



PROGEO s.c.

03-968 WARSZAWA

ul. Saska 7d ☎ (0-22) 781 55 43,

624 89 23

E-mail proggeo_jmzz@wp.pl

Inwestor:

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
w Płońsku Sp. z o.o.
ul. Mickiewicza 4
09-100 Płońsk**

Dokumentacja hydrogeologiczna

dla określenia warunków hydrogeologicznych dla potrzeb rozbudowy
Składowiska Odpadów w Dalanówku, gmina Płońsk, powiat płoński,
województwo mazowieckie

mgr Leszek Kacprzak

nr upr. V-1476, X - 217

mgr inż. Zbigniew Żywicki

upr. geol. VII – 1138

Warszawa,

luty,

2010

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	2
2.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU	2
2.1.	LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU W SĄSIEDZTWIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	2
2.2.	MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	3
2.3.	ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I OMÓWIENIA WCZEŚNIEJ WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	3
2.4.	BUDOWA GEOLOGICZNA	4
2.5.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
3.	WYKONANE PRACE. ZMIANY W STOSUNKU DO ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH.....	6
3.1.	INTERPRETACJA WYNIKÓW PRÓBNYCH POMPOWAŃ W OTWORACH PIEZOMETRYCZNYCH	6
4	OCENA WŁASNOŚCI FIZYCZNYCH I SKŁADU CHEMICZNEGO WÓD PODZIEMNYCH.....	9
5	OCENA STOPNIA ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH W REJONIE SKŁADOWISKA	9
6	ZALECENIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH W REJONIE SKŁADOWISKA	10
7	WSKAZANIA DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	10
8	WSKAZANIA DOTYCZĄCE PROWADZENIE PRAC REKULTYWACYJNYCH	10
9	WNIOSKI.....	12

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Lokalizacja wykonanych prac na mapie w skali 1: 50 000,
2. Mapa hydrogeologiczna z zaznaczeniem wykonanych prac w skali 1:1000,
3. Lokalizacja wykonanych prac na tle Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk,
4. Lokalizacja wykonanych prac na tle Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk,
5. Karty otworów geotechnicznych (badawczych),
6. Karty otworów piezometrycznych,
7. Przekroje hydrogeologiczne przez teren planowanego składowiska,
8. Mapa hydrogeologiczna (wg Dokumentacji hydrogeologicznej... Polgeol, 2006
9. Przekroje hydrogeologiczne (wg Dokumentacji hydrogeologicznej... Polgeol, 2006)
10. Wyniki badań laboratoryjnych
11. Kserokopia decyzji zatwierdzającej Projekt prac geologicznych...
12. Dokumentacja z wykonanych prac geofizycznych

1. Wstęp

Dokumentacja wykonana została w firmie PRO GEO Sp. Cywilna J. Miłoś, Z. Żywicki, ul. Saska 7d, 03-968 Warszawa na zlecenie Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku Sp. z o.o., ul. Mickiewicza 4, 09-100 Płońsk.

Niniejszą dokumentację wykonano w celu określenia warunków hydrogeologicznych panujących na terenie rozbudowywanego składowiska odpadów w miejscowości Dalanówek, Gm. Płońsk, powiat płoński, województwo mazowieckie. Aktualnie Inwestor zamierza zwiększyć powierzchnię istniejącego składowiska.

Projektowane prace wykonane zostaną w granicach działek 125/6, 125/2, 125/1, 127/1, 130/3.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania były:

- Zlecenie wykonania projektu prac geologicznych
- plan sytuacyjno – wysokościowy w skali 1:1000 dostarczony przez Inwestora
- archiwalne materiały hydrogeologiczne i geologiczne.

Dokumentacja wykonana została zgodnie z wymogami określonymi w ustawie z dnia 4 lutego 1994 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Z 2005 r Nr 228 poz. 1947) oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 października 2005 r. – w sprawie szczegółowych wymagań, jakimi powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 153, poz. 1779 z późn. zm.). Prace zostały wykonane zgodnie z „Projektem prac geologicznych...” (Dec. Marszałka Województwa Mazowieckiego 224/09/PŚ.G z dnia 17.09.2009 roku), (zał. 11).

Dokumentacja będzie podlegała przyjęciu przez Marszałka Województwa Mazowieckiego.

2. Ogólna charakterystyka terenu

2.1. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu w sąsiedztwie projektowanej inwestycji

Prace wykonano w miejscowości Dalanówek, gmina Płońsk, powiat płoński, województwo mazowieckie w granicach działek 125/6, 125/2, 125/1, 127/1, 130/3. Lokalizację prac przedstawiono na załączniku 1 a dokładną lokalizację przedstawia załącznik

2. Na cele składowanie odpadów wykorzystane zostanie wyrobiska po eksploatacji kruszywa naturalnego. Wyrobisko zlokalizowane na południe od istniejącego składowiska odpadów powstało w trakcie eksploatacji kopaliny ze złoża Dalanówek IV (dz. 130/3). Wyrobiska obejmujące działki 125/6, 125/2, 125/1 (leżące na wschód od istniejącego składowiska) powstały w trakcie niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa pod koniec XX wieku. Wyrobisko powstałe w obrębie działki 127/1 powstało w trakcie eksploatacji kruszywa ze złoża Dalanówek XVIII. Rzędne terenu w obrębie wyrobisk lokują się w granicach 113,0 – 116,0 m n.p.m. Rzędne terenu wokół wyrobiska lokują się na wysokości około 119,0 m n.p.m.

Wykonane prace i składowisko znajduje się na terenie pozbawionym zwartej zabudowy. W trakcie kartowania hydrogeologiczno-sozologicznego stwierdzono, że na południe od składowiska występują nieużytki (gleby mają niską klasę bonitacyjną). Od północy do terenu rozbudowywanego składowiska przylega linia kolejowa. W sąsiedztwie planowanej rozbudowy składowiska mieszkańcy zaopatrywani są w wodę z sieci wodociągowej. Studnie kopane są zlikwidowane i lub nie użytkowane.

2.2. Morfologia i hydrografia

Według podziału na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2002) obszar wykonanych prac leży w mezoregionie Wysoczyzny Płońskiej. Omawiany teren położony jest w obrębie zbudowanej z środkowopolskich glin zwałowych wysoczyźnie lodowcowej. Obszar prac leży w strefie akumulacji lodowcowej podfazy płońskiej. Prace wykonano w wyrobisku powstałym w obrębie wzgórza morenowego.

Analizowany obszar leży w dorzeczu Wisły w zlewni II rzędu Wkry. Z rejonu składowiska wody powierzchniowe i gruntowe odprowadzenie są w kierunku wschodnim i północnym do dwóch cieków „bez nazwy” kierujących swe wody do Wkry i Płonki. Kierunki spływu wód podziemnych określono w trakcie interpretacji uzyskanych wyników prac polowych.

2.3. Analiza materiałów archiwalnych i omówienia wcześniej wykonanych prac geologicznych

Przed przystąpieniem do realizacji niniejszej dokumentacji autorzy zapoznali się z dostępnymi materiałami archiwalnymi:

Syntetycznym opracowaniem budowy geologicznej rejonu projektowanych prac tj. Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447), (Baraniecka M. D. 1998).

Syntetycznym opracowaniem dotyczącym warunków hydrogeologicznych rejonu projektowanych prac tj. Mapą hydrogeologiczną w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447), (Pęczkowska B., Figiel Z., 2000).

Na etapie przygotowania niniejszego opracowania zapoznano się z „Dokumentacją hydrogeologiczną określającą warunki hydrogeologiczne w związku z modernizacją składowiska odpadów we wsi Dalanówek (Połujan-Kowalczyk M. i inni, 2006). W dokumentacji tej określono warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie na obszarze istniejącego składowiska odpadów. Interpretacja wyników przeprowadzonych prac terenowych potwierdziła określone w cytowanej wyżej dokumentacji kierunki spływu wód podziemnych.

2.4. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru na którym wykonano są prace geologiczne przedstawiono w oparciu o Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 ark. Nowe Miasto (Baraniecka M.D., Nowak J., 1972) i ark. Płońsk (Baraniecka M.D., 1988).

Z uwagi na charakter niniejszego opracowania, w dalszej części tego rozdziału, nie omawiano szczegółowo budowy geologicznej utworów starszych niż trzeciorzędowe.

Utwory trzeciorzędowe (eocen, oligocen, miocen i pliocen) o miąższości dochodzącej do 220 m, wykształcone są w facji piaszczystej, mułkowo-ilastej i ilastej. W ich spagu występują osady piaszczysto-margliste paleocenu, wyżej piaski i mułki z glaukonitem oligocenu oraz piaski z wkładkami mułków i ilów miocenu. Utwory plioceńskie wykształcone są w postaci ilów pstrych z wkładkami mułków i piasków. Strop osadów plioceńskich jest zdyslokowany i zdeformowany. Na zachód od wykonanych prac geologicznych na powierzchni stwierdzono wychodnie utworów plioceńskich. Lokalizację wykonanych prac geologicznych na tle Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 przedstawiono na załączniku 3.

W trakcie przeprowadzonych prac terenowych stwierdzono, że miąższość osadów piaszczysto-żwirowych wynosi około 10 m. Pod osadami piaszczysto-żwirowymi występuje kompleks osadów gliniastych. Ich miąższość została określona w trakcie interpretacji wyników pomiarów geofizycznych (elektrooporowych). Gliny zwałowe stanowią ciągły kompleks litologiczny o miąższości od 14 do 50 m. Mapa miąższości kompleksu osadów nieprzepuszczalnych stanowi załącznik dokumentacji wyników prac geofizycznych.

2.5. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne charakteryzowanego obszaru rozpoznano w trakcie realizacji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447), (Pęczkowska B., Figiel Z., 2000). Położenie wykonanych prac geologicznych na tle Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 przedstawiono na załączniku 4.

Wykonane prace geologiczne zlokalizowane są w obrębie jednostki hydrogeologicznej 6

$$\frac{baQ}{Tr} I$$

Główny poziom wodonośny w tej jednostce zalega w osadach czwartorzędu natomiast poziomem podrzędnym jest poziom trzeciorzędowy. Na przeważającej części obszaru poziom użytkowy zalega na głębokości 15 - 50 m, sporadycznie zalega płycej, w zakresie głębokości 5 - 15 m.

Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 10 - 20 m, a sporadycznie nawet 20 - 40 m.

Średnia miąższość wynosi 11 m. Przewodność warstwy wodonośnej zawiera się głównie w przedziale 100 - 200 m²/24 h. Średnia wartość przewodności wynosi 177 m²/24 h. Współczynnik filtracji wynosi 16,1 m/24h. Wydajność potencjalna wynosi 30 - 50 m³/h. Na większości obszaru jednostki występują wody podziemne w klasie II. Jedynie w niewielkim fragmencie wody są dobrej jakości w klasie Ib.

W rejonie wykonanych prac geologicznych zwierciadło wody według pomiarów z maja 2006 roku występuje na rzędnej 114,0 – 114,5 m n.p.m (Połujan-Kowalczyk M. i inni, 2006). Według pomiarów z grudnia 2009 roku w rejonie projektowanej rozbudowy składowiska odpadów komunalnych w Dalanówku zwierciadło wody występuje na wysokości 114,4 – 115,0 m n.p.m. Określony w grudniu 2009 roku kierunek spływu wód podziemnych potwierdza wyniki uzyskane w roku 2006. Kierunek spływu wód podziemnych jest wschodni.

Wokół składowiska Dalanówek obecnie studnie kopane są nieczynne i w znacznej mierze zlikwidowane.

Jakość wód

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447) wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego mają średnią jakość. Woda wymaga prostego uzdatniania.

3. Wykonane prace. Zmiany w stosunku do założeń projektowych

Prace wiertnicze wykonał zespół wiertniczy firmy Progeo S.C..

W trakcie prac terenowych wykonano:

- 18 otworów badawczych o głębokości od 10,0 do 18,0 m o łącznym metrażu 233 mb,
- 9 piezometrów o głębokości od 3,0 m do 9,5 m o łącznym metrażu 72,5 mb,
- zamierzono głębokość położenia zwierciadła wody podziemnej,
- próbne pompowanie w wykonanych piezometrach,
- pobrano próby gruntu i wody podziemnej do badań laboratoryjnych,
- 30 sondowań elektrooporowych,
- Kartowanie hydrogeologiczno-sozologiczne wraz z inwentaryzacją cieków powierzchniowych

W trakcie badań laboratoryjnych wykonano:

- 15 oznaczeń składu granulometrycznego zgodnie z PN-88/B-04481 p. 4.1 i 4.2 (data wydania 30 czerwca 1988 r.) i wyznaczenie współczynnika filtracji metodą empiryczną,
- 10 oznaczeń pojemności sorpcyjnej gruntu
- 2 próby wód podziemnych z oznaczeniem składu fizyko-chemicznego wody, WWA, 5 metali ciężkich.

W stosunku do założeń projektowych zmieniono ilość otworów badawczych. Wykonano 18 a nie 20 otworów. Spowodowane to było trudnościami z wykonaniem otworów w zaplanowanych lokalizacjach. Otwory wiertnicze głębiono do momentu nawiercenia osadów słabo przepuszczalnych. W związku z tym część otworów została przegłębiona w stosunku do głębokości przewidzianych w Projekcie prac geologicznych... Konstrukcję piezometrów dostosowano do istniejących warunków hydrogeologicznych. Otwory wykonano tak aby część czynna piezometrów znalazła się poniżej zwierciadła wody podziemnej.

3.1. **Interpretacja wyników próbnych pompowań w otworach piezometrycznych**

W trakcie prac terenowych wykonano próbne pompowania we wszystkich wykonanych piezometrach. Przed wykonaniem pompowania próbnego w każdym piezometrze przeprowadzono pompowanie oczyszczające. Pompowanie oczyszczające prowadzono do momentu uzyskania klarownej wody. Pompowanie pomiarowe prowadzono przez czas 2 godzin.

Do obliczeń współczynnika filtracji wykorzystano wzór Dupuita który zakłada, że dopływ wody do otworu jest quasi-ustalony, zwierciadło wody ma charakter swobodny a warstwa wodonośna jest jednorodna i izotropowa. Wzór ten ma następującą postać:

$$Q = \pi k (2H - s) s / \ln R/r_0 \text{ po przekształceniu uzyskamy } k = Q * \ln R/r_0 / \pi (2H - s) s$$

Gdzie:

Q - wydajność pompowania (m³/h)

k – współczynnik filtracji (m/h)

H – wysokość statycznego zwierciadła wody (m)

s – depresja zwierciadła wody (m)

R – promień leja depresji (m)

r₀ – promień otworu piezometrycznego (m)

Zasięg leja depresji obliczono ze wzoru Kusakina:

$$R = 575 * (kH)^{1/2}$$

Przed przystąpieniem do interpretacji wyników próbnych pompowań obliczono wartość współczynnika filtracji wzorami empirycznymi. Do obliczeń wykorzystano „wzór amerykański”. Obliczone wartości współczynnika filtracji tym wzorem wykazały, że wartość współczynnika filtracji zawiera się w przedziale od 2,74*10⁻⁵ m/s do 2,82*10⁻³ m/s. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 3,5*10⁻⁴ m/s. Tak duże różnice wartości współczynnika filtracji spowodowane są tym, że badania wykonano w strefie akumulacji lodowcowej podfazy płońskiej. Strefy takie charakteryzują się słabym wysortowaniem materiału oraz znacznymi przestrzennymi zmiennościami w uziarnieniu gruntu.

Uzyskana średnia wartość współczynnika filtracji zbliżona do wartości uzyskanej w trakcie wykonywania „Dokumentacji hydrogeologicznej ...” (Połujan-Kowalczyk M. i inni, 2006). W dokumentacji tej wartość współczynnika określono na 2,3*10⁻⁴ m/s.

Nr otworu	Wydajność pompowania (m ³ /h)	Depresja (m)	Wysokość statycznego zwierciadła wody* (m)	Zasięg leja depresji (m)	Wartość współczynnika filtracji (m/h)	Wartość współczynnika filtracji (m/s)
P-6	1	1,2	10,1	41,0245475	0,2381127	6,61*10 ⁻⁵
P-7	1	1,4	10,1	47,8619721	0,2121246	5,89*10 ⁻⁵
P-8	1	1,3	10,1	44,4432598	0,224217	6,22*10 ⁻⁵
P-9	1	1,3	7,2	37,5242022	0,3135516	8,70*10 ⁻⁵
P-10	1	0,9	7,6	26,6901597	0,3884299	1,07 *10 ⁻⁴
P-11	1	0,7	5,8	18,1348473	0,6045392	1,67 10 ⁻⁴
P-12	1	1,4	9,8	47,1457925	0,218526	6,0710 ⁻⁵
P-13	1	1,3	9,9	44,0010273	0,2286491	6,3510 ⁻⁵
P-14	1	1	9,8	33,6755661	0,2812673	7,8110 ⁻⁵

*- wartość H przyjęto uwzględniając warunki geologiczne w wykonanym piezometrze lub w jego najbliższym otoczeniu

Ze względu na niewielką wydajność pompowania powyższe wyniki należy potraktować jako orientacyjne. Nie można uwzględnić strat hydraulicznych powstałych przy dopływie do otworów badawczych. Efektem tego są relatywnie niskie wartości współczynnika filtracji, które nie dają rzeczywistych własności filtracyjnych warstwy wodonośnej. Porównywalne wyniki uzyskano w trakcie realizacji „Dokumentacji hydrogeologicznej...” (Połujan-Kowalczyk M. i inni, 2006). Podobnie jak w cytowanej wyżej dokumentacji uznano, że bardziej miarodajne wyniki do dalszych obliczeń uzyskano w trakcie badań laboratoryjnych. Z tego też powodu wyników próbnych pompowań nie zamieszczono w niniejszej dokumentacji.

Do obliczeń rzeczywistej prędkości przepływu wód podziemnych wykorzystano wyniki wartości współczynnika filtracji uzyskane w trakcie badań laboratoryjnych.

Do obliczeń prędkości przepływu wód podziemnych wykorzystano wzór:

$$U = (k \cdot I) / n_e$$

U – rzeczywista prędkość przepływu wód

k – współczynnik filtracji

I – spadek hydrauliczny

n_e – porowatość efektywna

Do obliczeń przyjęto następujące wyniki:

$$k = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

I – 0,0017 (-) spadek hydrauliczny (obliczony wg mapy hydroizohips zał. 2)

n_e – 0,33 (-) porowatość efektywna (wg Dokumentacji hydrogeologicznej ...)

stąd:

$$U = 0,15 \text{ m/d}$$

Ze względu na znaczne przybliżenia uzyskanych wyników powyższą wartość należy uznać jako orientacyjną. Wartość ta jest również orientacyjna ze względu na nierównomierny rozkład spadku hydraulicznego. Oznacza to, że system wodonośny wykazuje warunki bardziej skomplikowane, niż to założono.

4 Ocena własności fizycznych i składu chemicznego wód podziemnych

Z danych zawartych w Dokumentacji hydrogeologicznej... wynika, że składowisko silnie oddziałuje na płytkie wody podziemne. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych pobranych z 4 piezometrów przedstawiono w zał. 10. W załączniku tym przedstawiono również orzeczenie dotyczące jakości wód pobranych z piezometrów.

Z danych zawartych w Dokumentacji hydrogeologicznej... wynika, że w ciągu ostatnich 10 lat jakość wody znacznie się pogorszyła. Przekroczenia dotyczą takich wskaźników jak: azot amonowy, ChZT-Mn, amoniak, żelazo, mangan i utlenialność. Wyniki bakteriologiczne są wyższe od dopuszczalnych zawartości. W studni wierconej, ujmującej główny poziom wodonośny, zlokalizowanej na terenie składowiska nie stwierdzono wzrostu zawartości żadnego z badanych wskaźników. Należy jednak stwierdzić, że studnia ta znajduje się powyżej składowiska.

Składowisko negatywnie oddziałuje na wody podziemne pierwszego poziomu wodonośnego. Nie stwierdzono negatywnego oddziaływania na wody głównego poziomu wodonośnego.

5 Ocena stopnia zagrożenia wód podziemnych w rejonie składowiska

Stopień zagrożenia wód podziemnych jest duży, gdyż zwierciadło wody podziemnej w dnie wyrobiska jest płytko i występuje na głębokości poniżej 1 m. Nad zwierciadłem wód podziemnych brak jakiegokolwiek izolacji w postaci osadów słabo przepuszczalnych. Wody z kwater, które nie posiadają izolacji nie podlegają samooczyszczeniu i bezpośrednio infiltrują do warstwy wodonośnej. Wada pierwszego poziomu wodonośnego nie jest wykorzystywana do celów pitnych.

Na ewentualne pogorszenie jakości wód podziemnych będzie wpływ może mieć najstarsza część wysypiska, gdzie brak ekranu izolującego. W wyrobisku w którym planuje się deponować odpady należy wykonać sztuczną warstwę izolującą i instalację drenarską, co znacznie zmniejszy ilość odcieków.

Z badań geofizycznych wynika, że główny użytkowy poziom wodonośny jest izolowany od powierzchni ciągłą warstwą osadów słabo przepuszczalnych. Ich miąższość zawiera się w przedziale od 14 do 50 m. Wynika z tego, że składowisko nie będzie miało negatywnego wpływu na główny użytkowy poziom wodonośny.

6 Zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu wód podziemnych w rejonie składowiska

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku w sprawie zakresu, czasu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz. U.02.220.1858), monitoring powinien być prowadzony w trakcie eksploatacji oraz przez okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska. Monitoring powinien obejmować pomiary poziomu wód podziemnych w otworach obserwacyjnych oraz badanie parametrów jakości wód.

Na obecnym etapie wykonana sieć punktów obserwacyjnych jest wystarczająca do prowadzenia monitoringu jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego.

Monitoring powinien być prowadzony zgodnie z Projektem monitoringu wód podziemnych.

7 Wskazania dotyczące rozwiązań technologicznych

Składowisko odpadów w Dalanówku zlokalizowane jest w rejonie gdzie brak naturalnych barier ograniczających jego oddziaływanie na wody podziemne. Przy takiej lokalizacji należy wykonać szczelną, sztuczną barierę zapobiegającą migracji zanieczyszczeń. Bariera ta powinna mieć miąższość nie mniejszą jak 0,5 m zapewniającą przepuszczalność nie większą niż określoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w Sprawie wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk (Dz. U. nr 61 poz. 549).

Wokół składowiska powinien być wykonany drenaż odciekowy z odpływem do szczelnego zbiornika.

Na terenie składowiska należy wykonać system studni odgazowujących złoża, w którym będzie prowadzony monitoring gazów. Dzięki selektywnej zbiórce odpadów na składowisko powinny trafiać tylko odpady, które nie będą mogły być odzyskane jako surowiec wtórny lub w inny sposób przetworzone. W celu zmniejszenia ilości odpadów należy rozważyć rozwiązania takie jak: kompostowanie lub spalanie.

8 Wskazania dotyczące prowadzenie prac rekultywacyjnych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w Sprawie wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk (Dz. U. nr 61 poz. 549) w procesie zamknięcia składowiska odpadów lub jego części wykonuje się prace rekultywacyjne w sposób zabezpieczający

składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe, podziemne oraz na powietrze atmosferyczne, a także umożliwiającą obserwację wpływu składowiska odpadów na środowisko naturalne. Obszar zrehabilitowanego składowiska powinien być integralną częścią otaczającego środowiska.

Prace rekultywacyjne powinny obejmować:

Ukształtowanie powierzchni składowiska

Proces ten powinien ograniczyć możliwość powstania lokalnych wklęśnięć, a tym samym możliwości tworzenia się zastojów wodnych. Zdeponowane odpady należy przetransportować do zagłębień i wyrównać cały obszar.

Uszczelnienie powierzchni przed infiltracją wód opadowych, a w konsekwencji ograniczeniu ilości odcieków

Pierwszą warstwę ekranującą należy wykonać z warstwy mineralnej o odpowiednim współczynniku filtracji i materiałów syntetycznych. Najczęściej stosuje się folie HDPE, geowłókniny, geokompozyty bentonitowe itp. Następnie należy wykonać: warstwę drenazową żwirowo-piaszczystą i warstwę ziemną z żyzną warstwą gleby.

Uszczelnienie powierzchni przed infiltracją wód opadowych, a w konsekwencji ograniczeniu ilości odcieków

Pierwszą warstwę ekranującą należy wykonać z warstwy mineralnej o odpowiednim współczynniku filtracji i materiałów syntetycznych. Najczęściej stosuje się folie HDPE, geowłókniny, geokompozyty bentonitowe itp. Następnie należy wykonać: warstwę drenazową żwirowo-piaszczystą i warstwę ziemną z żyzną warstwą gleby.

Wykonanie obsiewu powierzchni składowiska, nasadzeń drzew i krzewów

Rodzaje gatunków roślin należy dobrać tak, aby rośliny stanowiły ochronę przeciwoerozyjną oraz pochłaniały znaczne ilości wód opadowych, mogących wymywać zanieczyszczenia z rekultywowanego obiektu.

Ochrona terenów przyległych

Jedną ze skutecznych metod jest sanacja terenów przyległych do składowiska, polegająca na nasadzeniu roślinności o dużych możliwościach transpiracji wody i pobieraniu składników pokarmowych. Najskuteczniejszą rośliną sanitującą jest wierzba wiciowa. Dzięki dużej zdolności do absorbowania miogenów oraz wody, będzie pełnić rolę naturalnego filtra biologicznego.

Monitoring

Zgodnie z zaleceniami, jakie przedstawia Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 roku (Dz. U. nr 220 poz. 1858) w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów zarządca składowiska powinien prowadzić

monitoring jakości wód podziemnych przez okres 30 lat od uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

Rekultywacja jest procesem w trakcie którego zniszczone tereny przywraca się do terenów ponownie użytkowanych. Rekultywacja składowiska to nie tylko realizacja zaprojektowanych zabiegów technicznych i biologicznych, lecz również ciągła kontynuacja działań, aż do momentu uznania, że teren może być zagospodarowany z godnie z jego pierwotnym przeznaczeniem. O ile degradacja terenu może nastąpić w bardzo krótkim czasie, to proces naprawczy będzie trwał wiele lat. Przez lata niezbędny jest stały monitoring efektów rekultywacji oparty o analizy laboratoryjne, obserwacje stanu szaty roślinnej oraz obserwacje geotechniczne składowiska. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy wprowadzić odpowiednie korekty. Również w fazie poeksploatacyjnej należy kontynuować prowadzenie odgazowywania składowiska poprzez system studni, a także drenaż odwadniający z odpływem do szczelnego zbiornika.

9 Wnioski

1. Dokumentacja została wykonana na zlecenie Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku Sp. z o.o. i zgodnie z zatwierdzonym Projektem prac geologicznych.
2. Wykonano 18 otworów badawczych o głębokości od 10 do 18 m i łącznym metrażu 233 mb
3. Wykonano 9 piezometrów o głębokości od 3 do 9,5 m o łącznym metrażu 72,5 mb.
4. Przeprowadzone prace umożliwiły szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych na terenie planowanej rozbudowy składowiska odpadów w Dalanówku, powiat płoński, województwo mazowieckie.
5. W granicach wyrobiska przypowierzchniowa warstwa wodonośna występuje na głębokości poniżej 1 m. Kierunek spływu wód podziemnych określono jako wschodni. Przybliżona wartość rzeczywistej prędkości przepływu wód podziemnych wynosi $U=0,15$ m/d.
6. Przez teren planowanej rozbudowy nie przepływają ciekły powierzchniowe.
7. Główny użytkowy poziom wodonośny jest izolowany warstwą słabo przepuszczalną o miąższości od 14,0 do 50,0 m. Miąższość tą określono na podstawie interpretacji wyników pomiarów geofizycznych.
8. Powiększenie składowiska nie zwiększy zagrożenia dla głównego użytkowego poziomu wodonośnego.
9. Składowisko stanowi duże zagrożenie dla pierwszego poziomu wodonośnego. Ograniczenie wpływu składowiska na wody podziemne osiągnię się poprzez wykonanie szczelnej izolacji oraz zastosowanie nowych technologii. Zasięg oddziaływania będzie niewielki ponieważ

warstwa będąca pod wpływem oddziaływania składowiska ma niewielki spadek hydrauliczny.

10. Nie przewiduje się ograniczenia wielkości inwestycji.
11. Wokół składowiska należy prowadzić monitoring jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego.
12. Dokumentacje w celu jej przyjęcia należy przedstawić właściwemu organowi administracji geologicznej – Marszałkowi Województwa Mazowieckiego

Literatura:

1. Dąbrowski St., Przybyłek J., 2005 – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych – Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
2. Kondracki J., 1998 - Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa
3. Baraniecka M.D., 1988 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447). Wydawnictwa Geologiczne
4. Pęczkowska B., Figiel Z., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Płońsk (447). Państwowy instytut Geologiczny, Warszawa
5. Połujan-Kowalczyk M., Zwierzyński E., Dzieńkiewicz E. Kapuściński J., 2006 - Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z modernizacją składowiska odpadów we wsi Dalanówek