dla: temperatury wody, zawiesiny, BZT-5, ChZT_{Cr}, azotu azotanowego, azotu azotynowego, fosforanów, fosforu ogólnego, ogólnego węgla organicznego (OWO), wykazując stan bardzo dobry. Natomiast wartości: pH (I i IV kw.), substancji rozpuszczonych ogólnych, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków i siarczanów odpowiadają wartościom stanu poniżej dobrego w porównaniu do (załącznika 21 w/w rozporządzenia).

Analiza chemiczna wód Odry, nie wykazała podwyższonego stężenia zanieczyszczeń dla cynku, miedzi (poza II kw.), chromu ogólnego, chromu (VI), węglowodorów ropopochodnych/indeksu oleju mineralnego, indeksu fenolowego tzn. wskaźników z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (według załącznika 25 do w/w rozporządzenia).

Nie zostały również przekroczone stężenia średnioroczne analizowanych wskaźników dla kadmu oraz ołowiu, zaliczane do środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych oraz innych zanieczyszczeń (według załącznika 14 do w/w rozporządzenia).

Oznaczono podwyższone stężenia dla niklu i rtęci, są to jednak wartości mieszczące się w granicy błędów pomiarowych.

5.4. Struktura i skład masy odpadów (morfologia).

W danym roku badawczym do pomiarów struktury i składu morfologicznego odpadów pobrano cztery reprezentatywne próbki (I, II, III, IV kwartał) odpadu o kodzie 19 12 12 Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11).

Skład morfologiczny ww. odpadów przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7 Morfologia odpadów o kodzie 19 12 12

Lp.	Struktura i skład masy odpadów	Udział % składnika w odpadzie I kwartał (24.03.2020 r.)	Udział % składnika w odpadzie II kwartał (15.05.2020 r.)	Udział % składnika w odpadzie III kwartał (27.08.2020 r.)	Udział % składnika w odpadzie IV kwartał (12.11.2020 r.)
1.	Frakcja o wielkości cząstek <10 mm	87,8	31,82	18,94	3,00
2.	Odpady spożywcze pochodzenia roślinnego	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3.	Odpady spożywcze pochodzenia zwierzęcego	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4.	Odpady papieru i tektury	2,4	3,52	24,2	19,3
5.	Odpady tworzyw sztucznych	4,5	46	22,4	76,5
6.	Odpady materiałów tekstylnych	<0,1	12,1	11,1	<0,1
7.	Odpady szkła	3,9	3,64	2,44	0,87
8.	Odpady metali	<0,1	<0,1	4,12	<0,1
9.	Odpady organiczne pozostałe	0,98	2,52	16,5	<0,1
10.	Odpady mineralne pozostałe	0,42	<0,1	<0,1	0,32
Suma składników w odpadzie [%]		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Odpady o frakcji <10 mm		87,8%	31,82%	18,94%	3,00%
Odpady o frakcji >10 mm		12,2%	68,18%	81,06%	97,0%

5.5. Monitoring gazu składowiskowego

W ramach monitoringu zanieczyszczeń gazowych prowadzonych na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu przeprowadzono następujące pomiary i analizy gazu składowiskowego:

- pomiar warunków meteorologicznych;
- pomiar temperatury gazu;
- pomiary zawartości metanu, dwutlenku węgla oraz tlenu;
- obliczenia emisji metanu (CH₄), dwutlenku węgla (CO₂).

Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne 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.

Na składowisku w Opolu w 2012 roku wprowadzono nową instalację odgazowującą składowisko. Końcowym elementem instalacji jest zbiorcza studzienka odgazowująca (kanał zbiorczy) oznaczona symbolem G-4, w której gaz odbierany jest z całego składowiska, zastępując tym samym, dawnych byłych 25 studzienek (G-5, G-6, G-7, G-8, G-9, G-10, G-11, G-12, G-13, G-14, G-16, G-17, G-18, G-20, G-21, G-22, G-23, Gd-2, Gd-3, Gd-4, Gd-5, Gd-6, Gd-7, Gd-8, Gd-9).

Wyniki badań przeprowadzone w zbiorczej studzienki odgazowującej G-4 w okresie badawczym określające skład i emisję biogazu na badanym składowisku w Opolu, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Zestawienie wyników gazu składowiskowego na składowisku odpadów komunalnych w Opolu w kanale zbiorczym G-4

Data pomiaru	Studzienka odgazowująca G-4 (kanał zbiorczy)					
	Temp gazu	Emisja CH ₄	Emisja CO ₂	Zawartość ¹⁾ CH ₄	Zawartość ¹⁾ CO ₂	Zawartość ¹⁾ O ₂
	°C	kg/h	kg/h	%	%	%
31.01.2020 r.	14,9	1,05	1,70	37,7	22,0	3,4
28.02.2020 r.	14,2	1,11	2,00	39,1	25,6	2,9
31.03.2020 r.	13,7	1,52	1,90	55,9	23,9	1,8
30.04.2020 r.	14,5	1,72	2,29	50,9	24,6	1,5
29.05.2020 r.	20,4	1,57	2,07	52,5	25,1	0,7
26.06.2020 r.	24,6	1,76	2,02	64,1	26,7	<1,0
30.07.2020 r.	25,1	1,61	2,48	58,7	32,8	<1,0
27.08.2020 r.	24,3	1,39	2,56	50,6	33,8	<1,0
30.09.2020 r.	20,6	1,24	2,08	44,7	27,1	<1,0
30.10.2020 r.	19,6	1,32	2,31	47,5	30,2	<1,0
30.11.2020 r.	19,3	1,22	2,18	44,2	28,6	<1,0
31.12.2020 r.	17,3	1,89	2,54	67,2	32,8	<1,0

Objaśnienia do tabeli 8:

¹⁾ zawartość procentowa w gazie składowiskowym [%]

metan - CH₄ zakres metody 0,1 – 70,0%,

dwutlenek węgla - CO₂ zakres metody 0,1 – 40,0%,

tlen - O₂ zakres metody 1,0 – 25,0%,

bn - bardzo niska (poniżej granicy oznaczalności),

n – niska (0,1–23,33% CH₄), (0,1–13,33% CO₂),

s – średnia (23,34–46,66% CH₄), (13,34–26,66% CO₂),

w – wysoka (46,67–70% CH₄), (26,67–40% CO₂)

n.w. - nie wykryto (poniżej granicy oznaczalności),

stopień zawartości procentowej w gazie składowiskowym:

■ - n.w. (<0,1) ■ - n (CH₄) ■ - n (CO₂),

■ - s (CH₄) ■ - s (CO₂) ■ - w (CH₄) ■ - w (CO₂).

Tabela 9 Warunki meteorologiczne podczas prowadzenia pomiarów gazu składowiskowego w 2020 r.

Warunki meteorologiczne podczas prowadzenia pomiarów			
Data pomiarów	Temperatura powietrza	Wilgotność względna powietrza	Ciśnienie barometryczne
	°C	%	hPa
31.01.2020 r.	4,7	84,9	983
28.02.2020 r.	4,0	79,5	992
31.03.2020 r.	8,2	44,8	1011
30.04.2020 r.	16,8	54,9	988
29.05.2020 r.	19,8	68,3	1004
26.06.2020 r.	22,6	78,5	995
30.07.2020 r.	24,6	44,8	999
27.08.2020 r.	20,2	74,6	997
30.09.2020 r.	17,2	65,3	995
30.10.2020 r.	12,5	74,2	989
30.11.2020 r.	9,6	68,5	989
31.12.2020 r.	10,1	54,5	994

Zgodnie z programem badań emisji gazów składowiskowych pomiary składu i emisji gazów wykonano raz w miesiącu - 12 razy w roku badawczym. Badania emisji biogazu realizowano w zbiorczej studzience odgazowującej G-4. Ilości metanu powstającego na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu, obserwowane w okresie badawczym były na wysokim poziomie. Największą emisję metanu określono w lipcu w którym wynosiła ona 1,89 kg/h, a odpowiadający jej udział procentowy wynosił 67,2%. Emisję dwutlenku węgla największą odnotowano w sierpniu i wynosiła ona 2,56 kg/h, a jego udział procentowy na poziomie 33,8%. Według danych literaturowych¹ średnia zawartość metanu w gazie składowiskowym wynosi około 62%, natomiast CO₂ 36,2%.

¹ Fizykochemiczne i mikrobiologiczne zagrożenia środowiska przez odpady”, PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1995

Skład gazu odzwierciedla wpływ warunków zewnętrznych na procesy zachodzące wewnątrz złoża odpadów, zależy między innymi od: „świeżości” składowanych odpadów – czasu ich składowania, zawartości substancji organicznych w odpadach, wilgotności złoża, przepuszczalności składowiska (tlen jest czynnikiem hamującym rozwój bakterii fazy metanowej, odpowiedzialnych za produkcję metanu) oraz technologii składowania odpadów.

5.6. Pomiar poziomu hałasu w środowisku

W 2020 roku przeprowadzono pomiary poziomu dźwięku przenikającego do środowiska z instalacji Miejskiego Składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu. Instalacja Zakładu Komunalnego Sp. z o.o. w Opolu działa w zakresie gospodarki odpadami w mieście. Działalność ta prowadzona jest zgodnie z decyzją nr DOŚ.7222.54.2013.MK wydaną przez Marszałka Województwa Opolskiego dnia 04.09.2014 r. udzielającą pozwolenia zintegrowanego dla instalacji do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Instalacja położona jest w południowej części miasta Opole w dzielnicy Groszowice przy ul. Podmiejskiej 69.

Pomiary wykonano w dniach:

- 24 marca 2020 roku w porze dnia;
- 18 maja 2020 roku w porze dnia;
- 28 sierpnia 2020 roku w porze dnia;
- 24 listopada 2020 roku w porze dnia i nocy.

Źródła hałasu przenikającego do środowiska z instalacji i urządzeń przedmiotowego obiektu stanowią:

- instalacja odzysku biogazu – agregat, czas pracy: 24 h/dobę;
- ładowarka – 1 szt., czas pracy: 6 h;
- hala do produkcji paliwa alternatywnego – System „BRAM”;
- kompaktor – 1 szt., czas pracy: 6 h 30 min;
- ciągnik rolniczy – 1 szt.;
- koparko – ładowarka – 1 szt.;
- samochód samowyładowczy – 6 szt.;
- samochody ciężarowe (ładowność powyżej 6 Mg) – 100 kursów na składowisko;
- kruszarka odpadów mineralnych – 30 h/miesiąc (w dniu pomiarów nie pracowała);
- kruszarka odpadów gabarytowych - 30 h/miesiąc (w dniu pomiarów nie pracowała);
- rozdrabniacz bębnowy kompostowni 30h/tydzień (w dniu pomiarów nie pracował).

Instalacja czynna jest codziennie od poniedziałku do soboty w godzinach od 7.00 do 17.00 za wyjątkiem niedziel i dni świątecznych. W dniu dokonywania pomiarów praca odbywała się w warunkach normalnej eksploatacji instalacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie instalacji znajdują się tereny wykorzystywane rolniczo, pola uprawne i łąki. Od strony zachodniej instalacja graniczy z rzeką Odram. Zgodnie z decyzją Marszałka Województwa Opolskiego z dnia 04.09.2014 r. udzielającą pozwolenia zintegrowanego, ujęte zostały opisy terenów jako tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego. Najbliższe tereny ochrony akustycznej znajdują się po stronie północnej (zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna przy ul. Podmiejskiej) i wschodniej (zabudowania dzielnicy Groszowice) w stosunku do lokalizacji instalacji. Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej wynosi około 230 m od granic instalacji.

Punkt pomiarowy P1 zlokalizowano przy najbliższej zabudowie mieszkaniowej, położonej przy ul. Podmiejskiej 38. Wysokość pomiarowa $4,0 \pm 0,2$ m n.p.t.

Punkt pomiarowy P2 zlokalizowano na granicy instalacji, od strony najbliższej zabudowy mieszkaniowej, położonej przy ul. Podmiejskiej.

Wysokość pomiarowa $1,5 < -0,0$ m; $+0,1$ m $>$ m n.p.t. (I kw.) i $4,0 \pm 0,2$ m n.p.t. (pozostałe kwartały).

Pomiar tła akustycznego wykonano w cieniu akustycznym zabudowań przy ul. Podmiejskiej 37.

Wysokość pomiarowa $4,0$ m $\pm 0,2$ m oraz $1,5$ m $< -0,0$ m; $+0,1$ m $>$ n.p.t.

Pomiary w I kwartale zostały wykonane miernikiem poziomego dźwięku firmy SVANTEK. Typ miernika – SVAN 945A, nr 11905 z mikrofonem firmy G.R.A.S. 40AN, nr 63802. Warunki meteorologiczne monitorowano przenośną Stacją Meteo KESTREL 5500 nr 2128546, firmy Kestrel Meters. Stacja posiada aktualne świadectwa wzorcowania nr 54868/2018 (termohigrometr) z dnia 04.04.2018 r., nr 54897/2018 (anemometr wiatraczkowy) z dnia 5.04.2018 r., nr 54759/2018 (barometr) z dnia 29.03.2018 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL.

Pomiary w pozostałych kwartałach zostały wykonane miernikiem poziomego dźwięku firmy SVANTEK. Typ miernika – SVAN 912AE, nr 9598; kalibrator akustyczny Bruel & Kjaer typu 4231, nr 2153085. Warunki meteorologiczne monitorowano anemometrem miernik mikroklimatu MM-01, termometrem elektrycznym MM-01. Stacja posiada aktualne świadectwa wzorcowania nr 1165/AH/19 (termohigrometr) z dnia 15.05.2019 r., nr 77/A/16 (anemometr wiatraczkowy) z dnia 12.02.2016 r., nr 1573/AT/19 (termometr elektryczny) z dnia 21.05.2019 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL.

Wyniki niniejszych pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 10 Zestawienie wartości równoważnego poziomu dźwięku w porze dnia

Punkt pomiarowy	Cykle pomiarowe	Czas pracy źródła / czas odniesienia T	Poziom równoważny dźwięku L_{Aeq} [dB]	Wartość równoważnego poziomu dźwięku, po korekcie (z uwagi na lokalizację punktu pomiarowego przy elewacji budynku) [dB]	Niepewność pomiaru U_{95} [dB]	Wartość przekroczenia [dB]
Data pomiaru: 24.03.2020 r.						
P1	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8h	42,9	42,9	1,9	Brak przekroczeń
P2	Praca instalacji wys. 1,5 m \pm 0,1 m	480 min / 8 h	44,9	44,9	1,9	Nie dotyczy
Data pomiaru: 18.05.2020 r.						
P1	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8h	45,7	-	1,8	Brak przekroczeń
P2	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8 h	47,2	-	1,7	Nie dotyczy
Data pomiaru: 28.08.2020 r.						
P1	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8 h	44,2	-	1,6	Brak przekroczeń
P2	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8 h	45,5	-	1,6	Nie dotyczy
Data pomiaru: 24.11.2020 r.						
P1 (pora dnia)	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8 h	43,6	-	1,8	Brak przekroczeń
P2 (pora dnia)	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	480 min / 8 h	36,5	-	1,9	Nie dotyczy
P1 (pora nocy)	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	60 min/1 h	44,7	-	1,6	Brak przekroczeń
P2 (pora nocy)	Praca instalacji wys. 4,0 m \pm 0,2 m	60 min/1 h	38,4	-	1,7	Nie dotyczy

5.7. Pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczności zboczy

Pomiar geodezyjny osiadania powierzchni składowiska oraz stateczności skarp Miejskiego Składowiska Odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu, przy ul. Podmiejskiej 69, przeprowadzono w dniu 23.11.2020 r.

W wyniku wywiadu terenowego stwierdzono zniszczenie punktów kontrolnych RP3, RP4. Określenie współrzędnych X Y reperów kontrolnych oraz pomiar średniej wysokości składowiska odpadów przeprowadzono przy wykorzystaniu techniki Geograficznego Systemy Pozycjonowania Satelitarne (GPS). W celu uzyskania geodezyjnych dokładności zastosowano odbiornik Stonex S9 (numer seryjny odbiornika: W1019731297) i anteną GPS Stonex S9 (numer seryjny anteny: W1019731297) pracujący w trybie RTK, pobierając poprawki z systemu precyzyjnego pozycjonowania ASG-EUPOS. Pomiar przeprowadzono w układzie współrzędnych PUW 2000, strefa 6 na elipsoidzie WGS 84.

Pomiar wysokości H wykonano metodą niwelacyjną za pomocą niwelatora precyzyjnego Ni007 Zeiss z dokładnością 1 mm. Wszystkie obliczenia i rysunki wykonano programem geodezyjnym C-Geo. Wartości przemieszczeń obrazuje załączona tabela poniżej oraz szkice przedstawione w załączniku nr 3 do niniejszego opracowania.

Tabela 11 Zestawienie wyników pomiarów wysokości punktów obserwowanych, pomiar „12”, 2020 r.

	Pomiar 2008	Pomiar 2015	Pomiar 2016	Pomiar 2017	Pomiar 2018	Pomiar 2019	Pomiar 2020	Różnica	Różnica
Rp.Nr.	Wys. Rp	Wys. Rp	Wys. Rp	Wys. Rp	Wys. Rp	Wys. Rp	Wys. Rp	„12” – „0”	„12” – „11”
	XII 2008	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Pomiar	0	„7”	„8”	„9”	„10”	„11”	„12”		
RP1	98,290	98,266	98,261	98,260	98,260	98,258	98,255	-35	-3
RP2	101,050	101,051	101,048	101,046	101,045	101,044	101,042	-8	-2

Jak wynika z powyższej tabeli, uzyskane wyniki w punkcie Rp1 wykazują przemieszczenia w płaszczyźnie pionowej o -35 mm w okresie 2008 – 2020. Natomiast na przestrzeni ostatniego roku -3 mm.

Stateczność zboczy składowiska obliczono metodą geotechniczną. Stopień nachylenia zboczy wynosi od 1:3,36, natomiast wyliczony współczynnik stateczności dla skarp na składowisku odpadów komunalnych w Opolu dla roku 2020 wynosi 4,28. Otrzymany wynik świadczy o tym, iż skarpy są stateczne, wykonane z zapasem bezpieczeństwa i nie powstaną osuwiska.

Obliczenia osiadania oraz stateczności zboczy znajdują się w Sprawozdaniu pn. „Osiedlenie i stateczność zboczy składowiska odpadów komunalnych w Opolu obliczona metodą geotechniczną”, listopad 2020 r., wykonanym przez ROLOG-SERVICES Sp. z o.o. joint venture stanowiącym załącznik 3 do przedmiotowego opracowania.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2020 roku na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Opolu przeprowadzono cykl badań monitoringowych.

Przeprowadzono następujące badania:

- jakościowe odcieków,
- jakościowe wód podziemnych,
- jakościowe i ilościowe wód powierzchniowych – zrzut do Odry,
- jakościowe składu i struktury (morfologii) masy odpadów,
- emisji i składu zanieczyszczeń gazowych,
- pomiar hałasu w środowisku,
- pomiar geodezyjny osiadania składowiska i stateczność zboczy.

Wyniki badań monitoringu składowiska odpadów w Opolu, realizowanego przez Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o. w Katowicach, porównywano do obowiązujących przepisów i wytycznych oraz sformułowano następujące wnioski:

• ODCIEKI

Stężenia wskaźników fizykochemicznych w odciekach gromadzonych w zbiorniku odcieków na terenie miejskiego składowiska odpadów w Opolu, nie wykazały przekroczeń wartości dopuszczalnych stężeń dla ścieków przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych, określonych 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).

• WODY PODZIEMNE

W przedmiotowym roku badawczym badano wody podziemne z 5-u piezometrów (PT1, PT2, PT3, PC1, PC2) zlokalizowanych w rejonie oddziaływania składowiska. W badanych piezometrach stwierdzono bardzo dobrą i dobrą jakość wód odpowiadającą jakości wód podziemnych w klasie I - III dla wskaźników: pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków (poza PT2 i PT3), siarczanów, azotynów, azotanów, fosforanów (poza PC1 w III i IV kw.), indeksu fenolowego (poza PC1 III i IV kw.), OWO (poza PC1 w III i IV kw.), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (suma – WWA) oraz węglowodorów ropopochodnych / indeksu oleju mineralnego.

• WODY POWIERZCHNIOWE – ZRZUT DO ODRY

Wody powierzchniowe ze składowiska – zrzut do rzeki Odry charakteryzowały się następująco:

- analizowane wskaźniki fizykochemiczne w próbkach wód powierzchniowych – zrzut do rzeki Odry, nie przekraczały wartości granicznych klasy I, tzn. bardzo dobrej jakości wód dla: temperatury wody, zawiesiny, BZT₅, ChZT_{Cr}, azotu azotanowego, azotu azotynowego,

fosforanów, fosforu ogólnego, ogólnego węgla organicznego (OWO), wykazując stan bardzo dobry. Natomiast wartości: pH, substancji rozpuszczonych ogólnych, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków i siarczanów, odpowiadają wartościom stanu poniżej dobrego w porównaniu do załącznika 21 rozporządzenia (Dz. U. 2019, poz. 2149);

- analiza chemiczna wód Odry, nie wykazała podwyższonego stężenia zanieczyszczeń dla cynku, miedzi (poza II kw.), chromu ogólnego, chromu (VI), węglowodorów ropopochodnych/indeksu oleju mineralnego, indeksu fenolowego tzn. wskaźników z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (według załącznika 25 do ww. rozporządzenia);
- nie zostały również przekroczone stężenia średnioroczne dla kadmu oraz ołowiu, zaliczane do środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych oraz innych zanieczyszczeń (według załącznika 14 do ww. rozporządzenia);
- oznaczono podwyższone stężenia dla niklu i rtęci, są to jednak wartości mieszczące się w granicy błęd pomiarowego.

• STRUKTURA I SKŁAD MASY ODPADÓW (MORFOLOGIA ODPADÓW)

W odpadach w badanych próbkach, na przestrzeni badanego okresu widoczne jest zwiększanie ilości odpadów o frakcji >10 mm oraz zmniejszenie odpadów o frakcji <10 mm.

• EMISJA GAZU SKŁADOWISKOWEGO

Badania emisji gazu ze składowiska w 2020 r. prowadzone w zbiorczej studzience odgazowującej G-4 wykazały następujące poziomy emisji metanu i dwutlenku węgla:

- ogółem określono emisję metanu wynoszącą 1,05 kg/h – 1,89 kg/h CH₄ oraz dwutlenku węgla 1,71 kg/h – 2,56 kg/h CO₂;
- warunki meteorologiczne podczas wykonywania trzech pomiarów emisji metanu oraz dwutlenku węgla kształtowały się w zakresie:
 - temperatura powietrza wynosiła od 4,0 do 24,6°C,
 - wilgotność względna wynosiła 44,8% – 84,9%
 - ciśnienie barometryczne wynosiło 983hPa – 1011 hPa.

• POMIAR POZIOMU HAŁASU W ŚRODOWISKU

Na podstawie analizy porównawczej wyników równoważnego poziomu dźwięku „A” przenikającego do środowiska i wartości dopuszczalnych określonych w decyzji Marszałka Województwa Opolskiego znak DOŚ.7222.54.2013.MK z dnia 04.09.2014 r. w sprawie pozwolenia zintegrowanego udzielonego Zakładowi Komunalnemu Sp. z o.o. nie stwierdzono przekroczenia wartości dopuszczalnych w porze dnia, dla najbliższych położonych terenów podlegających ochronie akustycznej. Wartości dopuszczalne określone w w/w piśmie w porze dnia to 50 dB(A) dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i 55 dB(A) dla terenów zabudowy wielorodzinnej

i zamieszkania zbiorowego. Tereny na których zlokalizowano punkt P2 nie są terenami sklasyfikowanymi w załączniku do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. (Dz. U. nr 120, poz. 826 z późniejszymi zmianami) w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i nie podlegają ocenie.

- **POMIAR GEODEZYJNY OSIADANIA SKŁADOWISKA I STATECZNOŚCI ZBOCZY**

Uzyskane wyniki w punkcie Rp1 wykazują przemieszczenia w płaszczyźnie pionowej o -35 mm w okresie 2008 – 2020. Natomiast na przestrzeni ostatniego roku -3 mm.

Stateczność zboczy składowiska obliczono metodą geotechniczną. Stopień nachylenia zboczy wynosi od 1: 3,36, natomiast wyliczony współczynnik stateczności dla skarp na składowisku odpadów komunalnych w Opolu dla roku 2020 wynosi 4,28. Otrzymany wynik świadczy o tym, iż skarpy są stateczne, wykonane z zapasem bezpieczeństwa i nie powstaną osuwiska.

7. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (t.j. Dz. U. 2016, poz. 1757);
- 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 Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523) dla okresu eksploatacji składowiska;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 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. 2019, poz. 2149);
- Fizykochemiczne i mikrobiologiczne zagrożenia środowiska przez odpady, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1995.
- Sprawozdania z Badań nr 10819/LB/2020, SA/61/PŚ/20, SA/131/PŚ/20, SA/183/PŚ/20 – hałas w środowisku zewnętrznym, Składowisko Odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne ul. Podmiejska, Opole.