



JARS Sp. z o.o.

analizy, opracowania, ekspertyzy środowiskowe

www.jars.pl

Mysłowice, 08.01.2016 r.

**RAPORT Z BADAŃ
REALIZOWANYCH W 2015 r.
W RAMACH MONITORINGU SKŁADOWISKA ODPADÓW
INNYCH NIŻ NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE
ZLOKALIZOWANEGO W MIEJSCOWOŚCI STARY LAS**

Zleceniodawca: Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych „Stary Las” Sp. z o.o.
Stary Las 9,
83-200 Starogard Gdański

Opracował:
Specjalista ds. Ochrony Środowiska

Wita

.....
mgr Edyta Wita

Niniejszy dokument bez pisemnej zgody JarsSp.z o.o.nie może być powielany inaczej niż tylko w całości.

Spis treści:

1. Wstęp.....	2
2. Podstawa wykonania prac.....	2
3. Program i zakres badań	3
4. Morfologia, klimat i hydrografia obszaru badań.....	4
5. Budowa geologiczna	5
6. Charakterystyka hydrogeologiczna.....	6
7. Charakterystyka obiektu badań	6
7.1 Lokalizacja składowiska	6
7.2 Opis składowiska.....	6
7.3 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych.....	7
8. Pobór próbek i metodyka wykonanych badań	8
9. Zasady interpretacji wyników badań	10
10. Prezentacja wyników badań	11
10.1 Monitoring wód podziemnych	11
10.2 Monitoring jakości odcieków	16
10.3 Monitoring wód powierzchniowych	20
10.4 Monitoring emisji i składu gazu składowiskowego	22
10.5 Opady atmosferyczne	25
10.6 Struktura i skład masy składowanych odpadów.....	26
10.7 Monitoring geodezyjny i geotechniczny składowiska	27
10.8 Pomiar wielkości emisji hałasu	28
11. Podsumowanie i wnioski	28

Spis załączników:

Załącznik nr 1 – Lokalizacja składowiska

Załącznik nr 2 – Lokalizacja punktów pomiarowych

Załącznik nr 3 – Certyfikat Akredytacji AB 1095

Załącznik nr 4 – Sprawozdania z badań

1. Wstęp

Niniejsze sprawozdanie stanowi raport z monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, będącego w fazie eksploatacyjnej, zlokalizowanego w miejscowości Stary Las. Raport zawiera opis wyników badań prowadzonych w 2015 roku.

Warunki prowadzenia monitoringu składowiska odpadów zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523).

Celem prac przeprowadzonych w ramach monitoringu 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 umowa zawarta pomiędzy Zakładem Utylizacji Odpadów Komunalnych „Stary Las” Sp. z o.o., a firmą JARS Sp. z o.o.

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

Tabela nr 1. Wykaz aktów prawnych.

Nazwa aktu	Dz. U.		Poz.
	Rok	Nr	
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity),	2013	0	1232
Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach ,	2013	0	21
Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (tekst jednolity),	2015	0	469
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów,	2013	0	523
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych,	2008	143	896
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów,	2014	0	1923
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych,	2014	0	1482
Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (z późn. zm.)	2006	136	964
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody.	2014	0	1542

Dokumentację przygotowano z wykorzystaniem materiałów oraz informacji udostępnionych przez Zlecniodawcę, takich jak:

- Pozwolenie zintegrowane, znak DROŚ-S.7222.45.2011/2012.ES z dnia 15.06.2012 r.,
- Decyzja Marszałka Województwa Pomorskiego znak DROŚ-S.7222.10.2013.ESz dn. 24.12.2013 r. zmieniająca Decyzję Marszałka Pomorskiego z dn. 15.06.2012 r., (znak DROŚ-S.7222.45.2011/2012.ES), udzielającą pozwolenia zintegrowanego oraz DROŚ-SO.7222.28.2015.AŁ dn. 20.10.2015 r.,
- Decyzja Marszałka Województwa Pomorskiego znak DROŚ-A.7322.91.2013/EC z dn. 12.07.2013 r., udzielająca ZUOK Stary Las Sp. z o.o. pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do urządzeń kanalizacyjnych ZWiK Sp. z o.o. w Tczewie, ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego - wód odciekowych i wód odciekowych zmieszanych z wodami opadowymi i roztopowymi,
- Decyzja Marszałka Województwa Pomorskiego znak DROŚ-SO.7241.11.2015.AŁ z dnia 22.12.2015 r. zatwierdzająca instrukcję prowadzenia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Stary Las, gmina Starogard Gdański,
- Mapy przedstawiające lokalizację punktów pomiarowych.

3. Program i zakres badań

Program badań monitoringowych składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Stary Las, został ustalony w oparciu o wytyczne zawarte w aktualnym pozwoleniu zintegrowanym znak DROŚ-SO.7222.28.2015.AŁ dn. 20.10.2015 r., instrukcji prowadzenia składowiska DROŚ-SO.7241.11.2015.AŁ z dnia 22.12.2015 r. oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523) dla okresu (fazy) eksploatacyjnego składowiska.

Program monitoringu prowadzonego w 2015 r. przedstawiony został w poniższej tabeli.

Tabela nr 2. Zakres pomiarów prowadzonych w ramach monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las

Lp.	Mierzony parametr	Ilość punktów pomiarowych	Zakres badań/pomiarów	Częstotliwość badań/pomiarów
1	2	3	4	5
1	Skład wód odciekowych	2 punkty pomiarowe <u>Kwartał I-III:</u> Zbiornik nr 17 Zbiornik nr 19 <u>Kwartał IV:</u> Przepompownia 28 Zbiornik ścieku oczyszczonego	– odczyn pH, – przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), – ogólny węgiel organiczny (OWO), – zawartość metali ciężkich: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – suma (WWA),	co 3 miesiące
	Objętość wód odciekowych	wody odciekowe	– pomiar objętości zgromadzonych wód odciekowych	co 1 miesiąc
2	Poziom wód podziemnych	8 piezometrów (P-1, P-4, P-4A, P-5A, P-6A, P-2, P-3, P-5)	– poziom zwierciadła wód podziemnych	co 3 miesiące
3	Skład wód podziemnych	8 piezometrów (P-1, P-4, P-4A, P-5A, P-6A, P-2, P-3, P-5)	– odczyn pH, – przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), – ogólny węgiel organiczny (OWO), – zawartość metali ciężkich: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – suma (WWA),	co 3 miesiące
4	Natężenie przepływu wód powierzchniowych	2 punkty pomiarowe (Pk-1, Pk-2)	– pomiar wielkości natężenia przepływu w wodach powierzchniowych	co 3 miesiące
5	Skład wód powierzchniowych	2 punkty pomiarowe (dolny bieg rzeki Piesienica, górny bieg rzeki Piesienica) <u>dodatkowo od IV kwartału:</u> dopływ z jeziora Semlińskiego, (współrzędne geograficzne N: 53°57'39,6", E: 18°25'22,0")	– odczyn pH, – przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), – ogólny węgiel organiczny (OWO), – zawartość metali ciężkich: Cu, Zn, Pb, Cd, Cr ⁶⁺ , Hg, – suma (WWA), – twardość ogólna	co 3 miesiące
6	Emisja i skład gazu składowiskowego	1 studnia odgazowująca S-1 (kwatera balastu)	– strumień objętości gazów – metan (CH ₄), – dwutlenek węgla (CO ₂), – tlen (O ₂)	co 1 miesiąc
7	Struktura i skład odpadów	1 uśredniona próbka kwaterabalastu	– morfologia odpadów	1 raz w roku (czerwiec)
8	Osiadanie powierzchni składowiska	kwatera balastu	– pomiary geodezyjne	1 raz w roku (czerwiec)
9	Opad atmosferyczny	teren ZUOK	– pomiar wielkości opadu atmosferycznego	codziennie

4. Morfologia, klimat i hydrografia obszaru badań

Gmina wiejska Starogard Gdański wraz ze składowiskiem we wsi Stary Las, prawie w całości położona jest w obszarze Pojezierza Starogardzkiego, za wyjątkiem niewielkiego obszaru porośniętego lasem, w okolicach jeziora Płaczewo na południowych krańcach gminy, który zgodnie z obowiązującą systematyką zaliczany jest do Borów Tucholskich.

Wg regionalizacji Kondrackiego, obszar składowiska odpadów „Stary Las” położony jest w obrębie prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckiego, makroregionu Pojezierze Wschodnio-Pomorskiego, mezoregionu Pojezierze Starogardzkie.

Rzeźba terenu jest wynikiem najmłodszego zlodowacenia i charakteryzuje się dużym urozmaicheniem i zróżnicowaniem wysokości nad poziomem morza, od 70 do 118 m npm. Omawiany obszar położony jest w strefie klimatu umiarkowanego. Warunki klimatyczne panujące na terenie Gminy cechują się najniższymi temperaturami w styczniu i lutym (od -2°C do +5°C). Najwyższe temperatury notuje się w lipcu (+17,5°C). Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 530 mm, a w okresie wegetacyjnym – 179 mm.

Większa część obszaru gminy leży w obrębie zlewni Wierzycy. Jedynie niewielki północny i północno-wschodni kraniec znajdują się na obszarze zlewni Motławy. Linia wododziału przebiega w okolicach miejscowości Trzcińsk, Cicholewy, Szpęgawsk, Brzeźno. Głównym ciekim powierzchniowym jest – Wierzyca – lewy dopływ Wisły, długości 151 km.

Przez gminę wiejską Starogard Gdański, Wierzyca przepływa początkowo w kierunku ku południu, następnie silnie meandrując zmienia kierunek ku wschodowi. W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska przepływa rzeka Piesienica, płynąca z zachodu na wschód, w kierunku ujścia do rzeki Wierzycy. Koryto cieku jest oddalone o ok. 500 m od granicy działki, na której zlokalizowane jest składowisko. Rzeka Piesienica posiada charakter drenujący warstwy wodonośne znajdujące się pod dnem kwater przedmiotowego składowiska.

5. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego rejonu charakterystyczna jest dla terenów kształtowanych przez czwartorzędowe zlodowacenia. Cały obszar Gminy wiejskiej Starogard Gdański pokryty jest warstwą osadów czwartorzędowych, plejstocénskich i holocénskich. Osady plejstocénskie budują na powierzchni wysoczyzny gliny zwałowe i osady piaszczyste, głównie fluwioglacjalne piaski ze żwirami. Utwory holocénskie w dnach dolin oraz obniżeniach terenu, wykształcone są w postaci różnych typów namułóW i piaskóW rzecznych. Znaczna część terenu gminy pokryta jest glinami zwałowymi, piaskami i żwirami lodowcowymi. Dominujące formy terenu zbudowane są z ilóW, mułóW i piaskóW zastoiskowych oraz piaskóW i żwiróW sandrowych.

6. Charakterystyka hydrogeologiczna

Dominujące znaczenie w przypadku wód podziemnych na terenie gminy mają czwartorzędowe osady miedzymorenowe, w tym głównie warstwy plejstoceńskie. Odznaczają się one znacznie lepszymi własnościami fizyko-chemicznymi niż wody z nadległych osadów holoceniowych. Lokalnie do wykorzystania gospodarczego mogą nadawać się również wody magazynowane w warstwach paleogeńsko-neogeńskich. W rejonie składowiska odpadów „Stary Las” stwierdzono wody podziemne czwartorzędowego piętra wodonośnego. W czwartorzędom piętrze wodonośnym wydzielono poziom górny i dolny. Dolny poziom wodonośny zbudowany jest z utworów piaszczystych zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich. Miąższość tych utworów wynosi od 20 m do ok. 50 m. Górny czwartorzędowy poziom wodonośny występuje głównie na wysoczyźnie. Nie ma on charakteru ciągłego, miąższość warstwy wodonośnej waha się od kilku do kilkunastu metrów, miejscami może sięgać nawet 40 m. Poziom ten lokalnie pozostaje w kontakcie hydraulicznym z niżej ległym poziomem czwartorzędowym.

7. Charakterystyka obiektu badań

7.1 Lokalizacja składowiska

Składowisko zlokalizowane jest na terenie gminy wiejskiej Starogard Gdański, we wsi Stary Las. Gmina wiejska Starogard Gdański jest największą gminą w powiecie starogardzkim. Zajmuje powierzchnię 196,5 km². Położona jest w północno-wschodniej części powiatu.

Lokalizację składowiska przedstawiono na mapie stanowiącej **załącznik nr 1** do raportu.

7.2 Opis składowiska

Zarządcą omawianego składowiska odpadów jest Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych „Stary Las” Sp. z o.o. Kwaterę balastu stanowi niecka ziemna podzielona groblą na dwie części, otoczona obwałowaniem ziemnym. Powierzchnia kwatery po obrysie zewnętrznym wynosi 46 100 m². Łączna pojemność kwatery wynosi 360 000 Mg. Na kwaterze wydzielono sektory A, B, C, D i E do składowania odpadów.

W związku z rozbudową Zakładu trwającą od kwietnia do października 2015 r. polegającą na budowie instalacji do biologicznego przetwarzania odpadów, rozbudowie oczyszczalni ścieków, doposażeniu linii sortowniczej, modernizacji i rozbudowie zakładowej sieci wod.-kan. oraz zmianą pozwolenia zintegrowanego oraz instrukcji prowadzenia

składowiska, w niniejszym raporcie zmianie uległy punkty monitoringowe wód odciekowych oraz wód powierzchniowych.

Składowisko wyposażone jest w:

- system drenażu odcieków, składających się z perforowanych rur drenarskich, które za pośrednictwem pompowni [28] kierowane są przed procesem oczyszczania do uszczelnionego nowo wybudowanego zbiornika na ścieki surowe [obiekt 37], o głębokości do poziomu terenu 2,25 m, powierzchni zabudowy 379,94 m² i pojemności 1 301,65 m³. Ze zbiornika na ścieki surowe odcieki odprowadzane są do zakładowej oczyszczalni ścieków [obiekty 18, 35, 35a, 36a, 36b, 36c], o przepustowości $Q_{\max}=120,0 \text{ m}^3/\text{d}$, pracującej w oparciu o technologię MBR wyposażonego w zbiornik nityfikacji, denityfikacji, ultrafiltracji i nanofiltracji. Po oczyszczeniu ścieki wprowadzane są siecią kanalizacyjną do szczelnego zbiornika ścieków oczyszczonych o objętości 1 504,2 m³ (o głębokości całkowitej 3,0 m i powierzchni 1 126,6 m²),
- studnia monitoringowa do gazu składowiskowego,
- sieć monitorowania wód podziemnych, która składa się z 8 otworów obserwacyjnych: P-1, P-2, P-3, P-4, P-4A, P-5, P-5A, P-6A.

7.3 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych

Składowisko posiada sieć monitorowania wód podziemnych, która składa się z 8 otworów obserwacyjnych: P-1, P-2, P-3, P-4, P-4A, P-5, P-5A, P-6A ujmujących wody podziemne czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Zgodnie z § 25. 1. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523) 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.

Otwory obserwacyjne usytuowane wokół składowiska rozmieszczone są w sposób uwzględniający kierunek spływu wód podziemnych, w związku z czym na dopływie wód podziemnych do składowiska zlokalizowane są piezometry P-1, P-4 i P-4A, natomiast otwory obserwacyjne P-5A, P-6A, P-2, P-3, P-5 ujmują wody odpływające z terenu składowiska. Ewentualny wzrost stężenia zanieczyszczeń w wodach zlokalizowanych na odpływie może wskazywać na negatywne oddziaływanie składowiska na środowisko wodno-gruntowe.

Jak już wspomniano składowisko posiada studnię monitoringową do gazu składowiskowego (1 studnia odgazowująca S-1 na kwaterze balastu – sektor B).

Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono na mapie stanowiącej **załącznik nr 2** do niniejszego raportu.

8. 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 (Dz. U. 2013, poz. 523).

Próbki pobrano zgodnie z metodykami zawartymi w normach:

- PN-ISO 5667-11:2004 - Jakość wody. Pobieranie próbek. Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych,
- PN-ISO 5667-10:1997 - Jakość wody. Pobieranie próbek. Wytyczne pobierania próbek ścieków,
- PN-ISO 5667-6:2003 - Jakość wody. Pobieranie próbek. Część 6: Wytyczne dotyczące pobierania próbek z rzek i strumieni.

Analizy przeprowadzono w akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji laboratorium badawczym JARS Sp. z o.o. (**załącznik nr 3** - Certyfikat Akredytacji AB 1095). Identyfikację zgodnych z obowiązującymi normami i przepisami zastosowanych metod badawczych przedstawiono w następujących sprawozdaniach z badań laboratoryjnych, na podstawie których sporządzono sprawozdanie:

Tabela nr 3. Identyfikacja próbek

Lp.	Badany komponent	Nr sprawozdania z badań	Nr próbki	Data poboru próbek	Punkt poboru
1	2	3	4	5	6
1	Wody podziemne	1863/01/2015/F/1	8997/02 8998/02 8999/02 9000/02 9001/02 9002/02 9003/02 9004/02	27.02.2015	P-1 P-2 P-3 P-4 P-4A P-5 P-5A P-6A

1	Wody podziemne	1776/04/2015/F/1/P/1	10495/05/15 10496/05/15 10497/05/15 10498/05/15 10499/05/15 10500/05/15 10501/05/15 10502/05/15	28.05.2015	P-1 P-2 P-3 P-4 P-4A P-5 P-5A P-6A
		1313/07/2015/F/1	7397/08/15 7398/08/15 7399/08/15 7400/08/15 7401/08/15 7402/08/15 7403/08/15 7404/08/15	24.08.2015	P-1 P-2 P-3 P-4 P-4A P-5 P-5A P-6A
		2713/10/2015/F/1	10961/11/15 10962/11/15 10963/11/15 10964/11/15 10965/11/15 10966/11/15 10967/11/15 10968/11/15	27.11.2015	P-1 P-2 P-3 P-4 P-4A P-5 P-5A P-6A
2	Wody powierzchniowe	1851/01/2015/F/1 1851/01/2015/F/2	9020/02 9021/02	27.02.2015	dolny bieg rzeki Piesienica, górny bieg rzeki Piesienica
		1777/04/2015/F/1	10493/05/15 10494/05/15	28.05.2015	dolny bieg rzeki Piesienica, górny bieg rzeki Piesienica
		1315/07/2015/F/1	7394/08/15 7395/08/15	24.08.2015	dolny bieg rzeki Piesienica, górny bieg rzeki Piesienica
		2709/10/2015/F/1	10969/11/15 10970/11/15	27.11.2015	dolny bieg rzeki Piesienica, górny bieg rzeki Piesienica
		1562/12/2015/F/1	8977/12/15	18.12.2015	Dopływ z jeziora Semlińskiego, powyżej składowiska
3	Ocieki	1861/01/2015/F/1 1861/01/2015/F/2	9024/02 9025/02	27.02.2015	Zbiornik nr 17 Zbiornik nr 19
		1775/04/2015/F/1 1775/04/2015/F/2	10514/05/15 10515/05/15	28.05.2015	Zbiornik nr 17 Zbiornik nr 19
		1314/07/2015/F/1 1314/07/2015/F/2	7385/08/15 7386/08/15	24.08.2015	Zbiornik nr 17 Zbiornik nr 19
		1727/12/2015/F/1	8983/12/15	18.12.2015	Przepompownia nr 28
		1799/12/2015/F/1	8988/12/15	18.12.2015	Zbiornik ścieku oczyszczonego

4	Gaz składowiskowy	1918/01/2015/F/1 1722/01/2015/F/1 1499/02/2015/F/1	7691/01 9040/02 9323/03	30.01.2015 27.02.2015 26.03.2015	S-1 Kwatera balastu (składowa) sektor B
		2343/03/2015F/1 1778/04/2015/F/1 1172/05/2015/F/1	11477/04/15 10521/05/15 11609/06/15	30.04.2015 28.05.2015 25.06.2015	
		1040/06/2015/F/1 271/08/2015/F/1 510/08/2015/F/1	10831/07/15 7393/08/15 9442/09/15	30.07.2015 24.08.2015 25.09.2015	
		1581/09/2015/F/1 2712/10/2015/F/1 63/12/2015/F/1	9644/10/15 10976/11/15 8990/12/15	27.10.2015 27.11.2015 18.12.2015	
5	Struktura i skład masy składowanych odpadów	1171/05/2015/F/1/P/1	11617/06/15	25.06.2015	Kwatera balastu

Pomiary emisji biogazu przeprowadzono „in situ” na terenie składowiska. Zawartość O₂, CO₂, CH₄, oznaczono analizatorem biogazu GA-2000 firmy Geotech, O₂ - elektrochemicznie, CO₂-IR (detektorem podczerwieni), CH₄-IR (detektorem podczerwieni). Pomiar warunków środowiskowych przeprowadzono Termohigrometr typ TESTO 435-2 z termiczną sondą 3-funkcyjną firmy TESTO AG.

Pobór wód podziemnych wykonano przy użyciu miernika kontaktowego zwierciadła wody typ SEBA KLL firmy SEBA Hydrometrie, pompy głębinowej typ Grundfos MP-1 firmy Grundfos, przetwornicy częstotliwości Actimax Plus ACT-A02-20G firmy Actimax, pompopersyaltycznej elektrycznej typ Eijkelkamp 12VDC firmy Eijkelkamp, agregatu prądotwórczego typ EM30 firmy Honda, pompy elektrycznej typ Whale-Gigant.

Odcieki pobrano do badań za pomocą czerpaków podobierania wód i ścieków na drążku firmy Industrie.

Pomiary temperatury, pH i przewodności elektrolitycznej właściwej dokonano przyrządem pomiarowym CPC-411 firmy Elmetron.

9. 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 Środowiska z dnia 23 lipca 2008 w sprawie kryteriów i sposobu ocen wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896). Według w/w rozporządzenia klasyfikacja elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych

obejmuje pięć następujących klas jakości wód podziemnych, z czego klasa I, II i III stanowią dobry stan chemiczny, a klasa IV i V – słaby stan chemiczny 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. Nr 136, poz. 964, z późn. zm.),
- **wód powierzchniowych** porównano z wartościami granicznymi wskaźników jakości wód, właściwymi dla klas jakości wód powierzchniowych, określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2014, poz. 1482).

10. Prezentacja wyników badań

10.1 Monitoring wód podziemnych

W poniższej tabeli zestawiono wyniki badań jakości wód podziemnych występujących w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Stary Lasz wartościami granicznymi wskaźników jakości wód, właściwymi dla klas jakości wód podziemnych.

Poziom zwierciadła wód podziemnych został zmierzony w otworach obserwacyjnych P-1, P-2, P-3, P-4, P-4A, P-5, P-5A, P-6A.

Tabela nr 4. Zestawienie wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w I półroczu 2015 r. w rejonie składowiska odpadów w miejscowości Stary Las.

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr/studnia nr																Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			I kwartał 2015 r.								II kwartał 2015 r.												
			P-1	P-2	P-3	P-4	P-4A	P-5	P-5A	P-6A	P-1	P-2	P-3	P-4	P-4A	P-5	P-5A	P-6A	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Odczyn pH	-	7,4	7,3	7,4	7,5	7,5	7,4	7,4	7,3	7,6	7,4	7,5	7,6	7,4	7,4	7,4	7,3	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2,8	2,8	3,5	2,3	2,2	3,3	4,2	6,5	5	10 ^{*)}	10 ^{*)}	20	>20
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	523	581	530	529	459	543	479	595	536	629	518	581	461	498	479	612	700	2500 ^{*)}	2500 ^{*)}	3000	>3000
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
5	Chrom ⁶⁺	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	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1	0,5 ^{*)}	0,5 ^{*)}	0,1	>0,1
6	Cynk	mg/l	0,063	0,154	0,023	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,024	0,023	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2
7	Kadm	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
8	Miedź	mg/l	0,005	0,026	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
9	Ołów	mg/l	<0,004	0,006	<0,004	0,008	0,005	0,006	0,006	0,008	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,05	0,4	1 ^{*)}	1 ^{*)}	>1
10	Rtęć	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1	1	1	5	>5
11	Temperatura	°C	7,9	9,3	8,0	7,9	7,7	9,4	9,0	9,0	8,7	9,1	9,3	8,7	9,6	9,4	9,0	9,4	<10	12	16	25	>25
12	Poziom zwierciadła wód podziemnych	mppt	17,05	6,50	14,85	17,10	12,30	7,60	5,75	9,20	17,10	6,50	14,95	17,70	12,35	7,60	5,90	9,00	n.n.				

Objaśnienia do tabeli nr 4:
n.n. - 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 Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych (Dz. U. z 2008 r. Nr 143, poz. 896),
○ - dobry stan chemiczny wód podziemnych,
● - słaby stan chemiczny wód podziemnych,

Tabela nr 5. Zestawienie wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w II półroczu 2015 r. w rejonie składowiska odpadów w miejscowości Stary Las.

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr/studnia nr																Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			III kwartał 2015 r.								IV kwartał 2015 r.												
			P-1	P-2	P-3	P-4	P-4A	P-5	P-5A	P-6A	P-1	P-2	P-3	P-4	P-4A	P-5	P-5A	P-6A	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Odczyn pH	-	7,3	7,1	7,4	7,4	7,3	7,2	7,5	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	7,5	7,4	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,8	2,9	2,5	3,0	3,7	2,6	2,3	2,2	5	10 ^{*)}	10 ^{*)}	20	>20
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	452	576	503	551	415	458	442	586	455	542	494	581	424	451	459	573	700	2500 ^{*)}	2500 ^{*)}	3000	>3000
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<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
5	Chrom ⁶⁺	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	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1	0,5 ^{*)}	0,5 ^{*)}	0,1	>0,1
6	Cynk	mg/l	<0,005	0,011	<0,005	0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,023	0,023	<0,005	0,016	<0,005	0,009	<0,005	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2
7	Kadm	mg/l	<0,0002	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
8	Miedź	mg/l	<0,004	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
9	Ołów	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,05	0,4	1 ^{*)}	1 ^{*)}	>1
10	Rtęć	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1	1	1	5	>5
11	Temperatura	°C	9,6	10,7 ±1	10,1 ±1	9,1	11,2	11,0 ±1	10,6 ±1	10,2 ±1	8,1	10,2 ±1	8,6	8,0	8,2	10,2 ±1	11,1 ±1	9,7	<10	12	16	25	>25
12	Poziom zwierciadła wód podziemnych	mppt	17,15	6,55	14,95	17,70	12,70	7,60	6,10	9,10	17,25	6,65	15,00	17,80	12,90	7,60	5,90	9,10	n.n.				

Objaśnienia do tabeli nr 5:
n.n. - wartość nienormowana,
< - wartość poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,
*) - brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości,
2) wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych (Dz. U. z 2008 r. Nr 143, poz. 896),
● - dobry stan chemiczny wód podziemnych,
● - słaby stan chemiczny wód podziemnych,

Przeprowadzone badania jakości wód podziemnych pobranych z piezometrów monitorujących wody podziemne w najbliższym otoczeniu składowiska odpadów w miejscowości Stary Las nie wykazały ponadnormatywnych wartości wskaźników w żadnym z punktów monitoringowych. Wody z wszystkich badanych piezometrów zostały zaklasyfikowane do dobrego stanu wód podziemnych (I klasa jakości), za wyjątkiem wód z piezometrów P-1 i P-2 (kwartał I), P-6A (kwartał II), P-4A (kwartał III) oraz P-5A (kwartał IV), gdzie ze względu na podwyższone stężenia cynku, miedzi, ogólnego węgla organicznego lub zbyt wysoką temperaturę wody stwierdzono wody II klasy jakości.

Uzyskane wyniki analizy laboratoryjnej wód podziemnych świadczą o braku negatywnego oddziaływania obiektu na środowisko wodno-gruntowe.

Zgodnie z § 4.4. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. (Dz. U. Nr 143, poz. 896) 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 6. Zestawienie uśrednionych wyników badań jakości wód podziemnych pobranych w 2015 r. w rejonie składowiska odpadów w miejscowości Stary Las.

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Piezometr/studnia nr								Wartości graniczne w klasach I-V ¹⁾				
			P-1	P-2	P-3	P-4	P-4A	P-5	P-5A	P-6A	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20	21	22	23	24
1	Odczyn pH	-	7,4	7,3	7,4	7,5	7,4	7,4	7,5	7,3	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	<2,4	<2,4	<2,5	<2,3	<2,5	<2,5	<2,6	<3,2	5	10*)	10*)	20	>20
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	492	582	511	561	440	488	465	592	700	2500*)	2500*)	3000	>3000
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,2	0,3	0,5	>0,5
5	Chrom 6+	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,05*)	0,05*)	0,1	>0,1
6	Cynk	mg/l	<0,025	<0,048	<0,014	<0,014	<0,005	<0,006	<0,005	<0,005	0,05	0,5	1	2	>2
7	Kadm	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
8	Miedź	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
9	Ołów	mg/l	<0,004	<0,005	<0,004	<0,005	<0,004	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,4	1*)	1*)	>1
10	Rtęć	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1*)	1*)	1*)	5	>5
11	Temperatura	°C	8,6	9,8	9,0	8,4	9,2	10,0	9,9	9,6	<10	12	16	25	>25
12	Poziom zwierciadła wód podziemnych	m ppt	17,14	6,55	14,94	17,58	12,56	7,60	5,91	9,10	n.n.				

Objaśnienia do tabeli nr 6:

n.n. - wartość nienormowana,

< - wartość poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,

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

1) - wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych (Dz. U. z 2008 r. Nr 143, poz. 896),

● - dobry stan chemiczny wód podziemnych,

● - słaby stan chemiczny wód podziemnych,

Porównanie średnich stężeń przebadanych elementów fizykochemicznych uzyskanych w 2015 r. podczas badań monitoringowych, z wartościami granicznymi jakości wód podziemnych nie wykazały w żadnym z piezometrów podwyższonych zawartości badanych parametrów, co skutkuje zaklasyfikowaniem wód z tych punktów do wód I klasy jakości.

W poniższej tabeli przedstawiono ogólną ocenę stanu chemicznego wód podziemnych występujących w rejonie składowiska odpadów w miejscowości Stary Las.

Tabela nr 7. Klasyfikacja stanu chemicznego wód podziemnych.

Lp.	Piezometr nr	Klasa jakości wód	Klasyfikacja stanu chemicznego wód	Czynnik degradujący
1	2	3	4	5
1	P-1	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
2	P-2	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
3	P-3	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
4	P-4	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
5	P-4A	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
6	P-5	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
7	P-5A	I klasa	Dobry stan chemiczny	-
8	P-6A	I klasa	Dobry stan chemiczny	-

W 2015 r., we wszystkich otworach obserwacyjnych (P-1, P-2, P-3, P-4, P-4A, P-5, P-5A, P-6A) przeprowadzono obserwacje stanów zwierciadła wód podziemnych. Z przeprowadzonych pomiarów wynika, iż średnia głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych była stosunkowo zróżnicowana, wahała się od 5,91 m do 17,58 m od powierzchni terenu. Stwierdzono, że amplitudy wahań stanów wód podziemnych są stosunkowo niewielkie, a poziom wód podziemnych w rejonie składowiska odpadów w miejscowości Stary Las jest stabilny.

Podsumowując, uznano że wody podziemne pobrane do badań w 2015 r. w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las odznaczają się dobrym stanem chemicznym.

10.2 Monitoring jakości odcieków

Omawiane składowisko odpadów wyposażone zostało w system drenażu odcieków, odprowadzanych za pośrednictwem pompowni do zbiornika buforowego nr 17, które po procesie oczyszczenia są gromadzone w zbiorniku magazynowym wód oczyszczonych nr 19. W związku z rozbudową Zakładu trwającą od kwietnia do października 2015 r.

polegającą na budowie instalacji do biologicznego przetwarzania odpadów, rozbudowie oczyszczalni ścieków, doposażeniu linii sortowniczej, modernizacji i rozbudowie zakładowej sieci wod-kan w IV kwartale 2015 r. zmianie uległy punkty monitoringowe wód odciekowych.

W wyniku przeprowadzonych prac nastąpiło całkowite rozdzielenie sieci kanalizacji przemysłowej, deszczowej i sanitarnej. Obecnie odcieki z kwater zbierane są systemem rur drenażowych i za pośrednictwem pompowni [28] kierowane są (przed procesem oczyszczania) do uszczelnionego nowo wybudowanego zbiornika na ścieki surowe [obiekt 37] o głębokości do poziomu terenu 2,25 m, powierzchni zabudowy 379,94 m² i pojemności 1 301,65 m³). Ze zbiornika na ścieki surowe odcieki odprowadzane są do zakładowej oczyszczalni ścieków [obiekty 18, 35, 35a, 36a, 36b, 36c] o przepustowości Q = 120,0 m³/d, pracującej w oparciu o technologię MBR wyposażonego w zbiornik nityfikacji, denityfikacji, ultrafiltracji i nanofiltracji. Po oczyszczeniu ścieki wprowadzane są grawitacyjnie siecią kanalizacyjną do szczelnego zbiornika ścieków oczyszczonych [38] o objętości 1 504,2 m³ (o głębokości całkowitej 3,0 m i powierzchni 1 126,6 m²).

W związku z tym, na składowisku odpadów w miejscowości Stary Las prowadzone są pomiary objętości odcieków, ich ilość w 2015 roku wynosiła kolejno:

– Styczeń 2015	– 258 m ³ ,
– Luty 2015	– 367 m ³ ,
– Marzec 2015	– 336 m ³ ,
– Kwiecień 2015	– 213 m ³ ,
– Maj 2015	– 317 m ³ ,
– Czerwiec 2015	– 208 m ³ ,
– Lipiec 2015	– 311 m ³ ,
– Sierpień 2015	
– Wrzesień 2015	
– Październik 2015	– 1300 m ³ ,
– Listopad 2015	– 2998 m ³ ,
– Grudzień 2015	– 2564 m ³ .

W związku z rozbudową oczyszczalni ścieków odcieki powstałe w miesiącach sierpniu i wrześniu zostały zmagazynowane na kwaterze i posłużyły do rozruchu nowego układu oczyszczania. W związku z tym nie było możliwe określenie ilości odprowadzanych odcieków w tych miesiącach.

W ramach prowadzonego monitoringu w IV kwartale 2015 r. pobrano wody odciekowe w punkcie Przepompownia nr 28. Pozwoliło to na opróbowanie wód odciekowych z kwater składowiska przed zrzuceniem ich do zbiorczego zbiornika na ścieki surowe.

W poniższej tabeli zestawiono wyniki badań jakości odcieków, z wartościami dopuszczalnymi określonymi w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym oraz 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. Nr 136, poz. 964, z późn. zm.).

Tabela nr 8. Porównanie wyników badań jakości odcieków ze składowiska odpadów w miejscowości Stary Las z wartościami granicznymi.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	I kwartał		II kwartał		III kwartał		IV kwartał		Wartość określona w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym	Wartość określona w Rozporządzeniu MB ¹⁾
			Zbiornik nr 17 studzienka kontrolna	Zbiornik nr 19 Oczyszczona woda odciekowa	Zbiornik nr 17 studzienka kontrolna	Zbiornik nr 19 Oczyszczona woda odciekowa	Zbiornik nr 17 studzienka kontrolna	Zbiornik nr 19 Oczyszczona woda odciekowa	Przepompownia nr 28	Zbiornik ścieków oczyszczonych*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Odczyn pH	-	7,9	6,6	7,6	6,3±0,2	8,0	7,3	7,3	6,4 ±0,2	n.n.	6,5 do 9,5
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	275	17	274	22	214	11	500	2,2	n.n.	²⁾
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	9 120	1 740	8 920	1 940	5 740	565	11 110	1 380	n.n.	n.n.
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA	µg/l	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	n.n.	200
5	Chrom ⁶⁺	mg/l	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	n.n.	0,2
6	Cynk	mg/l	0,216	0,051	0,16	0,14	0,097	0,14	0,12	<0,005	5,0	5,0
7	Kadm	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0020	<0,0005	0,4	0,4
8	Miedź	mg/l	0,027	0,015	0,017	0,015	0,014	0,013	0,078	<0,004	1,0	1,0
9	Ołów	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	1,0	1,0
10	Rtęć	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	60	60

Objaśnienia do tabeli nr 8:

- 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. Nr 136, poz. 964, z późn. Zm.),
- 2) - wartość wskaźników należy ustalić na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem tych zanieczyszczeń,
- * - w tabeli zestawiono jedynie wybrane wskaźniki, na podstawie sprawozdania nr 1799/12/2015/F/1
- < - wartość poniżej dolnej granicy oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej,
- n.n. - wartość nienormowana,

Badania jakości odcieków oczyszczonych, przeprowadzone w 2015 r. nie wykazały ponadnormatywnych zawartości zanieczyszczeń, w stosunku do wartości dopuszczalnych 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 (Dz. U. Nr 136, poz. 964) oraz w stosunku do wartości granicznych określonych w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym.

Rozporządzenie 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. Nr 136, poz. 964, z późn. zm.), nie normuje wprost dopuszczalnej zawartości ogólnego węgla organicznego OWO w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych. Maksymalna wartość tego wskaźnika powinna zostać ustalona w umowie na odbiór ścieków z oczyszczalnią, na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń.

10.3 Monitoring wód powierzchniowych

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki przeprowadzonych w 2015 r. badań jakości wód powierzchniowych w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las.

Tabela nr 9. Zestawienie wyników badań wód powierzchniowych w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wody powierzchniowe									Wartość graniczna wskaźnika jakości wód, właściwa dla klasy: ¹⁾				
			I kwartał		II kwartał		III kwartał		IV kwartał							
			rzeka Piesienica-dolny bieg cieku	rzeka Piesienica-górny bieg cieku	rzeka Piesienica-dolny bieg cieku	rzeka Piesienica-górny bieg cieku	rzeka Piesienica-dolny bieg cieku	rzeka Piesienica-górny bieg cieku	rzeka Piesienica-dolny bieg cieku	rzeka Piesienica-górny bieg cieku	dopływ z jeziora Semlińskiego	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Odczyn pH	-	7,9	7,9	7,6	7,6	7,9	7,7	7,5	7,5	7,0	6÷8,5	6÷9	„poniżej stanu dobrego”		
2	Ogólny węgiel organiczny OWO	mg/l	3,4	4,0	6,8	6,2	3,9	3,8	7,5	6,9	31	≤10	≤15	„poniżej stanu dobrego”		
3	Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	510	530	540	516	447	488	498	468	297	≤1000	≤1500	„poniżej stanu dobrego”		
4	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne Σ WWA	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	0,031	n.n.				
5	Chrom ⁶⁺	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,02	„poniżej stanu dobrego”			
6	Cynk	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	1	„poniżej stanu dobrego”			
7	Kadm	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00045-0,0015	„poniżej stanu dobrego”			
8	Miedź	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,05	„poniżej stanu dobrego”			
9	Ołów	mg/l	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,0072	„poniżej stanu dobrego”			
10	Rtęć	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	„poniżej stanu dobrego”			
11	Twardość	mg/l	214	210	220	221	197	201	195	214	121	≤300	≤500	„poniżej stanu dobrego”		
12	Natężenie przepływu	m³/h	1685	1248	1610	1275	1 210	691	1410	1211	-	n.n.				

Objaśnienia do tabeli nr 9:

- przekroczenie w stosunku do wartości dopuszczalnej,
- ¹⁾

wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2014, poz. 1482)
- 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
- n.n.

- wartość nie normowana

Przeprowadzone badania nie wykazały istotnych różnic w jakości omawianych wód powierzchniowych pomiędzy dolnym, a górnym biegiem rzeki Piesienicy. Nie stwierdzono również ponadnormatywnych zawartości zanieczyszczeń.

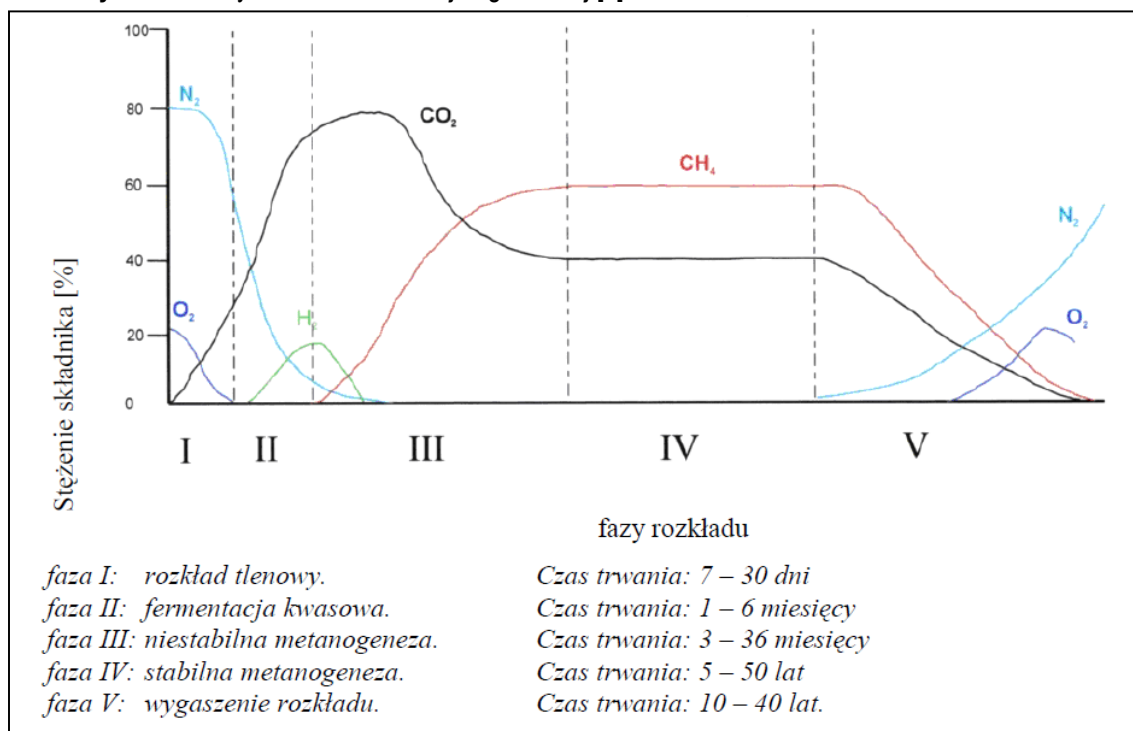
W IV kwartale 2015 r. badania monitoringowe wód podziemnych rozszerzono o badania wód dopływających z jeziora Semlińskiego. W wyniku badań stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej wartości ogólnego węgla organicznego OWO w stosunku do wartości granicznych określonych w rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2014, poz. 1482).

Podsumowując, uznano że jakość wód powierzchniowych pobranych do badań w 2015 r. w punktach monitoringowych na rzece Piesienica należy traktować jako wody „bardzo dobrej klasy” jakości wód powierzchniowych. Natomiast stan chemiczny wody dopływającej z jeziora Semlińskiego określa się jako „poniżej dobrego”.

10.4 Monitoring emisji i składu gazu składowiskowego

Ze względu na znikomą ilość części organicznych deponowanych na kwaterze balastu, zainstalowano tam studnię monitoringową do pomiarów biogazu, która służy do okresowej kontroli kwatery pod kątem emisji gazu składowiskowego. Podstawowe schematy wyszczególniają pięć faz rozkładu substancji organicznej, począwszy od fazy bazującej na tlenowym rozkładzie substancji org., poprzez fazy beztlenowe (fermentacja kwasowa, 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.

Rys. nr 1. Fazy rozkładu substancji organicznej [1].

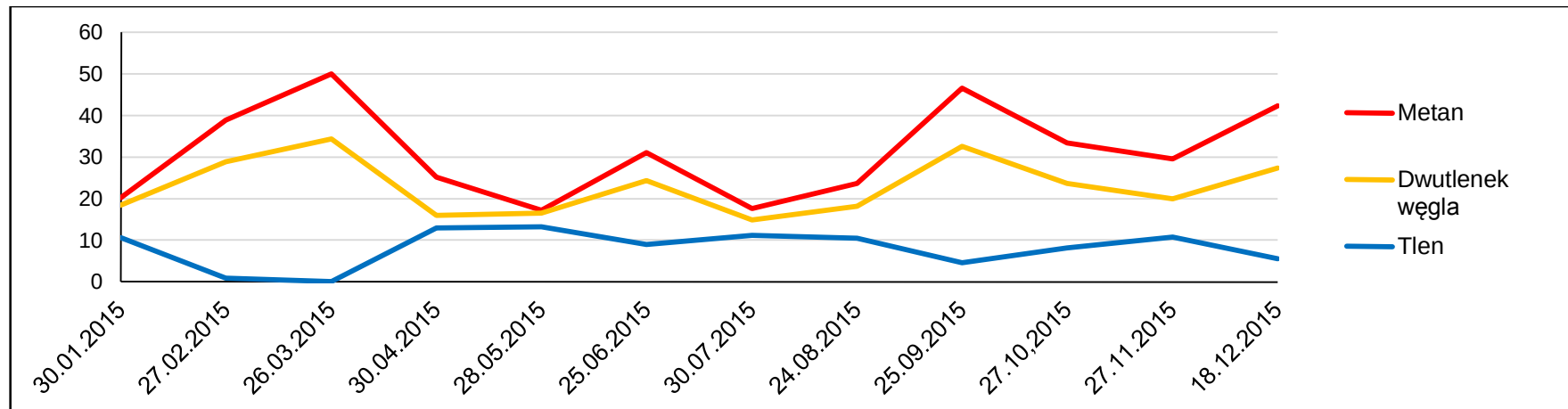


[1] „Technologie energetycznego wykorzystania gazu składowiskowego”, Instytut Nafty i Gazu, Kraków 2010

Tabela nr 10. Skład biogazu ujmowanego na składowisku odpadów w miejscowości Stary Las w 2015 roku.

Data poboru		Parametry biogazu ze studzienki S1 (kwatera balastu) sektor B											
		30.01.2015	27.02.2015	26.03.2015	30.04.2015	28.05.2015	25.06.2015	30.07.2015	24.08.2015	25.09.2015	27.10.2015	27.11.2015	18.12.2015
Nr próbki	Jednostka	7691/01	9040/02	9323/03	11477/04	10521/05/15	11609/06/15	10831/07/15	7393/08/15	9442/09/15	9644/10/15	10976/11/15	8990/12/15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prędkość przepływu gazu	m/s	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10
Metan	%	20,2	38,9	50,0	25,1	17,2	31,1	17,6	23,7	46,5	33,4	29,5	42,3
CO ₂	%	18,4	28,9	34,3	16,0	16,5	24,3	14,9	18,1	32,6	23,6	20,0	27,3
Tlen	%	10,6	0,90	<0,1	12,9	13,2	8,9	11,1	10,5	4,5	8,2	10,7	5,5
Emisja metanu	kg/h	-	-	-	-	-	-	0,0032	-	0,0097	-	-	-
Emisja CO ₂	kg/h	-	-	-	-	-	-	0,0076	-	0,0187	-	-	-

Wykres nr 1. Parametry biogazu ujmowanego ze studzienki S1 (kwatera balastu) na składowisku odpadów w miejscowości Stary Las



Pomiary parametrów biogazu przeprowadzone w 2015 r. w studziencie S1 na kwaterze balastu wykazały zróżnicowany udział dwutlenku węgla (od 14,9% do 34,3%) oraz dość zróżnicowany poziom metanu (od 17,2% do 50,0%) przy niższym udziale tlenu (od <0,1% do 13,2%).

Zgodnie z § 8.1. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523), 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. Parametry umożliwiające spalanie biogazu zostały określone w wytycznych Ministerstwa Środowiska z listopada 2010 roku w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego. Zawartość metanu powinna osiągnąć wartości powyżej 20%, tlenu max. 6%. W przypadku omawianej kwatery balastu zawartość metanu nie zawsze przekraczała 20%, a zawartość tlenu była wyższa niż 6%, w związku z czym wykonanie pochodni umożliwiającej spalanie gazu na tym etapie nie jest konieczne.

Na podstawie wyników pomiarów gazu składowiskowego nie da się jednoznacznie stwierdzić, w której fazie rozkładu substancji organicznej znajduje się kwatera balastu, tym bardziej, że deponowanie części organicznych na tej kwaterze jest znikome. Najprawdopodobniej kwatera balastu znajduje się w fazie niestabilnej metanogenezy, jednak z racji niewielkich ilości substancji organicznych faza ta jest nieco zaburzona.

10.5 Opady atmosferyczne

Informacje dotyczące wielkości opadów atmosferycznych w 2015 roku uzyskano od Zleceniodawcy. Sumy opadów atmosferycznych określone dla poszczególnych miesięcy przedstawiono poniżej:

– Styczeń	68,73 mm,
– Luty	0,50 mm,
– Marzec	15,55 mm.
– Kwiecień	31,89 mm,
– Maj	37,03 mm,
– Czerwiec	56,36 mm
– Lipiec	57,84 mm,
– Sierpień	65,77 mm,
– Wrzesień	86,79 mm.
– Październik	26,57mm,

- Listopad 58,48 mm,
- Grudzień 42,80 mm.

10.6 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 Stary Las. Próbkę odpadów do badań pobrano zgodnie z zaleceniami normy BN-87/9103-03 - Unieszkodliwianie odpadów miejskich. Pobieranie, przechowywanie i przesyłanie oraz wstępne przygotowanie próbek odpadów do badań. Z próbki średniej laboratoryjnej o masie ok. 10 kg po przetransportowaniu do laboratorium wydzielono próbkę o masie 5 kg przeznaczoną do oznaczania składu grupowego odpadów. Oznaczenie składu morfologicznego odpadów przeprowadzono zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-93/Z-15006 – Oznaczanie składu morfologicznego. Przygotowaną próbkę odpadów rozdzielono za pomocą sita na dwie frakcje:

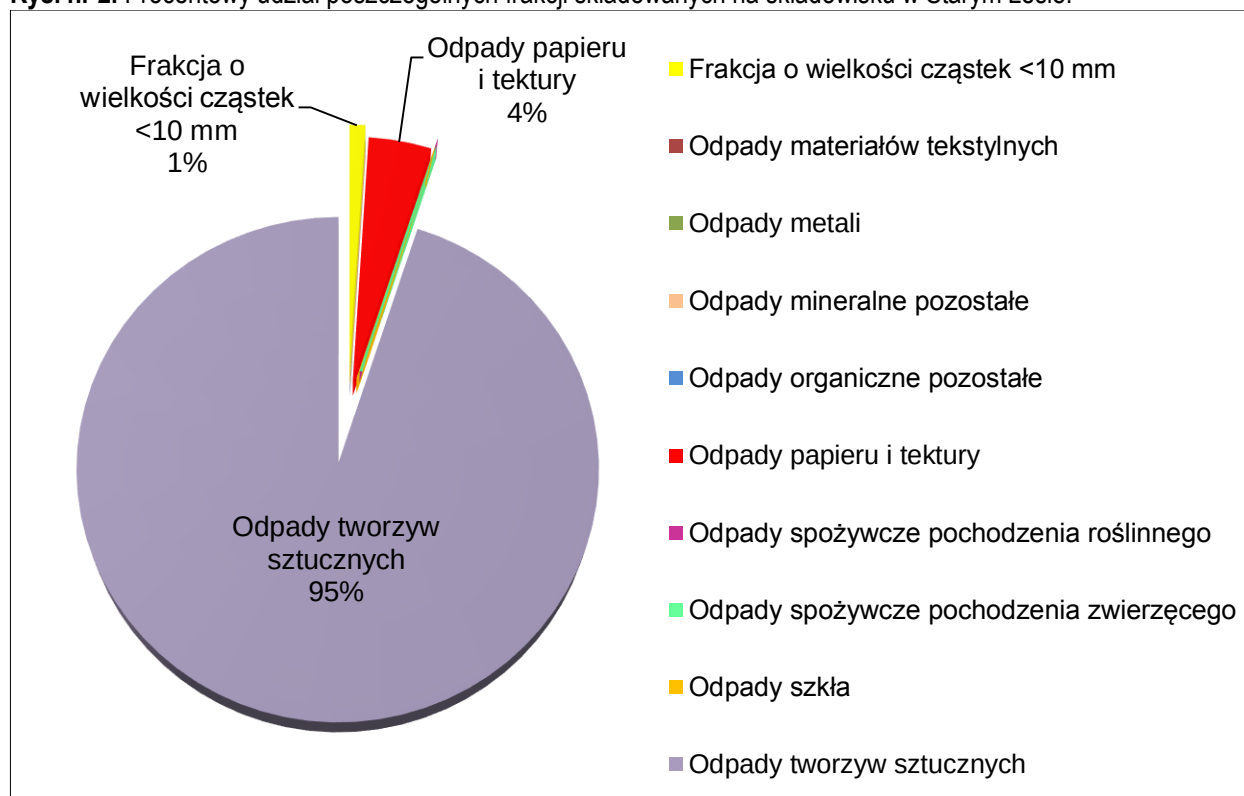
- I frakcja – mieszanina odpadów o wielkości cząstek poniżej 10 mm,
- II frakcja – mieszanina odpadów o wielkości cząstek powyżej lub równej 10 mm.

Odpady II frakcji rozdzielono ręcznie na poszczególne składniki (9 podstawowych składników wg tablicy nr 2 zawartej w normie PN-93/Z-15006). Wyselekcjonowane składniki frakcji II oraz frakcję I zważono na wadze laboratoryjnej i przeliczono na skład procentowy całej próbki laboratoryjnej odpadów.

Próbki odpadów do badania morfologii odpadów deponowanych na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Starym Lesie zostały pobrane dnia 25.06.2015 r.

Na poniższym wykresie zestawiono wyniki badań struktury i składu masy odpadów oraz procentowy udział poszczególnych frakcji składowanych na składowisku.

Rys. nr 2. Procentowy udział poszczególnych frakcji składowanych na składowisku w Starym Lesie.



Z wykonanych badań wynika, iż 95% masy przebadanych odpadów stanowią odpady tworzyw sztucznych. Ponadto omawiane odpady charakteryzują się udziałem odpadów papieru i tektury (4%) oraz frakcji o wielkości cząstek <10 mm (1%).

10.7 Monitoring geodezyjny i geotechniczny składowiska

W ramach badań geodezyjnych na omawianym składowisku zlokalizowanym w miejscowości Stary Las wykonano pomiary, których celem było określenie przemieszczeń wcześniej zastabilizowanej osnowy geodezyjnej, obliczenie stateczności skarp, powierzchni i objętości składowanych odpadów. Pomiary geodezyjne wykonano w technologii GPS RTK za pomocą zestawu Trimble (dwuczęstotliwościowy odbiornik GPS Trimble 5700, antena Zephyr, komputer polowy Nomad z oprogramowaniem Survey Pro). Podczas pomiarów wykorzystano poprawki serwisu NAWGEO, która jest dystrybuowana przez sieć ASGEUPOS.

Wszystkie wyliczenia wraz z opisem zastosowanej metodyki pomiarów zamieszczono w sprawozdaniu technicznym, stanowiącym załącznik do Raportu z monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las za II kwartał 2015 r.

10.8 Pomiar wielkości emisji hałasu

W ramach monitoringu składowiska w Starym Lesie, przeprowadzono w czerwcu 2015 r. pomiary wielkości emisji hałasu. Wszystkie wyliczenia wraz z opisem zastosowanej metodyki pomiarów zamieszczono w sprawozdaniu technicznym, stanowiącym załącznik do Raportu z monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las za II kwartał 2015 r.

11. Podsumowanie i wnioski

Podsumowując wyniki badań monitoringu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Stary Las, realizowanego w 2015 r., sformułowano następujące wnioski:

- Uznano że wody podziemne pobrane do badań w 2015 r. w rejonie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego w miejscowości Stary Las odznaczają się dobrym stanem chemicznym, co świadczy o braku negatywnego oddziaływania obiektu na środowisko wodno-gruntowe,
- Badania jakości odcieków oczyszczonych, przeprowadzone w 2015 r. nie wykazały ponadnormatywnych zawartości zanieczyszczeń, w stosunku do wartości dopuszczalnych 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 (Dz. U. Nr 136, poz. 964) oraz w stosunku do wartości granicznych określonych w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym,
- Uznano że jakość wód powierzchniowych pobranych do badań w 2015 r. w punktach monitoringowych na rzece Piesienica należy traktować jako „bardzo dobrej klasy” jakości wód powierzchniowych. W wyniku badań wód dopływających z jeziora Semlińskiego stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej wartości ogólnego węgla organicznego w stosunku do wartości granicznych określonych w rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. (Dz. U. 2014, poz. 1482), zatem stan chemiczny tych wód określa się jako „poniżej dobrego”,
- Pomiary parametrów biogazu przeprowadzone w 2015 r. w studziencie S1 na kwaterze balastu wykazały zróżnicowany udział dwutlenku węgla (od 14,9% do 34,3%) oraz dość

zróżnicowany poziom metanu (od 17,2% do 50,0%) przy niższym udziale tlenu (od <0,1% do 13,2%),

- Zgodnie z § 8.1. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. 2013, poz. 523), składowisko 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. Parametry umożliwiające spalanie biogazu zostały określone w wytycznych Ministerstwa Środowiska z listopada 2010 roku w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego. Zawartość metanu powinna osiągnąć wartości powyżej 20%, tlenu max. 6%. W przypadku omawianej kwatery balastu zawartość metanu nie zawsze przekraczała 20%, a zawartość tlenu była wyższa niż 6%, w związku z czym wykonanie pochodni umożliwiającej spalanie gazu na tym etapie nie jest konieczne. Na podstawie wyników pomiarów gazu składowiskowego nie da się jednoznacznie stwierdzić, w której fazie rozkładu substancji organicznej znajduje się kwatera balastu, tym bardziej, że deponowanie części organicznych na tej kwaterze jest znikome. Najprawdopodobniej kwatera balastu znajduje się w fazie niestabilnej metanogenezy, jednak z racji niewielkich ilości substancji organicznych faza ta jest nieco zaburzona,
- Odpady składowane w eksploatowanej kwaterze charakteryzują się wysokim udziałem odpadów tworzyw sztucznych (95%). Ponadto omawiane odpady charakteryzują się udziałem odpadów papieru i tektury (4%) oraz frakcji o wielkości cząstek <10 mm (1%),