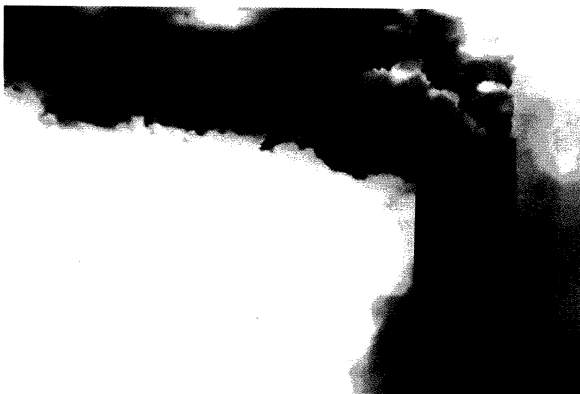
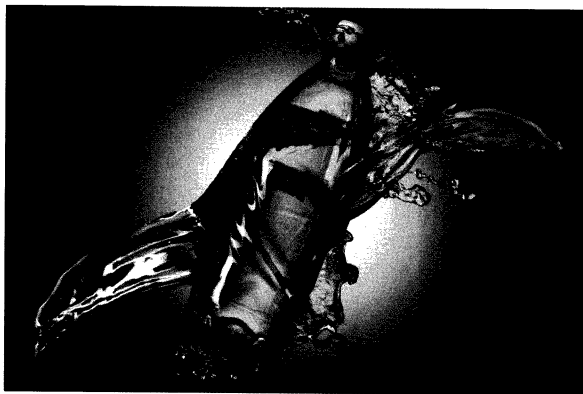




M MONITORING SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W MIEJSCOWOŚCI SKARSZEWY, GM. SKARSZEWY

BADANIA SKŁADU WÓD PODZIEMNYCH,
POWIERZCHNIOWYCH I ODCIEKOWYCH,
BADANIE SKŁADU I EMISJI GAZU SKŁADOWISKOWEGO,
ORAZ OCENA OSIADANIA POWIERZCHNI SKŁADOWISKA

RAPORT ZA **2010** ROK



AB 1232

EKO
Projekt

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS

MONITORING SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W MIEJSCOWOŚCI SKARSZEWY, GM. SKARSZEWY

BADANIA SKŁADU WÓD PODZIEMNYCH,
POWIERZCHNIOWYCH I ODCIEKOWYCH,
BADANIE SKŁADU I EMISJI GAZU SKŁADOWISKOWEGO,
ORAZ OCENA OSIADANIA POWIERZCHNI SKŁADOWISKA

RAPORT ZA 2010 ROK

OPRACOWANIE:

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o.o.

Aleksandra Nowak

mgr Aleksandra Nowak



mgr Jarosław Dąbkowski

Specjalista ds. Ochrony Środowiska

2 up. 

Pszczyna, marzec 2011 r.

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o.o.

ul. Gronowa 22/203, 61-680 Poznań

tel/fax (61) 820 40 31

NIP 638-16-69-512, REGON 240157537

-45-

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa formalna i zakres opracowania	6
1.2. Charakterystyka obiektu	7
1.2.1. <i>Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne</i>	7
2. ZAKRES I WYNIKI WYKONANYCH PRAC	8
2.1. Wody podziemne	11
2.1.1. <i>Sieć monitoringu wód podziemnych</i>	11
2.1.2. <i>Metodyka poboru prób</i>	11
2.1.3. <i>Zakres i metody wykonanych prac analitycznych</i>	12
2.1.4. <i>Wyniki badań</i>	13
2.1.5. <i>Omówienie wyników</i>	17
2.2. Wody powierzchniowe	20
2.2.1. <i>Punkty poboru wód powierzchniowych</i>	20
2.2.2. <i>Metodyka poboru prób</i>	20
2.2.3. <i>Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych</i>	20
2.2.4. <i>Wyniki badań</i>	21
2.2.5. <i>Omówienie wyników badań</i>	23
2.3. Wody odciekowe	26
2.3.1. <i>Punkty poboru wód odciekowych</i>	26
2.3.2. <i>Metodyka poboru prób</i>	26
2.3.3. <i>Zakres i metody wykonanych prac analitycznych</i>	26
2.3.4. <i>Wyniki badań</i>	27
2.3.5. <i>Omówienie wyników badań</i>	29
2.4. Gaz składowiskowy	30
2.4.1. <i>Gospodarka gazem składowiskowym</i>	30
2.4.2. <i>Punkty pomiaru gazu składowiskowego</i>	30
2.4.3. <i>Metodyka pomiaru</i>	31
2.4.4. <i>Zakres wykonywanych prac</i>	31
2.4.5. <i>Wyniki pomiarów</i>	31
2.4.6. <i>Omówienie wyników pomiarów</i>	31
2.5. Osiadanie składowiska	32
2.5.1. <i>Metodyka wykonywania pomiarów</i>	32
2.5.2. <i>Wyniki pomiarów</i>	34
2.5.3. <i>Omówienie wyników</i>	34
3. WNIOSKI I ZALECENIA	36
4. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	37

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE:

Zał.1. Kopia certyfikatu: Akredytacja/Deutscher Akkreditierungs Rat; DAP D-PL-14012-01-00
wydana na godność z EN ISO/IEC 17025:2005

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Zał.2. Lokalizacja Składowiska Odpadów Komunalnych w m. Skarszewy

Zał.3. Plan sytuacyjno - wysokościowy

1. WSTĘP

Monitoring składowisk odpadów jest elementem monitoringu lokalnego, którego głównym zadaniem jest rozpoznanie i śledzenie wpływu stwierdzonych lub potencjalnych ognisk zanieczyszczeń na jakość wód podziemnych i powierzchniowych oraz powietrza atmosferycznego, w celu przeciwdziałania ujemnym skutkom ich zanieczyszczenia.

W odniesieniu do wód podziemnych liczba oraz rozmieszczenie punktów obserwacyjnych są uzależnione od rozmiarów składowiska i układu pola hydrodynamicznego w jego najbliższym otoczeniu. Orientacyjna gęstość sieci monitoringu lokalnego powinna wynosić około 1 punkt / ha. Zaleca się, aby punkty monitoringowe wokół składowiska rozmieszczone były w trzech strefach:

- od strony napływu wód w rejon składowiska, które służą do określenia aktualnego tła hydrogeochemicznego wód napływających w rejon składowiska;
- w obrębie składowiska, które pozwalają na określenie maksymalnych stężeń zanieczyszczeń przenikających ze składowiska do podłoża;
- od strony odpływu wód podziemnych, poniżej składowiska, w strefie wód zanieczyszczonych.

Liczba punktów monitoringu wód podziemnych wokół składowiska nie może być mniejsza niż 3 otwory dla każdego z poziomów wodonośnych, z czego jeden powinien znajdować się na dopływie wód podziemnych, dwa pozostałe – na przewidzianym odpływie wód podziemnych z rejonu składowiska. W przypadku, gdy mamy do czynienia z więcej niż jednym poziomem wodonośnym, konieczny jest monitoring tych poziomów do pierwszego użytkowego poziomu wodonośnego włącznie.

Pomiar objętości i składu wód odciekowych odbywa się w każdym miejscu ich gromadzenia, przed ich oczyszczeniem. Jeżeli składowisko odpadów jest wyposażone w instalację oczyszczającą wody odciekowe, to w każdym miejscu odprowadzania oczyszczonych wód odciekowych ze składowiska bada się skuteczność procesu oczyszczania.

Badania monitoringowe wokół składowisk odpadów mogą być prowadzone wyłącznie w laboratoriach badawczych posiadających wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji (Dz. U. 2002, Nr 220, poz.1858).

Podstawowy zakres wskaźników zanieczyszczeń, do których należą pH, PEW, ołów, kadm, miedź, cynk, chrom (VI), rtęć, OWO oraz WWA, objętych cyklicznymi badaniami na składowiskach odpadów, został zdefiniowany w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz. U. 2002, Nr 220, poz.1858).

Odczyn wody zależy od obecności jonów wodorowych, a ich stężenie od dysocjacji elektrolitycznej cząstek wody oraz od dysocjacji i hydrolizy rozpuszczonych w niej związków.

Przewodność elektrolityczna właściwa (PEW) dostarcza informacji o wielkości mineralizacji wód, a więc w pewnych sytuacjach także o poziomie ich zanieczyszczenia. W sieciach monitoringu wód podziemnych służy często do oceny stabilności składu chemicznego wód przy powtarzalności wykonywanych pomiarów.

Ołów, pomimo ograniczonych możliwości migracyjnych, występuje w stosunkowo znacznych ilościach w wodach podziemnych, zwłaszcza zanieczyszczonych ściekami lub emisjami lotnymi, jak również spływami z ulic i dróg szybkiego ruchu. Zanieczyszczenia ołowiem związane są głównie z górnictwem, przemysłem metalowym, produkcją barwników, preparatów ochrony roślin, benzyn wysokooktanowych, akumulatorów, itd.

Stosunkowo duże zawartości kadmu występują przede wszystkim w ściekach i emisjach lotnych przemysłu metalurgicznego, farbiarskiego i tworzyw sztucznych, w ściekach z rafinerii naftowej oraz z dróg szybkiego ruchu. Wzbogacone w ten pierwiastek są również ścieki komunalne. Do wód podziemnych kadm może się również dostawać jako zanieczyszczenie związane z produkcją lub niewłaściwym wykorzystywaniem fosforowych nawozów mineralnych, środków ochrony roślin oraz w wyniku rolniczego wykorzystywania gnojowicy.

Miedź jest metalem powszechnie występującym w przyrodzie, w tym w wodach podziemnych, lecz w niewielkich ilościach. Wzrost stężenia miedzi może być związany z różnego rodzaju ściekami przemysłowymi oraz z zanieczyszczeniami pyłowymi, z których w 90% pierwiastek ten przenika do gleb i wód. Największe skażenia terenu miedzią występują w pobliżu złóż, kopalń i hut tego metalu. Mogą też być związane z odpadami przemysłu elektrotechnicznego, farmaceutycznego, gumowego, farbiarskiego itd., a także z rolnictwem i ogrodnictwem.

Cynk, dzięki stosunkowo dobrej rozpuszczalności minerałów wtórnych (z wyjątkiem węglanów i wodorotlenków), łatwo migruje z wodami podziemnymi i zawsze w nich występuje. Z zanieczyszczeń antropogenicznych cynk występuje w ściekach komunalnych i przemysłowych w ilościach znacznie przekraczających jego zawartość w litosferze, dlatego łatwo następuje wzbogacenie w ten pierwiastek zanieczyszczonych wód podziemnych. Znaczne ilości cynku spotyka się zarówno w rejonach zagospodarowanych rolniczo, jak i miejsko-przemysłowych, a także w spływach deszczowych w aglomeracjach oraz w spływach z dróg szybkiego ruchu.

W wodach podziemnych chrom słabo migruje i występuje w nieznacznym, często śladowym ilościach. Spośród zanieczyszczeń antropogenicznych największe ilości chromu (VI) występują w ściekach górniczych oraz ściekach związanych z przemysłem metalurgicznym. Podwyższone stężenia chromu (VI) mogą wykazywać również wody podziemne zanieczyszczone odciekami ze składowisk odpadów przemysłowych. Zanieczyszczenie wód chromem (VI) może być spowodowane niewłaściwym składowaniem

zużytych cegieł magnezytowych, szamozytowych i chromitowych. Znaczne koncentrację wykazują też ścieki z garbarni i farbiarni. Wyraźnie podwyższone stężenia występują też w spływach deszczowych z ulic i dróg szybkiego ruchu.

Rtęć w wodach podziemnych występuje zwykle w nieznacznych, śladowych ilościach, często poniżej granicy wykrywalności. Najwyższe stężenia rtęci w wodach podziemnych związane są z zanieczyszczeniem ich ściekami przemysłu chemicznego, elektrotechnicznego, farbiarskiego, farmaceutycznego i celulozowo-papierniczego. Również rolnictwo, zwłaszcza niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin, może dostarczyć do wód podziemnych pewnych ilości rtęci.

Substancja organiczna, którą miarą jest zawartość ogólnego węgla organicznego (OWO), występująca w określonych środowiskach jest zróżnicowana. W płytkich wodach podziemnych zasilanych infiltracyjnie występują zwykle różne związki humusowe powstające m. in. w procesach glebotwórczych wskutek ich wyługowania.

Węglowodory aromatyczne są podstawowymi związkami występującymi w ropie naftowej oraz w produktach jej przeróbki. Zwykle ich obecność jest efektem zanieczyszczenia środowiska przez przemysł petrochemiczny, chemiczny lub komunikację. Lokalne zanieczyszczenia związane są również ze ściekami i spływami z dróg i ulic. Występują powszechnie w dymach zanieczyszczających atmosferę, skąd wraz z opadami przenikają do wód powierzchniowych i podziemnych. Mogą znajdować się też w ściekach i odpadach stałych. Do wód podziemnych mogą dostawać się wraz ze spływami roztopowymi i deszczowymi z dróg szybkiego ruchu oraz z obszarów przemysłowych. Zróżnicowanie połowicznego rozpadu oraz podatność na sorpcję przez minerały ilaste sprawiają, że migracja WWA w wodach podziemnych jest ograniczona. Występują one tylko w bezpośrednim sąsiedztwie ognisk zanieczyszczeń.

1.1. Podstawa formalna i zakres opracowania

Zlecniodawca:

Zakład Komunalny Skarszewy
ul. Gdańska 6
83-250 Skarszewy

Wykonawca:

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o.o.
ul. Cieszyńska 52A
43-200 Pszczyna

Badania środowiskowe wód podziemnych, powierzchniowych, odciekowych, gazu składowiskaowego oraz osiadania powierzchni składowiska na terenie składowiska odpadów komunalnych w Skarszewach, gm. Skarszewy wykonane zostały na podstawie zleceń z dnia 15 stycznia 2010 r. oraz 7 marca 2011 r. zawartych pomiędzy Zleceniodawcą a Wykonawcą.

1.2. Charakterystyka obiektu

Składowisko odpadów komunalnych w Skarszewach położone na działkach nr 146/1 i 144/2 zlokalizowane zostało zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania Miasta i Gminy Skarszewy. Od najbliższych zabudowań mieszkalnych Skarszew oddalone jest ok. 300 m.

Składowisko usytuowane jest w zagłębieniu terenu. Od strony północnej, wschodniej i zachodniej otoczone jest skarpami o wysokości około 10 metrów. Od strony północnej znajduje się wjazd. Łączna projektowana powierzchnia składowiska wynosi ponad 1,5 ha (teren przeznaczony pod budowę trzech kwater na deponowane odpady). Prognozuje się, że teren przeznaczony pod składowanie odpadów (kwatera aktualnie eksploatowana oraz przewidziane do wybudowania) jest wystarczający dla ponad 100-letniej eksploatacji.

Oprócz wymienionej wcześniej sztucznej izolacji podłoża składowisko dodatkowo wyposażono w ogrodzenie z siatki stalowej o wysokości 1,8 m, brodzik dezynfekcyjny i wagę samochodową, drenaż odcieków i strefę ochronną o szerokości 300 m. Na terenie składowiska istnieje sieć utwardzonych dróg technologicznych z placem manewrowym.

Przed przenikaniem w głąb gruntu zanieczyszczeń wykonane zostało uszczelnienie asfaltowe i uszczelnienie geomembrany HDPE. Składowisko jest również wyposażone w system studni gromadzących wody odciekowe.

W system sieci monitoringowej na składowisku odpadów komunalnych w Skarszewach wchodzi następujące punkty obserwacyjne:

- 3 piezometry monitorujące jakość wód podziemnych (P-1, P-2a oraz P-3),
- 2 punkty obserwacyjne na stawach położonych w bliskim sąsiedztwie składowiska, po jego wschodniej stronie (staw I, staw II)
- zbiornik odcieków
- 1 studzienka odgazowująca.

1.2.1. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Omawiany obiekt położony jest w obrębie Pojezierza Starogardzkiego, którego morfologia została ukształtowana w wyniku działalności lądolodu i wód roztopowych. Jest to region o małej lesistości, rolniczym charakterze, z małą liczbą jezior i gęstą siecią wód powierzchniowych płynących – główną rzeką regionu jest Wierzyca, a jeden z jej dopływów –

Wietcisa – opływa składowisko i jest lokalną bazą drenażu. Składowisko położone jest poza Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych w odległości minimum 10 km.

Naturalne rzedne terenu składowiska oscylują w granicach 130-140 m npm. Podłoże stanowią piaski i żwiry pochodzenia wodnolodowcowego podścielone kilkudziesięciometrową warstwą glin, pod którą zalega kolejny, drugi czwartorzędowy poziom wodonośny wystarczająco izolowany przez wpływem zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Niestety, pierwszy poziom wodonośny (zwierciadło wody ok. 18 m ppt) nie jest wystarczająco zabezpieczony, ponieważ pokłady warstw nieprzepuszczalnych nie mają charakteru ciągłego. Z tego powodu składowisko w fazie budowy zostało wyposażone w sztuczne uszczelnienie w postaci warstwy asfaltowej oraz geomembrany o grubości 2,0 mm.

2. ZAKRES I WYNIKI WYKONANYCH PRAC

Kompetencje laboratorium. Metodyki wykonywania oznaczeń laboratoryjnych.

Badania parametrów wskaźnikowych wykonano w laboratorium SGS EKO-PROJEKT posiadającym kompetencje do przeprowadzania badań (włącznie z pobieraniem próbek) zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

Tab. 1. Metodyki wykonania poszczególnych oznaczeń

oznaczenie	jednostka	wody podziemne		wody powierzchniowe		wody odciekowe	
		metodyka		metodyka		metodyka	
Odczyn pH		PN-90 C-04540.01	A	PN-90 C-04540.01	A	PN-90 C-04540.01	A
PEW	μS/cm	PN-EN 27888:1999	A	PN-EN 27888:1999	A	PN-EN 27888:1999	A
Ołów	mg Pb / l	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-ISO 8288:2002	A
Kadm	mg Cd / l	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-ISO 8288:2002	A
Miedź	mg Cu / l	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-EN ISO 15586:2005	A	PN-ISO 8288:2002	A
Cynk	mg Zn / l	PN-ISO 8288:2002	A	PN-ISO 8288:2002	A	PN-ISO 8288:2002	A
Chrom (VI)	mg Cr ⁶⁺ / l	PN-77/C-04604.08	A	PN-77/C-04604.08	A	PN-77/C-04604.08	A
Rtęć	mg Hg / l	PN-EN 1483:2007	A	PN-EN 1483:2007	A	PN-EN 1483:2007	A
OWO	mg C / l	PN-EN 1484:1999	A	PN-EN 1484:1999	A	PN-EN 1484:1999	A
WWA	μg / l	PN-EN ISO 17993:2003	A	PN-EN ISO 17993:2003	A	PN-EN ISO 17993:2005	A

A – metodyki akredytowane

Aparatura badawcza wykorzystana przy wykonaniu oznaczeń.

- Spektrometr absorpcji atomowej Perkin Elmer 1100 z deuterową korekcją tła (F-AAS); (analiza metali);
- Spektrometr absorpcji atomowej Avanta PM firmy GBC z deuterową korekcją tła (F-AAS); (analiza metali);
- Spektrometr absorpcji atomowej Varian Spectra AA 400 ze wzbudzeniem elektrotermicznym z korekcją tła Zeeman'a; (analiza metali);

- Spektrometr absorpcji atomowej Avanta ultra Z firmy GBC z korekcją tła Zeeman'a ze wzbudzeniem elektrotermicznym (GF-AAS); (analiza metali);
- Spektrometr absorpcji atomowej Lumex RA-915+ z korekcją tła Zeeman'a, z przystawką do generowania zimnych par oraz przystawką pirolityczną (analiza rtęci);
- Spektrofotometr UV/VIS Beckman DU-65 (analizy kolorymetryczne);
- Konduktometr / Solomierz CC-501, Elmetron;
- Chromatograf cieczowy Shimadzu HPLC z detektorem fluorescencyjnym (analiza WWA w wodach);
- Chromatograf cieczowy Shimadzu HPLC z detektorem UV/VIS i fluorescencyjnym; (analiza cukrów i formaldehydu);
- Chromatograf gazowy GC-MS Varian z detekcją w pułapce jonów; (analizy pestycydów fosforoorganicznych, triazyn i karbaminianów);
- Chromatograf jonowy DIONEX DX – 100; (analiza jonów)
- Analizator Ogólnego Węgla Organicznego Shimadzu TOC-5050;
- Analizator Ogólnego Węgla Organicznego Shimadzu TOC-5000A;
- Analizator Ogólnego Węgla Organicznego Shimadzu TOC-V_{CSN};
- pH/jonometr CPI-501 ELMETRON do pomiaru odczynu, potencjału redox oraz składu jonowego wody z wykorzystaniem elektrod jonoselektywnych.



Fot. 1. Analizator przepływowy typu SAN⁺⁺, firmy Skalar

Transport próbek do laboratorium.

Warunki transportu pobranych do analizy próbek wód istotnie wpływają na reprezentatywność pomiarów. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wykonywania

badania parametrów, które w efekcie procesów biochemicznych i fizycznych w różnym stopniu mogą

się zmieniać w czasie od momentu pobrania próbki do wykonania poszczególnych analiz.

Z tego względu próby po poborze i ewentualnym utrwaleniu były niezwłocznie dostarczone do laboratorium i poddane analizie. Próbki po pobraniu i w trakcie transportu były przechowywane w temperaturze niższej niż wynosiła temperatura pobieranej wody. Zgodnie z obowiązującymi normatywami próbki przechowywano w temperaturze poniżej 4°C.



Fot. 2. Transport prób w chłodniach samochodowych

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

- Poziom wód podziemnych
- Skład wód podziemnych
- Skład wód powierzchniowych
- Skład wód odciekowych
- Skład i emisja gazu składowiskowego
- Osiadanie powierzchni składowiska

Zakres badanych parametrów wskaźnikowych jest zgodny z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U. 2002, Nr 220, poz. 1858).

2.1. Wody podziemne

2.1.1. Sieć monitoringu wód podziemnych

W system sieci monitoringowej wód podziemnych na składowisku odpadów komunalnych w Skarszewach wchodzi następujące punkty obserwacyjne (zał. 3):

- piezometr P-1 (szerokość geograficzna 54°05'15,000" N, długość geograf. 18°26'27,240" E) – położony na północ od składowiska,
- piezometry P-2a (szerokość geograficzna 54°05'14,940" N, długość geograf. 18°26'35,640" E) oraz P-3 (szerokość geograficzna 54°05'09,840" N, długość geograf. 18°26'45,600" E) – zlokalizowane od wschodniej i południowo – wschodniej strony składowiska.

2.1.2. Metodyka poboru prób

Próbki wody do badań monitoringowych powinny w jak największym stopniu reprezentować jej własności fizyczno-chemiczne w warstwie wodonośnej, z której są pobierane. Szacuje się, że 30% błędów powstaje w procesie opróbowania i transportu (Nielsen, 1991).

W celu zagwarantowania najwyższej jakości usług laboratorium, w ramach procesu akredytacji, uzyskało potwierdzenie kompetencji wykonywania poboru próbek w zakresie zgodnym z Certyfikatem DAkkS D-PL-14012-01-00.

Do monitorowania otworów obserwacyjnych wykorzystano wytyczne dotyczące opracowywania programów pobierania próbek, technik pobierania próbek i postępowania z pobranymi próbkami wód podziemnych do oceny właściwości fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych zgodnie z Polską Normą PN-ISO 5667-11:2004.

W celu osiągnięcia reprezentatywności pobierania próbek zwracano szczególną uwagę na odpompowanie wody stagnującej w kolumnie otworu. Mając na uwadze pionową stratyfikację jakości wód, jak również złożoność ich przepływu, czas pompowania został obliczony wykorzystując dane dotyczące rozmiaru otworu obserwacyjnego, wydajności pompowania i przewodności hydraulicznej. W celu zapewnienia poboru odpowiedniej próby (reprezentatywnej do badań laboratoryjnych) w trakcie pompowania dodatkowo monitorowane są następujące parametry: pH, PEW, temperatura oraz poziom zwierciadła wód. Wyniki pomiarów terenowych zostały udokumentowane w protokołach poboru próbek.

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



Fot. 3. Przepompowanie piezometru (zdjęcie przykładowe)

2.1.3. Zakres i metody wykonanych prac analitycznych

Badania stanu jakości wód podziemnych przeprowadzono w następującym zakresie:

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

Częstotliwość poboru prób została określona na podstawie wytycznych zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz. U. 2002, Nr 220, poz.1858).

Próbki wód podziemnych z piezometrów P-1, P-2a, P-3, pobrano w dniach 26 stycznia, 15 kwietnia, 6 lipca oraz 26 października 2010 r.

2.1.4. Wyniki badań

Jakość wody z piezometrów określono na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. 2008, Nr 143, poz. 896).

Powyższe rozporządzenie ma charakter wyłącznie pomocniczy, ponieważ zostało opracowane na potrzeby Ustawy Prawo wodne, podczas gdy monitoring składowisk jest prowadzony na podstawie Rozporządzenia z dnia 9 grudnia 2002 r. (Dz.U. 2002, Nr 220, poz. 1858) będącego aktem wykonawczym do Ustawy o odpadach. Obecnie nie istnieją inne akty prawne, normujące jakość wód podziemnych badanych w ramach prowadzonego monitoringu składowisk odpadów. Liczba parametrów uwzględnionych w rozporządzeniu dotyczącym monitoringu składowisk jest znacznie mniejsza niż w rozporządzeniu dotyczącym oceny stanu wód podziemnych, nie ma więc możliwości dokonania pełnej klasyfikacji monitorowanych wód. Dodać należy, że zakładanym przez ustawodawcę celem nie jest dokonanie klasyfikacji wód podziemnych w otoczeniu składowisk a jedynie stwierdzanie za pomocą okresowych pomiarów wybranych parametrów czy i w jakim stopniu składowiska oddziałują na jakość tych wód. Dlatego też podstawą oceny wyników monitoringu wód podziemnych w otoczeniu składowisk jest analiza ewentualnych trendów w wartościach oznaczeń poszczególnych parametrów wskaźnikowych. Należy wyraźnie zaznaczyć, że obserwowana często zmienność sezonowa nie jest równoznaczna z występowaniem malejących bądź rosnących trendów w czasie. Trendy oznaczające pogorszenie bądź poprawę stanu wód mogą być wyznaczone dopiero na podstawie wyników pomiarów dłuższych serii czasowych w skali wielolecia.

Tab. 2. Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P-1

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

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P-1 (dopływ)				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
		2010-01-26	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26	Dobry stan chemiczny				
Data pobrania próbki						I	II	III	IV	V
Rzędna zwierciadła wód poniżej kryzy	m p.p.k.	14,70	14,60	14,60	14,40	---	---	---	---	---
Odczyn (pH)	-	7,58	7,98	7,97	7,79	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	>9,5
Przewodność elektryczna właściwa (PEM)	µS/cm	305	430	423	418	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI) ^H	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l		<1,0	1,2	<1,0	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005

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

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

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o. o.
ul. Gronowa 22/203, 61-680 Poznań
tel/fax (61) 820 40 31
NIP 638-16-69-512, REGON 240157537
-45-

Tab. 3. Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P-2a

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

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P-2a (odpływ)				KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
		2010-01-26	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26	Dobry stan chemiczny				
Data pobrania próbki						I	II	III	IV	V
Rzędna zwierciadła wód poniżej kazy	m p.p.k.	3,30	3,30	3,40	3,00	---	---	---	---	---
Odczyn (pH)	-	8,11	7,87	7,81	7,67	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	442	511	504	520	700	2500*	2500*	3000	> 3000
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI) ^H	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l		<1,0	<1,0	1,3	5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005

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

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

Tab. 4. Zestawienie wyników badań wód podziemnych – piezometr P-3

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

Oznaczenie	Jednostka	Piezometr P-3 (odpływ)					KLASA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH				
		2010-01-26	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26		Dobry stan chemiczny				
Data pobrania próbki							I	II	III	IV	V
Rzędna zwierciadła wód poniżej kryzy	m p.p.k.	1,90	1,85	1,85	1,65		---	---	---	---	---
Odczyn (pH)	-	7,86	7,66	7,61	7,62		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	<6,5 lub >9,5	<6,5 lub >9,5
Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	416	510	512	514		700	2500*	2500*	3000	> 3000
Ołów (Pb) ^H	mg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004		0,01	0,025	0,1*	0,1*	> 0,1
Kadm (Cd) ^H	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003		0,001	0,003	0,005	0,01	> 0,01
Miedź (Cu)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		0,01	0,05	0,2	0,5	> 0,5
Cynk (Zn)	mg/l	0,74	<0,05	<0,05	<0,05		0,05	0,5	1	2	> 2
Chrom (VI) ^H	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010		---	---	---	---	---
Rtęć (Hg) ^H	mg/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005		0,001*	0,001*	0,001*	0,005	> 0,005
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l				3,0		5	10*	10*	20	> 20
Suma wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych (WWA) ^H	mg/l	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006		0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	> 0,0005

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

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

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o. o.
ul. Gronowa 22/203, 61-680 Poznań
tel/fax (61) 820 40 31
NIP 638-16-69-512, REGON 240157537

-45-

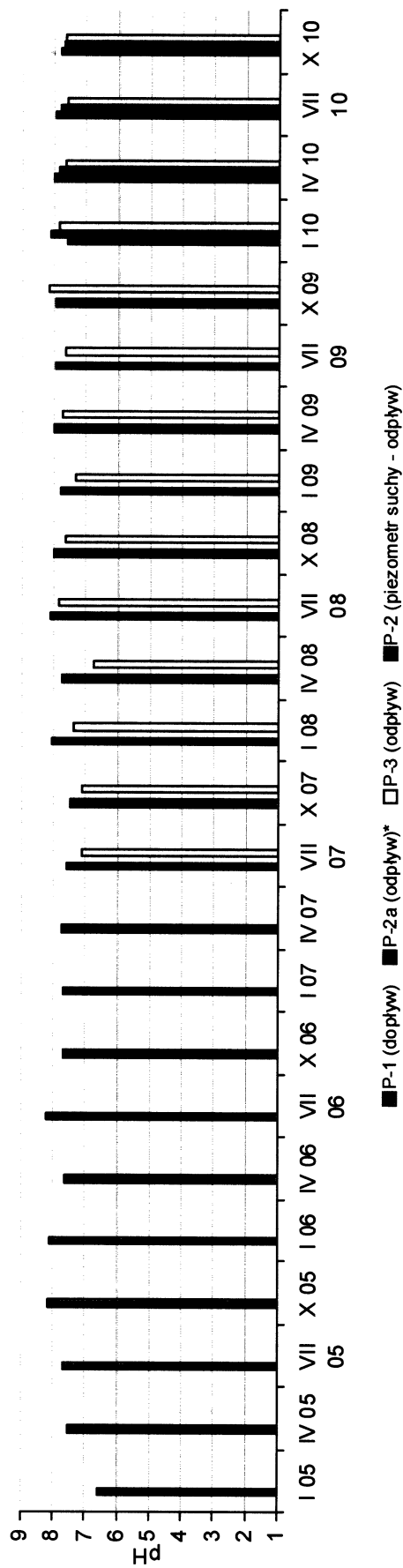
2.1.5. Omówienie wyników

Wody podziemne w najbliższym otoczeniu składowiska odpadów w Skarszewach w 2010 roku były monitorowane za pomocą piezometrów: P-1, P-2a oraz P-3. Analizy laboratoryjne pobranych próbek wody obejmowały podstawowy zakres wskaźników (Dz. U. 2002, Nr 220, poz.1858).

W oparciu o uzyskane wyniki badań w punktach P-1 i P-2a w pierwszej serii pomiarowej odnotowano wyższe stężenia ogólnego węgla organicznego na poziomie właściwym dla wód IV klasy jakości. Dodatkowo w piezometrze P-3 w I kwartale zaobserwowano jednorazowo wyższe wartości cynku, które sklasyfikowano jako wody III klasy jakości. Ponadto w punkcie kontrolnym P-3 w I i III kwartale stężenia ogólnego węgla organicznego zaliczono jako wody IV klasy jakości, natomiast w II kwartale stężenia tego wskaźnika odpowiadały wodom V klasy jakości. Pozostałe badane parametry charakteryzowały wody I klasy jakości.

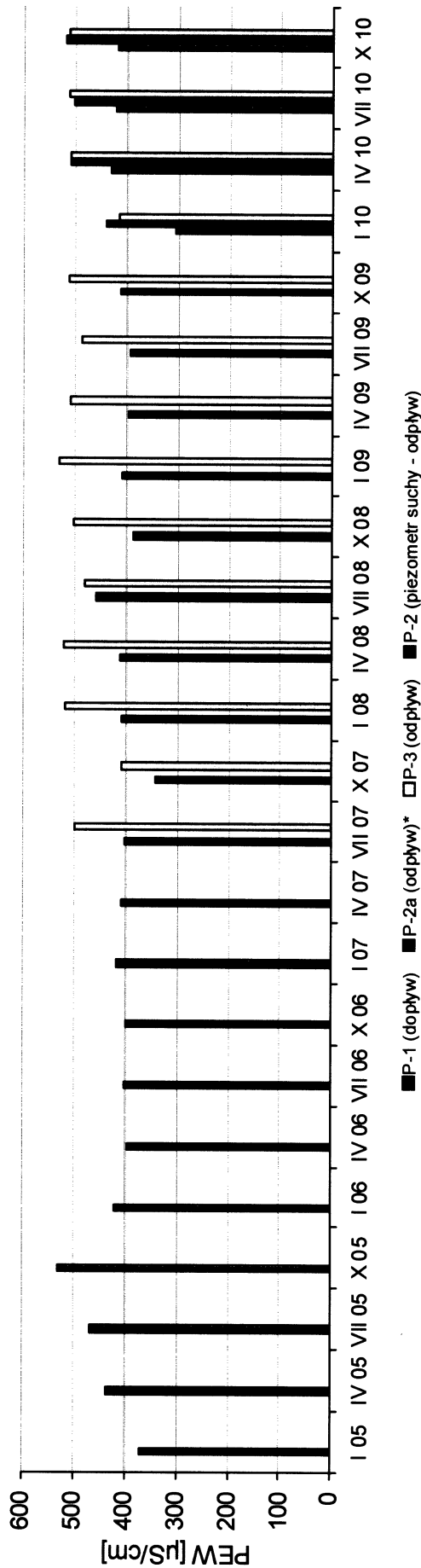
Na podstawie wieloletnich obserwacji przeprowadzonych w latach 2005 – 2010 zaobserwowano wahania stężeń ogólnego węgla organicznego w punktach P-1 oraz P-3. Zaobserwowane dość wysokie wartości ogólnego węgla organicznego w lipcu 2006 roku w punkcie P-1 oraz w lipcu 2007 roku w punkcie P-3 były epizodyczne. Pozostałe badane parametry posiadają stężenia na podobnym poziomie co rzędu ich wielkości.

Ryc. 1. Zmienność wartości odczynu (pH) w badanych piezometrach w latach 2005 - 2010



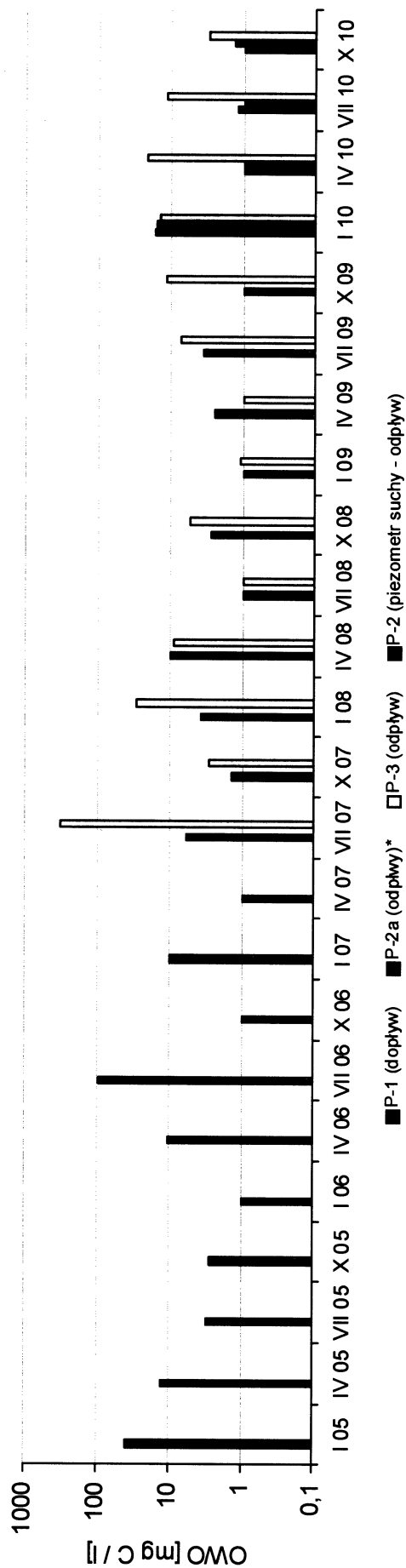
*piezometr P-2a w sieci monitoringowej od 2010 r.

Ryc. 2. Zmienność wartości przewodności elektrycznej właściwej w badanych piezometrach w latach 2005 - 2010



*piezometr P-2a w sieci monitoringowej od 2010 r.

Ryc. 3. Zmienność wartości ogólnego węgla organicznego (OWO) w badanych piezometrach w latach 2005 - 2010



*piezometr P-2a w sieci monitoringowej od 2010 r.

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o. o.
ul. Gronowa 22/203, 61-680 Poznań
tel/fax (61) 820 40 31
NIP 638-16-69-512, REGON 240157537
45.

2.2. Wody powierzchniowe

2.2.1. Punkty poboru wód powierzchniowych

Sieć monitoringowa wód powierzchniowych składa się z dwóch stawów położonych w bliskim sąsiedztwie składowiska, po jego wschodniej stronie. Staw I położony jest po prawej stronie drogi dojazdowej do składowiska, natomiast staw II znajduje się na lewo od drogi i leży u podłoża skarpy składowiska. Oba stawy są pod wpływem oddziaływania składowiska odpadów komunalnych.

2.2.2. Metodyka poboru prób

Wybór miejsc pobierania prób wód powierzchniowych został określony na podstawie instrukcji eksploatacji składowiska. W badaniach potencjalnego oddziaływania składowiska odpadów na jakość badanego zbiornika wodnego konieczne jest wyznaczenie co najmniej dwóch punktów pomiarowych – jeden w punkcie, gdzie wody powierzchniowe nie mają możliwości odbioru zanieczyszczeń z obiektu, drugi w punkcie, gdzie spodziewana jest migracja zanieczyszczeń z obiektu i następuje wymieszanie wód.

Metoda poboru jak i technika pobierania oraz zasady postępowania z pobranymi próbkami są zgodne z normą PN-ISO 5667-4:2003 (metoda akredytowana). Próbki wody powierzchniowej ze stawu I oraz stawu II zostały pobrane przy użyciu czerpaka. W trakcie poboru w terenie badano podstawowe parametry wody (odczyn, przewodność elektrolityczną właściwą, temperaturę, dokonywano również wizualnej oceny mętności, barwy oraz organoleptycznie zapachu). W protokole poboru każdorazowo określano głębokość, z której pobrano próbę oraz warunki atmosferyczne: temperatura, opady, zachmurzenie.

2.2.3. Zakres i metody wykonywanych prac analitycznych

Badania stanu jakości wód powierzchniowych przeprowadzono w następującym zakresie:

- odczyn (pH)
- przewodność elektrolityczna właściwa (PEW)
- ołów (Pb)
- kadm (Cd)
- miedź (Cu)
- cynk (Zn)
- chrom VI (Cr^{+6})
- rtęć (Hg)
- ogólny węgiel organiczny (OWO)

- suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Częstotliwość poboru prób została określona na podstawie wytycznych zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz. U. 2002, Nr 220, poz.1858).

Próbki wód powierzchniowych ze stawu I i stawu II pobrano w dniach 17 marca, 15 kwietnia, 6 lipca oraz 26 października 2010 r.

2.2.4. Wyniki badań

Ponieważ przepisy regulujące zasady monitoringu składowisk (Dz.U. 2002, Nr 220, poz. 1858) nie określają dopuszczalnych wartości badanych parametrów, nie ma żadnych podstaw dla przeprowadzenia klasyfikacji wód powierzchniowych. Nie można również odnieść uzyskanych wyników do obowiązującego Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych /Dz.U. Nr 162, poz. 1008/, gdyż powyższe rozporządzenie odnosi się do Ustawy Prawo wodne, podczas gdy monitoring składowisk jest prowadzony na podstawie Rozporządzenia z dnia 9 grudnia 2002 r. (Dz.U. 2002, Nr 220, poz. 1858) będącego aktem wykonawczym do Ustawy o odpadach, w związku z czym zakres badanych parametrów w obu rozporządzeniach nie pokrywa się. Zgodnie z zamiarem ustawodawcy celem monitoringu jest śledzenie dynamiki zmian stanu środowiska wodnego wokół składowisk w czasie, na podstawie wybranych parametrów a nie dokonywanie klasyfikacji tych wód.

Tab. 5. Zestawienie wyników badań wód powierzchniowych – punkt: staw I oraz staw II

Oznaczenie	Jednostka	PUNKT POBORU WODY POWIERZCHNIOWEJ							
		staw I				staw II			
		2010-03-17	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26	2010-03-17	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26
Data pobrania próbki									
Odczyn	-	7,24	8,19	8,08	8,11	7,25	7,99	8,23	8,29
Przewodność elektrolityczna właściwa	$\mu S / cm$	394	414	372	370	397	405	265	375
Ołów	mg Pb / l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Kadm	mg Cd / l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Miedź	mg Cu / l	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	0,006
Cynk	mg Zn / l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrom (VI)	mg Cr ⁶⁺ / l	<0,010	<0,010	<0,010	0,019	<0,010	<0,010	<0,012	<0,010
Rtęć	mg Hg / l	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
OWO	mg C / l	5,4	7,0	9,1	11,8	5,5	7,5	11,4	15,8
WWA	$\mu g / l$	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06

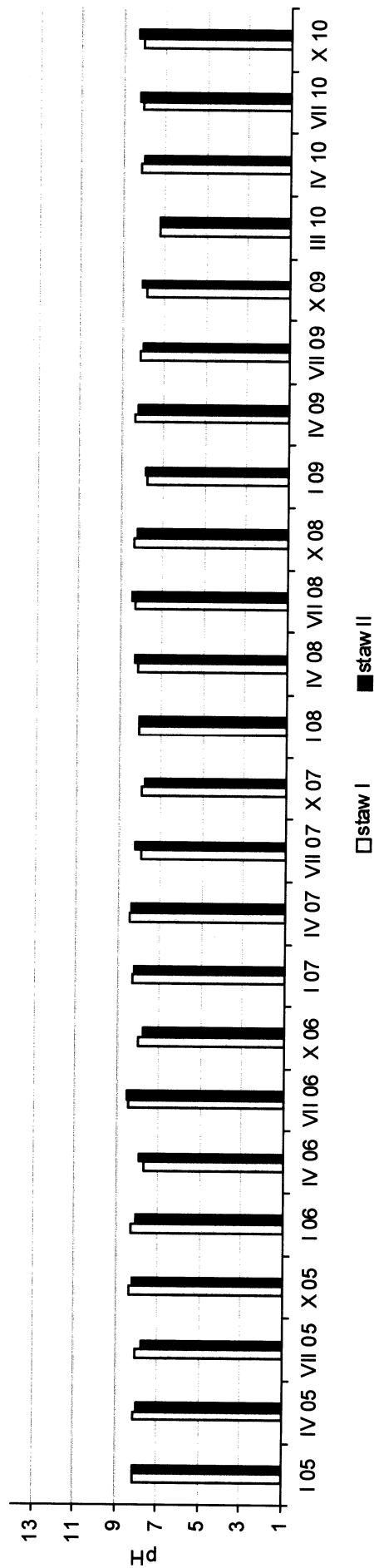
2.2.5. Omówienie wyników badań

W 2010 r. próbki wód powierzchniowych pobierano z dwóch stawów położonych w bliskim sąsiedztwie składowiska, po jego wschodniej stronie.

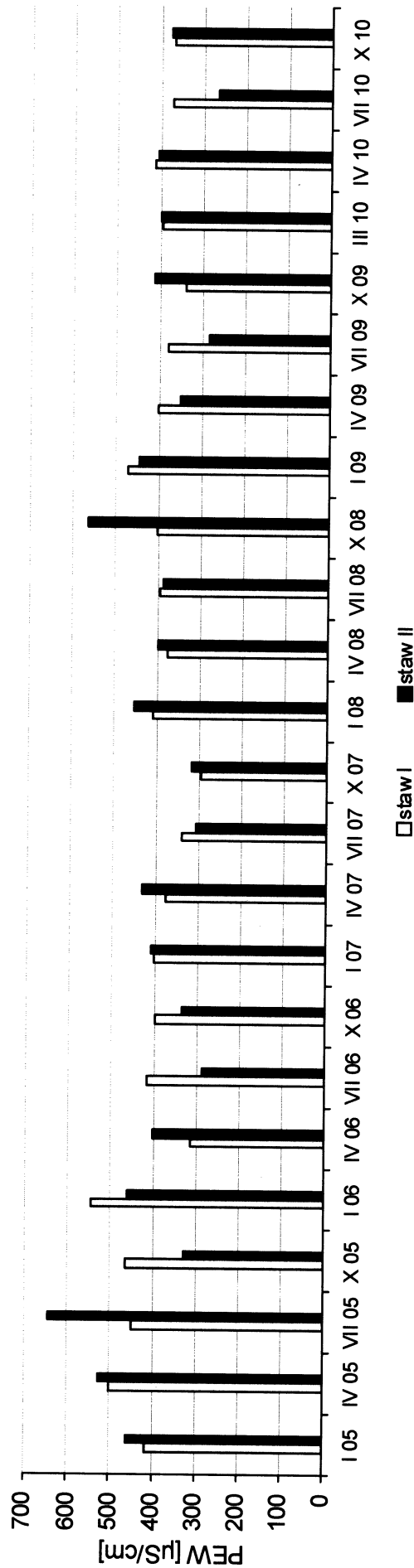
Na podstawie uzyskanych wyników badań z czterech serii pomiarowych analizowane parametry w obu stawach posiadały podobne wartości, co świadczy o zbliżonym chemizmie wód powierzchniowych w tych punktach kontrolnych. Porównując poszczególne kwartały zauważono niewielki wzrost stężeń ogólnego węgla organicznego w obu punktach monitoringowych.

Na podstawie wieloletnich obserwacji przeprowadzonych w latach 2005 – 2010 w obu stawach nie obserwuje się rażących różnic w stężeniach badanych wskaźników, utrzymują się one na zbliżonym co do rzędu wartości poziomie. Zaobserwowane w kwietniu 2005 roku oraz w lipcu 2006 roku wyższe wartości ogólnego węgla organicznego były epizodyczne.

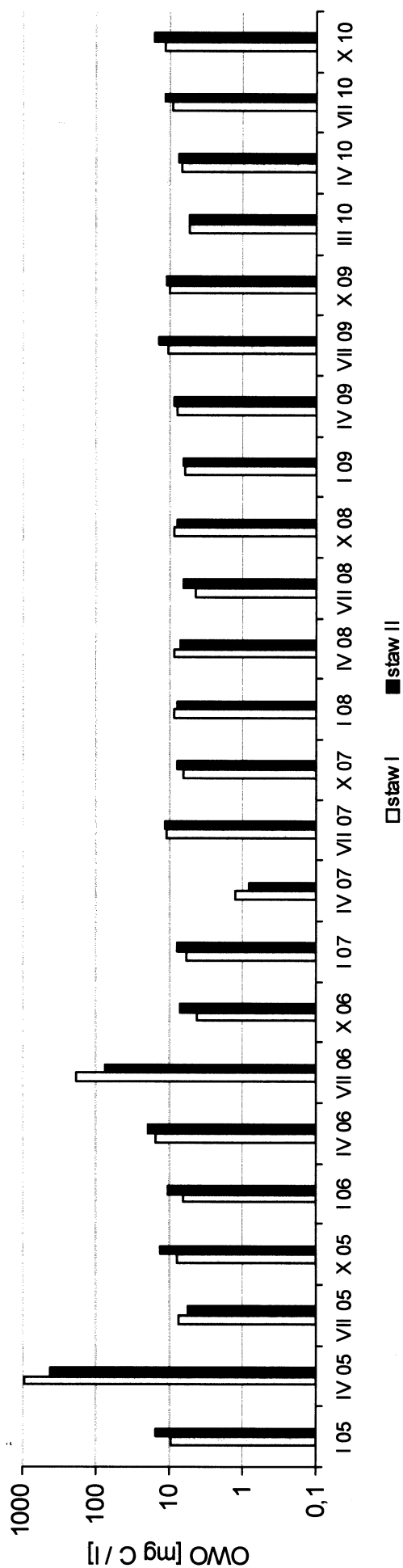
Ryc. 4. Zmienność wartości odczynu (pH) w badanych punktach w latach 2005 - 2010



Ryc. 5. Zmienność wartości przewodności elektrycznej właściwej w badanych punktach w latach 2005 - 2010



Ryc. 6. Zmienność wartości ogólnej węgla organicznego (OWO) w badanych punktach w latach 2005 - 2010



2.3. Wody odciekowe

2.3.1. Punkty poboru wód odciekowych

Sieć monitoringowa wód odciekowych składa się z jednego punktu poboru, zbiornika odcieków.

Wody odciekowe gromadzące się w zbiorniku odcieków są odprowadzane, z wykorzystaniem wozu asenizacyjnego, na miejską oczyszczalnię ścieków.

2.3.2. Metodyka poboru prób

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

2.3.3. Zakres i metody wykonanych prac analitycznych

Badania stanu jakości wód odciekowych przeprowadzono w następującym zakresie:

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

Częstotliwość poboru prób została określona na podstawie wytycznych zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz.U. 2002, Nr 220, poz.1858).

Próbki wód odciekowych pobrano w dniu 26 stycznia, 15 kwietnia, 6 lipca oraz 26 października 2010 r.

2.3.4. Wyniki badań

Wyniki badań wód odciekowych ze składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Sierzno zestawiono z dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczenia zawartymi w *Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych* (Dz. U. 2006, Nr 136, poz. 964).

Tab. 6. Zestawienie wyników badań wód odciekowych – zbiornik odcieków

Klasyfikacja wg Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków prowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2006, Nr 136, poz. 964)

Oznaczenie	Jednostka	Punkty monitoringu wód odciekowych				Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczenia w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2006, Nr 136, poz. 964)
		Zbiornik odcieków				
		2010-01-26	2010-04-15	2010-07-06	2010-10-26	
Data pobrania próbki						
Odczyn (pH)	-	7,77	7,48	7,78	7,40	6,5 - 9,5 8 - 10**
Przewodność elektryczna właściwa (PEW)	µS/cm	8059	8110	7304	8363	---
Ołów (Pb)	mg/l	0,21	0,10	0,09	0,12	1
Kadm (Cd)	mg/l	0,021	0,017	0,026	0,027	0,4*
Miedź (Cu)	mg/l	0,04	0,03	0,02	0,04	1
Cynk (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	5
Chrom (VI)	mg/l	0,021	0,014	0,017	<0,010	0,2
Rtęć (Hg)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,06*
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	174	78,9	98,1	136	1)
Suma wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych (MWA)	mg/l	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,2

* średnia dobową

** dotyczy ścieków zawierających cyjanki i siarczki

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

SGS EKO-PROJEKT Sp. z o. o.
ul. Gronowa 22/203, 61-680 Poznań

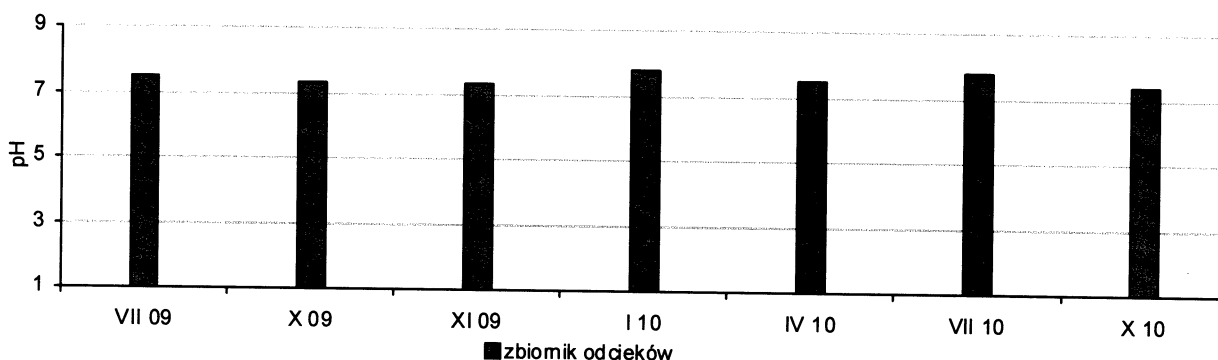
tel/fax (61) 820 40 31

NIP 638-16-69-512, REGON 240157537
-45-

2.3.5. Omówienie wyników badań

Na podstawie badań laboratoryjnych próbek wód odciekowych nie stwierdzono podwyższonych zawartości żadnego z badanych wskaźników w odniesieniu do dopuszczalnych norm zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2006, Nr 136, poz. 964).

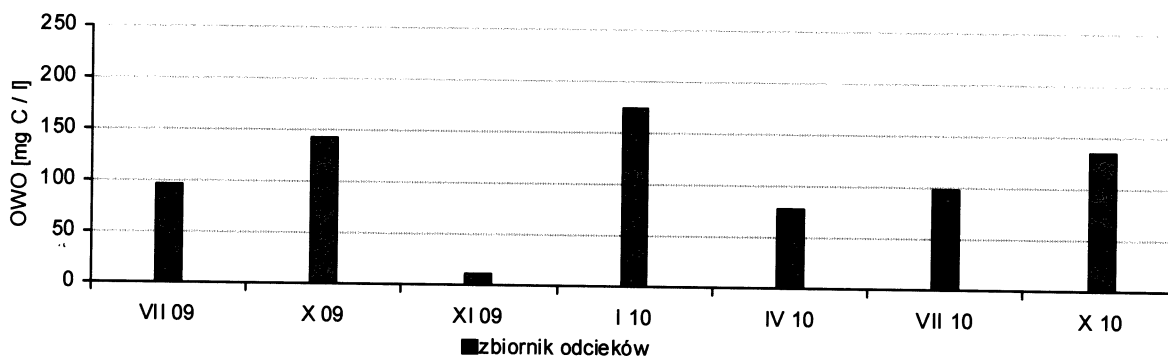
Ryc. 7. Zmienność wartości odczynu (pH) w zbiorniku odcieków w latach 2009 - 2010



Ryc. 8. Zmienność wartości przewodności elektrolitycznej właściwej w zbiorniku odcieków w latach 2009 - 2010



Ryc. 9. Zmienność wartości ogólnego węgla organicznego (OWO) w zbiorniku odcieków w latach 2009 - 2010



2.4. Gaz składowiskowy

2.4.1. Gospodarka gazem składowiskowym

Składowisko odpadów komunalnych można traktować jako bioreaktor, w którym zachodzą procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, prowadzące między innymi do powstawania gazu składowiskowego. Jego wydzielanie rozpoczyna się po około 2-3 latach od chwili rozpoczęcia eksploatacji składowiska. Gaz składowiskowy składa się głównie z metanu i dwutlenku węgla, siarkowodoru, amoniaku, węglowodorów aromatycznych i innych składników. Ilość powstającego gazu zależy od składu i wilgotności odpadów, przyjętej techniki składowania, formy, kształtu i wysokości składowiska, warunków technologicznych, eksploatacji, temperatury powietrza, sposobu uszczelniania. Średnio zakłada się, że z 1 tony odpadów powstaje 120-140 m³ gazu. Na szybkość produkcji gazu i jego skład w każdym przypadku ma wpływ skład i ilość zanieczyszczeń występujących w odciekach oraz rodzaj odpadów składowanych na kwaterze odpadów.

Powstawanie biogazu jest procesem zmiennym. Początkowe fazy charakteryzuje zmiana zachodzących procesów tlenowych na beztlenowe, co skutkuje początkowo wysoką produkcją CO₂ zmniejszającą się stopniowo na rzecz produkcji metanu. Po zakończeniu niestabilnej fazy początkowej stężenia metanu i dwutlenku węgla pozostają stałe przez długie lata. Proporcja CH₄:CO₂ osiąga wartość stałą, która wynosi 1,2-1,5. Kolejna faza zwana powietrzną jest długotrwała. Można o niej mówić, gdy zostanie osiągnięta proporcja 55 % CH₄ i 44 % CO₂, w gazie składowiskowym brak jest lub znajdują się śladowe ilości O₂ i N₂. (CH₄:CO₂ = 1,25). Kolejna faza charakteryzuje się wyższym stosunkiem CH₄/CO₂ niż w fazie stabilnej. W bryle składowiska zawartość CH₄ wynosi ponad 50%, a relacja pomiędzy CH₄:CO₂ utrzymuje się przeważnie pomiędzy 1,5:4.

Najłatwiejszym sposobem odgazowania jest wentylacja składowisk poprzez ułatnianie się gazu bezpośrednio do atmosfery, za pomocą studzienek odgazowujących. Coraz częściej jednak na składowiskach można zauważyć instalacje do utylizacji biogazu poprzez spalanie w palnikach zainstalowanych na pochodniach, do których gaz dostarczany jest ze studni kolektorem zbiorczym. Coraz powszechniej stosuje się także instalację do energetycznego wykorzystania biogazu.

2.4.2. Punkty pomiaru gazu składowiskowego

W ramach monitoringu składowiska odpadów komunalnych w m. Skarszewy, gm. Skarszewy prowadzona jest analiza procentowego udziału poszczególnych gazów. W skład sieci monitoringowej wchodzi jedna studzienka odgazowująca.

2.4.3. Metodyka pomiaru

Pomiar stężenia oraz przepływu gazu składowiskowego został dokonany zgodnie z procedurą KJ-I-5.7-12 (metoda własna - akredytowana), opracowaną na podstawie norm: PN-ISO 10396:2001, PN-ISO 8756:2000, PN-ISO 4225:1999, PN-ISO 7504:1994, PN-Z-04030-7:1994 i PN-EN 13284-1. Emisję poszczególnych gazów oblicza się wykorzystując wielkość przepływu gazu, zawartość procentową poszczególnych gazów, średnicę studzienki odgazowującej ciśnienie, temperaturę oraz wilgotność względną gazu.

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

2.4.4. Zakres wykonywanych prac

Monitoring gazu składowiskowego obejmuje pomiar metanu (CH_4), dwutlenku węgla (CO_2) oraz tlenu (O_2). Częstotliwość pomiaru składu i emisji gazu została określona na podstawie wytycznych zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów* (Dz.U. 2002, Nr 220, poz.1858).

2.4.5. Wyniki pomiarów

Badania emisji gazu składowiskowego odbywają się przy wylocie ze studzienki odgazowującej na składowisku.

Tab. 7. Wyniki pomiarów gazu składowiskowego w 2010 roku w punkcie S1

Miesiąc	Objętościowa prędkość wypływu gazu w m^3/h	Procentowa zawartość poszczególnych gazów			Emisja [kg/h]		
		O_2	CO_2	CH_4	O_2	CO_2	CH_4
Październik	nie wykryto	20,4	<0,1	< 0,1	nie wykryto	nie wykryto	nie wykryto

2.4.6. Omówienie wyników pomiarów

W ramach monitoringu składowiska odpadów komunalnych w m. Skarszewy wykonano pomiary procentowej zawartości poszczególnych składników (tlen, dwutlenek węgla, metan) gazu składowiskowego oraz jego emisji w jednej studzience odgazowującej w październiku 2010 r.

Skład gazu charakteryzuje się wysoką zawartością tlenu, przy niewielkim udziale dwutlenku węgla i metanu.

Emisję poszczególnych składników gazu dla studzienki odgazowującej obliczono na podstawie pomiaru chwilowego przepływu wykonanego anemometrem, zawartości procentowej poszczególnych gazów, średnicy studni odgazowującej, ciśnienia, temperatury oraz wilgotności względnej gazu. Ze względu na niską prędkość przepływu gazu (poniżej dolnej granicy oznaczalności anemometru, która wynosi 0,01m/s) nie obliczono emisji poszczególnych gazów.

2.5. Osiadanie składowiska

2.5.1. Metodyka wykonywania pomiarów

Badania przebiegu osiadania stanowią podstawowy element interpretacji zjawisk zachodzących w trakcie eksploatacji składowiska odpadów oraz po ich zakończeniu.

Pomiary przeprowadzono przy wykorzystaniu techniki Geograficznego Systemu Pozycjonowania Satelitarnego (GPS). W celu uzyskania geodezyjnych dokładności zastosowano odbiornik Ashtech ProMark 500 pracujący w trybie RTK (Real Time Kinematic), pobierając poprawki z systemu precyzyjnego pozycjonowania ASG-EUPOS. Pomiary wykonano 17 sierpnia 2010 roku.

W celu realizacji powyższego zadania wykonano następujące czynności:

- Badania terenowe

Polegające na wyznaczeniu rzędnych wysokościowych opartych na pomiarze przeprowadzonym przy wykorzystaniu techniki Geograficznego Systemu Pozycjonowania Satelitarnego (GPS).

W czasie prac terenowych na składowisku zostały zmierzone rzędne wysokościowe punktów reperowych, które oznaczone są jako B, Rp1, Rp2, Rp3 i Rp4.

Sesję pomiarową wykonano metodą czasu rzeczywistego RTK w trakcie której, odbiornik – „rover” będący w ruchu wykonywał pomiar punktów w określonych punktach na terenie mierzonego obiektu. Odbiornik GPS połączony jest za pomocą sieci GSM/GPRS z serwisem czasu rzeczywistego NAWGEO. Zastosowanie takiego rozwiązania umożliwia przesyłanie w sposób ciągły poprawek ze stacji referencyjnej GPS (fot.4) do „rovera”, gdzie stale prowadzone są obliczenia. Powyższa procedura umożliwia uzyskanie geodezyjnych dokładności odczytu. Rzędne punktów monitoringu osiadania – reperów – zostały zmierzone wykorzystując metodę statyczną (fot. 5). W trakcie tej metody odbiornik ruchomy umieszczany jest na nieruchomo nad mierzonym punktem. Następnie dokonywana jest akwizycja sygnału satelitarnego i pomiar rzędnej punktu.



Fot. 4. Stacja referencyjna GPS (fotografia poglądowa)



Fot. 5. Pomiar rzędnej repera metodą statyczną (fotografia poglądowa)

Pomiary przeprowadzono w układzie współrzędnych PUW 2000, strefa 6 na elipsoidzie WGS 84. Uzyskane dane pomiarowe GPS w dniu 17 sierpnia 2010 roku, zostały automatycznie skorygowanych przy wykorzystaniu poprawek ze stacji referencyjnej w Toruniu. Zastosowanie takiej procedury pomiarowej umożliwiło uzyskanie niezwykle precyzyjnych danych tworzących układ lokalny. Zapewnia to jego spójność. W kolejnym etapie końcowe dane transformowano do lokalnego układu współrzędnych. Zapisane w pliku tekstowym TXT dane zostały poddane dalszej obróbce komputerowej.

Wartość wysokości ortometrycznej ($H_{\text{ortometryczna}}$) prezentowanych punktów pomiarowych wyliczono odejmując od zmierzonej wartości wysokości elipsoidalnej ($h_{\text{elipsoidalna}}$) wartość odstępu między elipsoidą a geoidą. Wszystkie przeliczenia wykonano w programie TRANSPOL.

2.5.2. Wyniki pomiarów

Charakterystyka składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Skarszewy, gm. Skarszewy – Punkty monitoringowe – repery

Oznaczenie punktu	Easting	Northing	Wysokość elipsoidalna [m] 2010	Wysokość ortometryczna [m] n.p.m 2010	Wysokość ortometryczna [m] n.p.m 2009	Zmiana wysokości 2009-2010 [m]
B	6528879,853	5994940,441	165,348	135,47	135,48	-0,01
Rp1	6528858,256	5995033,024	165,382	135,50	135,48	+0,02
Rp2	6528832,083	5995194,297	167,184	137,31	137,24	+0,07
Rp3	6528966,454	5995216,925	164,862	134,98	134,95	+0,03
Rp4	6528995,399	5995056,257	158,952	129,07	129,01	+0,06

2.5.3. Omówienie wyników

Dla badań przeprowadzonych w bieżącym roku określono w sposób bardzo precyzyjny lokalizację każdego punktu. Mając na uwadze dokładne przeprowadzenie pomiarów, badanie osiadania ograniczono do obszarów wokół punktów pomiarowych. Stanowią one punkt odniesienia do przeprowadzonych obliczeń.

Osiadanie na składowisku odpadów w miejscowości Skarszewy, gm. Skarszewo monitorowane na punktach reperowych nie wykazuje istotnych zmian wysokości, co świadczy o ich stabilności (B, Rp1, Rp2, Rp3 i Rp4).

Pomiary z wykorzystaniem nowoczesnych technik pozycjonowania geograficznego umożliwiają wykonanie pomiarów rzędnych wysokościowych z dokładnością do 2 milimetrów. Metody tradycyjnie stosowane – geodezyjne – mogą być nieprecyzyjne i być obarczone błędem pomiarowym. Wynika to ze sposobu wykonywania pomiarów. W trakcie wykonywania prac możemy natrafić na problemy związane z odniesieniem się do prawidłowego punktu na składowisku. Punkty osnowy geodezyjnej znajdujące się na składowisku mogą zostać

zniszczone bądź zlikwidowane i nie możliwe stanie się przeprowadzenie interpretacji zjawiska osiadania. Wykonanie w przyszłości dodatkowego zabezpieczenia np. przed przemieszczaniem czy zminimalizowaniem uciążliwości odorowej składowiska, w postaci dostarczenia na powierzchnię kwatery składowiska materiału glebowego, może spowodować zmianę wartości osiadań i wartości wysokości poszczególnych punktów pomiaru.

Wykonanie w przyszłości dodatkowego zabezpieczenia np. przed przemieszczaniem czy zminimalizowaniem uciążliwości odorowej składowiska, w postaci dostarczenia na powierzchnię kwatery składowiska materiału glebowego, może spowodować zmianę wartości osiadań i wartości wysokości poszczególnych punktów pomiaru.

3. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki badań wód podziemnych, powierzchniowych i odciekowych, analiz składu i emisji gazu składowiskowego oraz procesu osiadania powierzchni składowiska wykonanych w ramach monitoringu składowiska odpadów komunalnych w Skarszewach.
2. W czterech seriach badań analizie poddano próbki wody z piezometrów P-1, P-2a oraz P-3. W I kwartale do IV klasy jakości zaliczono stężenia ogólnego węgla organicznego w punktach P-1 i P-2a. Ponadto w punkcie P-3 w pierwszej serii pomiarowej odnotowano nieznacznie wyższe stężenia cynku (III klasa jakości). W punkcie P-3 w I i III kwartale do IV klasy jakości, natomiast w II kwartale do V klasy jakości zaliczono wartości ogólnego węgla organicznego. Pozostałe analizowane wskaźniki posiadały wartości na poziomie właściwym dla wód I klasy jakości.
3. W wyniku badań składu chemicznego wód powierzchniowych w stawie I oraz stawie II stwierdzono bardzo zbliżony skład chemiczny wód powierzchniowych. Porównując otrzymane wyniki w poszczególnych kwartałach zauważono stały niewielki wzrost wartości ogólnego węgla organicznego.
4. Na podstawie badań laboratoryjnych próbek wód odciekowych nie stwierdzono podwyższonych zawartości żadnego z badanych wskaźników w odniesieniu do dopuszczalnych norm zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. 2006, Nr 136, poz. 964).
5. Wyniki analizy składu gazu składowiskowego wykazują znaczną procentową zawartość tlenu, przy niższym udzialem dwutlenku węgla i metanu.
6. Osiadanie na składowisku odpadów w miejscowości Skarszewy, gm. Skarszewy monitorowane na punktach reperowych nie wykazuje istotnych zmian wysokości, co świadczy o ich stabilności (B, Rp1, Rp2, Rp3 i Rp4).