



GEOINVIREX – APRT Sp. z o. o.

Geovirex-APRT Sp. z o.o.
ul. Baletowa 30 02 - 867 Warszawa
Tel/Fax: (0-22) 335 47 60 / 09

e-mail: biuro@geovirex.pl
www.geovirex.pl

Egz. nr 1

Zleceniodawca:

Urząd Gminy Dębno
ul. Marszałka J. Piłsudskiego 5
74-400 Dębno

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

określająca warunki hydrogeologiczne na terenie
składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin
(tzw. mogilnika) zlokalizowanego
w miejscowości Więclaw

gmina: **Dębno**
powiat: **Myśliborski**
województwo: **zachodniopomorskie**

Opracowanie niniejszej dokumentacji
współfinansował



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
w szczecinie

Opracował:

mgr Witold Chmielewski
upr. geol. nr 050592

mgr Aleksander Śpiewak

mgr Łukasz Warzec

Warszawa, marzec 2009 r.

SĄD REJONOWY DLA M. ST. WARSZAWY W WARSZAWIE XIII WYDZIAŁ GOSPODARCZY
KRAJOWEGO REJESTRU SĄDOWEGO NR 0000113915; REGON 012032700; NIP 527-02-03-106
WARTOŚĆ KAPITAŁU ZAKŁADOWEGO 50.000,00
KONTO BANKOWE: FORTIS BANK IV O. W WARSZAWIE : 94160012860003003220415001

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	3
2	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU.....	4
2.1	POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE	4
2.2	MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	4
2.3	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	5
3	BUDOWA GEOLOGICZNA	6
4	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
5	ZAKRES PRAC WYKONANYCH W 2009 R W RAMACH REALIZACJI PROJEKTU	7
5.1	PRACE WIERTNICZE	7
5.2	POMIARY HYDROGEOLOGICZNE.....	8
5.3	BADANIA GEOELEKTRYCZNE	8
5.4	POBÓR PRÓBEK WODY I GRUNTU DO BADAŃ LABORATORYJNYCH	10
5.5	PRACE GEODEZYJNE	10
5.6	ANALIZY LABORATORYJNE.....	10
6	STAN ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO W ŚWIETLE WYKONANYCH PRAC.....	12
6.1	STAN JAKOŚCI GRUNTÓW W MIEJSCU WYKONANIA OTWORÓW BADAWCZYCH.....	12
6.2	STAN JAKOŚCI WÓD GRUNTOWYCH W OTWORACH BADAWCZYCH	13
7	ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO ZWIĄZANE Z ODDZIAŁYWANIEM MOGILNIKA.....	14
7.1	RODZAJ, CHARAKTER I STOPIEŃ ZAGROŻENIA NA ETAPIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU	14
7.2	WSKAZANIA I ZALECENIA DOTYCZĄCE KONIECZNOŚCI WPROWADZENIA ROZWIĄZAŃ ELIMINUJĄCYCH NADMIERNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO.....	15
7.3	ZAGROŻENIA NA ETAPIE LIKWIDACJI OBIEKTU	15
8	ZALECENIA DO PROWADZENIA MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH	16
9	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	17
10	WYKORZYSTANE MATERIAŁY I LITERATURA	19

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. 1 Decyzja zatwierdzająca projekt prac geologicznych**
- Zał. 2 Fragment mapy topograficznej z lokalizacją terenu badań, skala 1: 50 000**
- Zał. 3 Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski z lokalizacją terenu badań, skala 1 : 50 000**
- Zał. 3.1 Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000**
- Zał. 4 Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski z lokalizacją terenu badań, skala 1 : 50 000**
- Zał. 4.1 i 4.2 Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000**
- Zał. 5 Mapa dokumentacyjna wykonanych prac skala 1 : 500**
- Zał. 6 Mapa hydroizohips poziomu wód gruntowych, skala 1 : 500**
- Zał. 7 Przekrój hydrogeologiczno-sozologiczny**
- Zał. 8 Przekroje geoelektryczne**
- Zał. 9.1-9.5 Karty wykonanych otworów obserwacyjnych OW1 – OW5**
- Zał. 10 Wyniki pomiarów geodezyjnych**
- Zał. 11 Wyniki badań laboratoryjnych**
- Zał. 11.1 Wyniki badań laboratoryjnych wód i gruntów**
- Zał. 11 .2 Wyniki badań granulometrycznych gruntów**

1 WSTĘP

Niniejsza dokumentacja została zrealizowana przez firmę Geoinvirex-APRT Sp. z o.o. z Warszawy na podstawie Umowy nr 1 znak GNiOŚ-7064/I/1/2009, zawartej dnia 13 stycznia 2009 r. z Gminą Dębno.

Przedmiotem umowy było wykonanie badań, w celu rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz określenia aktualnego stanu zanieczyszczenia gruntów i wód gruntowych w rejonie planowanego do likwidacji składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin (ŚOR) w miejscowości Więclaw.

W opracowaniu zawarto opis i wyniki prac geologicznych prowadzonych w okresie 13.03.2009 r. – 14.03.2009 r. w oparciu o „Projekt prac geologicznych na wykonanie otworów badawczych na terenie składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin (tzw. mogilnika) w miejscowości Więclaw”, zatwierdzony decyzją Starosty Myśliborskiego znak BOŚ.RG.753/1/09 z dnia 26.02.2009 r. z dnia 26 lutego 2009 r. (zał. nr 1).

Podstawą formalno-prawną dla sporządzonej dokumentacji stanowi Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz.U. Nr 201, poz. 1673).

Niniejsza dokumentacja podlega zaopiniowaniu w Starostwie Powiatowym w Myśliborzu.

Całość prac zrealizowano przy wsparciu finansowym Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie.

2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

2.1 Położenie geograficzne

Mogilnik zlokalizowany jest na działce nr 455/3 (obręb Barnówko), w miejscowości Więclaw, na terenie gminy Dębno, w powiecie myśliborskim, w województwie zachodniopomorskim (zał. nr 2).

Składowisko przeterminowanych środków ochrony roślin zlokalizowane jest we wschodniej części Więclawia, który znajduje się ok. 4 km na południowy-zachód od miej. Dębno i ok. 3 km na południe od miejscowości Barnówko.

Właścicielem działki, na której znajduje się mogilnik jest gmina Dębno. Wcześniej właścicielem był Wojewódzki Związek Gminnych Spółdzielni „Samopomoc Chłopska” w Gorzowie Wielkopolskim.

Mogilnik znajduje się na działce porośniętej krzewami i drzewostanem pochodzącym z samosiewu (nieużytek).

W odległości około 20-25 m na zachód i północ od mogilnika przebiega utwardzona droga gruntowa. Na zachód w odległości około 50 m położony jest zakład KORIMEX zajmujący się demontażem pojazdów wycofanych z eksploatacji a bardziej na południowy zachód od mogilnika, swoją siedzibę ma firma WITTENBERG METAL Sp. z o.o. prowadząca działalność z branży metalowej. Firmy te powstały na działce zajmowanej kiedyś przez nieistniejący już Zakład Budowy Urządzeń Okrętowych „BOMET” w Więclawiu.

Według danych archiwalnych na terenie mogilnika występuje 20 studni z kręgów betonowych, w których znajdują się przeterminowane środki ochrony roślin. Studnie zabezpieczone są pokrywami betonowymi i zaizolowane papą oraz lepikiem. Cały teren mogilnika pokryty jest płytami betonowymi i ogrodzony siatką metalową, zalaną na obrzeżach ogrodzenia cementem. Przyjmuje się, że odpady występują w ilości około 15 ton.

Opisywany obiekt zlokalizowany jest na mapie w skali 1: 50 000 na ark. N-33-114-D Witnica (zał. nr 2).

2.2 Morfologia i hydrografia

Mogilnik położony był na terenie mezoregionu Równiny Gorzowskiej (314.61) (wg J. Kondracki, „Geografia regionalna Polski”, 2000 r.).

Pod względem geomorfologicznym jest to obszar rozległego sandru utworzonego na etapie fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia. Powierzchnię sandru urozmaicają wytopiska, koryta rzek Myśli, Łąkomianki i Witnej oraz wydmy i pojedyncze kemy.

Powierzchnia terenu w rejonie badań jest dość urozmaicona. Mogilnik znajduje się w charakterystycznym obniżeniu terenu i ograniczony jest od strony zachodniej skarpą o wysokości około 4-5 m.

Rzędne terenu w bezpośrednim położeniu mogilnika wynoszą od 41,2 do 41,8 m n.p.m. Generalnie teren obniża się w kierunku południowo-zachodnim do doliny rzeki Myśli.

Pod względem hydrograficznym omawiany teren należy do prawostronnego dorzecza Odry (I rzędu), do zlewni Warty. Spływ wód z głównego poziomu wodonośnego odbywa się w kierunku południowo-zachodnim.

W bezpośrednim sąsiedztwie, w odległości około 500 m na południowy zachód od mogilnika, przepływa rzeka Myśla, która jest dopływem Odry. W odległości około 1,5 m na południe od mogilnika do rzeki Myśla dopływa ciek Ścieniawica, wypływający z długiego i wąskiego jeziora wytopiskowego Postne, którego powierzchnia wynosi ponad 44 ha.

Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 roku w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313) w najbliższym otoczeniu terenu badań nie występują obszary Natura 2000.

2.3 Charakterystyka obiektu

Właścicielem terenu jak i mogilnika był Wojewódzki Związek Gminnych Spółdzielni „Samopomoc Chłopska” w Gorzowie Wielkopolskim. Obecnie działka na której się znajduje jest w posiadaniu Gminy Dębno. Nie ma żadnych informacji dotyczących budowy oraz okresy użytkowania przedmiotowego mogilnika. Jediną archiwalną informacją jest protokół z likwidacji środków ochrony roślin pochodzący z 16 października 1978 roku. Z informacji w nim zawartych wynika, że na terenie mogilnika znajduje się 20 zbiorników z betonowych kręgów w których gromadzone były przeterminowane środki ochrony roślin. Wszystkie zbiorniki zostały zabezpieczone od powierzchni terenu betonową ławą uniemożliwiającą infiltrację wód opadowych. Mogilnik jest obiektem zamkniętym, ogrodzonym siatką metalową i oznakowanym tablicami ostrzegawczymi.

3 BUDOWA GEOLOGICZNA

W oparciu o uzyskane profile geologiczne otworów badawczych OW1, OW2, OW3, OW4 i OW5 (zał. 9) należy stwierdzić, że zbiorniki w których zgromadzone zostały przeterminowane środki ochrony roślin częściowo znajdują się w piaszczystym nasypie antropogenicznym o miąższości od 2,0 m (OW1) do 3,6 m (OW2). Poniżej zalegają piaski drobnoziarniste żółte oraz piaski gruboziarniste żółto-brązowe o miąższości od 1,10 do 2,80 m. Na podstawie uzyskanych wyników analizy sitowej w otworze OW2 stwierdzono występowanie soczewki pospółki (próbą pobrana z głębokości 3,7 m p.p.t).

Ww. piaski drobnoziarniste i gruboziarniste są podścielone przez gliny piaszczyste szare. Jedynie w otworze OW5 w stropowej warstwie glin piaszczystych znajduje się przewarstwienie iltu pylastego.

Należy zaznaczyć, że w przewiercanych utworach organoleptycznie nie stwierdzono zanieczyszczeń.

4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski omawiany obszar badań znajduje się w obrębie makroregionu północno-zachodniego, regionu pomorskiego (V) (B. Paczyński, 1995).

Na terenie mogilnika zasadnicze znaczenie ma poziom wód gruntowych w przypowierzchniowych piaskach sandrowych. Poziom ten ujmowany jest w studniach odwierconych na terenie byłego Zakładu Budowy Urządzeń Okrętowych „BOMET” w Więclawiu, położonych na zachód i południowy-zachód od mogilnika.

Warstwa wodonośna reprezentowana jest głównie przez piaski drobno- i gruboziarniste, lokalnie z pospółką o miąższości od 1,10 m do 2,80 m. Występuje ona na głębokości od 2,00 m do 4,80 m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i w rejonie mogilnika stabilizuje na głębokości ok. 3,20 – 3,90 m pod powierzchnią terenu. Poziom ten jest zasilany na drodze bezpośredniej infiltracji opadów.

Obliczony na podstawie wyników analizy granulometrycznej współczynnik filtracji warstwy wodonośnej zbudowanej z piasków gruboziarnistych występujących wynosi na głębokości 2,20 – 4,80 m wynosi $2,26 \times 10^{-4}$ m/s.

Współczynniki filtracji warstw wodonośnych uzyskane z archiwalnych profili wiertniczych studni zlokalizowanych w pobliżu mogilnika wynoszą od 2,3 do $4,4 \times 10^{-4}$ m/s a wydajność eksploatacyjna studni $Q = 25-30 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 1,6-3,0$ m.

Wody podziemne z terenu mogilnika spływają w kierunku południowo-wschodnim. Generalny spływ wód w okolicy jest w kierunku południowo-zachodnim, jednak na terenie mogilnika lokalnie występuje inny kierunek uwarunkowany morfologią. Bazą drenażu wód jest rzeka Myśla.

5 ZAKRES PRAC WYKONANYCH W 2009 R W RAMACH REALIZACJI PROJEKTU

5.1 Prace wiertnicze

Prace wiertnicze, na terenie mogilnika w miejscowości Więclaw, miały miejsce w dniach od 13.03.2009 do 14.03.2009 r. Wykonano 5 otworów badawczych o głębokości 8,4 m każdy (łącznie 42,0 mb wierceń). Ich lokalizacja została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej prac na terenie mogilnika (zał. nr 5).

Otwory badawcze wykonano będą metodą hydrauliczną udarową z wykorzystaniem sondy GEOPROBE.

Zasada działania urządzenia GEOPROBE opiera się na wciskaniu (udar o dużej częstotliwości) próbnika o średnicy zewnętrznej 56 mm bezpośrednio w grunt. Próbnik składa się z metalowej rury o długości 120 mm, z nakręconymi z obu stron końcówkami powodującymi, że jest on w czasie wciskania całkowicie szczelny. Po wprowadzeniu przyrządu na żadaną głębokość zostaje on otwarty, a następnie wyciśnięty w głąb gruntu, który wypełnia plastikową tubę jednorazowego użytku, znajdująca się wewnątrz próbnika.

Zastosowanie tego urządzenia zmniejszyło do minimum prawdopodobieństwo przemieszczania się zanieczyszczeń wzdłuż profilu otworu oraz umożliwiło obserwacje rdzenia gruntu o mało zaburzonej strukturze.

Otwory wykonano systemem udarowym na sucho w rurach o średnicy $\phi 56$ mm a kolumna eksploatacyjna otworu wykonana była z rury PCV o średnicy zewnętrznej $\phi 28$ mm.

Kolumna eksploatacyjna złożona była z rury nadfiltrkowej o długości ok. 4,00 m, filtra właściwego (szczelinowego) o długości ok. 3,00 m oraz rury podfiltrkowej zaślepionej od dołu o długości ok. 1,40 m.

Głębokość posadowienia filtra uzależniona była od budowy geologicznej i występowania zwierciadła wody podziemnej. Filtr instalowano w taki sposób, aby jego górna krawędź znajdowała się 1 m powyżej zwierciadła wody.

W trakcie wykonywania wierceń pobrano próby gruntu do badań laboratoryjnych w celu wykonania:

- makroskopowej oceny rodzaju gruntów,
- stanu gruntów spoistych,
- przeprowadzenia badań sozologicznych.

Wiercenia prowadzono pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.

Tabela 1 Wykaz danych dla wykonanych otworów – stan na grudzień 2008 r

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Średnica filtra [mm]	Przelot filtra od-do [m]	Głębokość otworu [m]
OW1	41,86	28	2,9-5,9	8,4
OW2	41,65	28	2,4-5,4	8,4
OW3	41,42	28	2,5-5,5	8,4
OW4	41,54	28	2,2-5,2	8,4
OW5	41,14	28	2,3-5,3	8,4

5.2 Pomiary hydrogeologiczne

Po odwierceniu otworów badawczych wykonano pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych. Wyniki pomiarów zamieszczono na kartach otworów zał. 9.1-9.5 oraz na mapie hydroizohips zał. nr 6.

5.3 Badania geoelektryczne

Celem uzupełnienia informacji dotyczących zanieczyszczenia wód i gruntów znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu mogilnika przeprowadzono badania geoelektryczne. Wykonano je metodą pionowych sondowań elektrooporowych SGE układem Schlumbergera. Sondowania wykonano wzdłuż dwóch linii pomiarowych przebiegających wzdłuż dłuższych boków mogilnika, po obydwóch jego stronach. Na jednej z nich wykonano 7, a na drugiej 3 sondowania SGE. Odległości między kolejnymi sondowaniami wynosiły średnio 5 m. Lokalizację linii pomiarowych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej – zał. nr 5.

Pomiary polowe wykonano stałoprądową aparaturą geoelektryczną typu ADG-04 i typowym osprzętem pomiarowym który stanowią: elektrody pomiarowe, kable pomiarowe i podłączeniowe oraz baterie zasilające. Interpretację pomiarów wykonano metodą modelowania matematycznego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego IPI2Win.

Celem badań było stwierdzenie, czy w rejonie mogilnika występują strefy obniżonych oporności elektrycznych które mogłyby wskazywać na związaną z zanieczyszczeniem mineralizację wody nasycającej ośrodek.

Rezultaty badań przedstawiono na przekrojach geoelektrycznych (zał. nr 8), na których zaznaczono przebieg granic wydzielonych kompleksów opornościowych z podanymi wartościami oporności elektrycznej określonej na poszczególnych sondowaniach, oraz profile geologiczne otworów wiertniczych wykonanych w rejonie badań.

Na obydwóch przekrojach strefę przypowierzchniową, o miąższości ok. 3 m., stanowią utwory wysokooporowe, o opornościach elektrycznych zawierających się w przedziale 208 - 3401 Ωm . Warstwę tą stanowią nasypy piaszczyste oraz piaski i żwiry powyżej zwierciadła wód gruntowych. Poniżej zalega warstwa osadów niżejoporowych. Na profilu 1 miąższość tej warstwy zawiera się w przedziale 1 – 3 m, a oporności w przedziale 20 – 64 Ωm , na SGR 7 warstwa ta wyklinowuje się. Na profilu 2 jej miąższość zawiera się w przedziale 2 – 3 m, a oporności w przedziale 111 – 234 Ωm . Omawiana warstwa geoelektryczna w stropowej części zbudowana jest z zawodnionych żwirów, a w spągowej części z glin. Niskie oporności żwirów budujących stropową część omawianej warstwy na profilu 1 wskazuje na podwyższoną mineralizację nasycającą ją wody. Podwyższona mineralizacja może być wywołana przedostawaniem się do wód i gruntów zanieczyszczeń pochodzących z mogilnika. Świadczyć to może o nieszczelności jednego lub grupy zbiorników, które przez ponad 30 lat eksploatacji mogły ulec uszkodzeniu.

Wyżej wymienione warstwy zalegają na osadach charakteryzujących się opornościami zawierającymi się w przedziale 248 – 2172 Ωm , którym według profili geologicznych otworów wiertniczych odpowiadają gliny. Zarejestrowane oporności są jednak znacznie wyższe od oporności którymi charakteryzują się gliny. Możliwe że są to głązy i żwiry z gliną.

Należy zaznaczyć, że warunki terenowe były bardzo niekorzystne dla badań geoelektrycznych, mogło to powodować duże błędy interpretacji. W terenie występują skarpy i głębokie wykopy, dodatkowo w strefie objętej pomiarem znajdują się zakopane zbiorniki z odpadami. Wszystkie te czynniki powodują, że rzeczywista struktura ośrodka znacznie różni się od modelu ośrodka płaskorównoległego przyjmowanego do obliczeń modelowych.

5.4 Pobór próbek wody i gruntu do badań laboratoryjnych

Próbki gruntu pobrano 13.03., natomiast wody 14.03.2009 r. Zestawienie pobranych próbek przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Wykaz próbek pobranych do badań laboratoryjnych

Nr otworu	Próbki gruntu		Próbki wody	
	ilość	głębokość	ilość	głębokość
OW1	1	2,0 m	1	3,9 m
	1	3,5 m		
OW2	2	2,2 m (2,2 m)	-	-
	1	3,0 m		
	1	3,7 m		
	1	4,8 m		
OW3	1	2,8 m	3	3,5 m (3,5m; 3,5 m)
	1	4,0 m		
OW4	2	2,8 m (2,8 m)	-	-
	1	4,2 m		
OW5	1	2,5 m	3	4,8 m (4,8 m, 4,8 m)
	2	3,2 m (3,2 m)		
	1	4,8 m		
	1	5,6 m		
Suma	17 szt.		7 szt.	

objaśnienia: 3,5 m – analiza na zawartość pestycydów, 2,8 m – analiza na zawartość metali ciężkich, 3,5 m – analiza fizykochemii, 2,0 m – analiza granulometryczna

5.5 Prace geodezyjne

Wykonane otwory zniwelowano w dowiązaniu do reperów państwowej sieci geodezyjnej. Rzędne terenu zamieszczono na kartach piezometrów zał. nr 9.1-9.5 oraz w operacji geodezyjnym zał. nr 10.

5.6 Analizy laboratoryjne

Badania laboratoryjne próbek wody i gruntu wykonano w certyfikowanym Laboratorium Analiz Środowiskowych z siedzibą przy ul. Polna 8a w Siechnicach (55-011).

Wyniki badań zestawiono w tabelach 3-5 oraz przedstawiono na zał. nr 11.1.

Tabela 3 Zestawienie wyników badań pestycydów i metali ciężkich, wykonanych dla pobranych próbek gruntu (stan na 13.03.2009 r.)

Opis próby	OW1	OW2	OW2	OW2	OW3	OW4	OW4	OW5	OW5	OW5	Wartość dopuszczalna* [mg/kg s.m.]
Głębokość [m ppt]	3,5	2,2	3,0	4,8	2,8	2,8	4,2	2,5	3,2	4,8	
Pestycydy chloroorganiczne [µg/kg s.m.]											
α-HCH	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	25
β-HCH	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	10
γ-HCH	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,5
Dieldrin	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,8	<1,0	<1,0	<1,0	5
Aldrin	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	25

Geoinvirex-APRT Sp. z o. o.

Endrin	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	10
P,p' – DDE	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,025
P,p' – DDD	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,025
P,p' – DDT	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,025
Metale ciężkie [mg/kg s.m.]												
Miedź Cu	-	<2,0	-	-	-	<2,0	-	-	<2,0	-	-	100
Cynk Zn	-	8,8	-	-	-	10,6	-	-	13,9	-	-	350
Kadm Cd	-	<0,3	-	-	-	<0,3	-	-	<0,3	-	-	5
Chrom Cr	-	2,8	-	-	-	3,7	-	-	6,3	-	-	150
Nikiel Ni	-	3,6	-	-	-	3,7	-	-	6,5	-	-	50
Ołów Pb	-	<2,0	-	-	-	<2,0	-	-	<2,0	-	-	100
Rtęć Hg	-	<0,4	-	-	-	<0,4	-	-	<0,4	-	-	3
Arsen As	-	1,3	-	-	-	1,4	-	-	3,7	-	-	20

* wartość dopuszczalna stężeń w glebie lub ziemi wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. Nr 165 poz. 1359)
 - dla grupy B, gł. 0.3-15.0 m ppt, wodoprzepuszczalność gruntów do 1×10^{-7} m/s
 - brak oznaczeń

Tabela 4 Zestawienie wyników badań pestycydów i metali ciężkich, wykonanych dla pobranych próbek wody (stan na 17.12.2008 r)

Opis próby	OW1 (3,9m)	Klasa	OW3 (3,5m)	Klasa*	OW5 (3,3m)	Klasa*	Klasa I*	Klasa II*	Klasa III*	Klasa IV*	Klasa V*	Wartość dopuszczalna dla wód pitnych **	Wartość dopuszczalna dla obszaru B ***
Pestycydy chloroorganiczne $\mu\text{g}/\text{dm}^3$													
α -HCH	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
β -HCH	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
γ -HCH	<0,005	I	<0,005	I	<0,005	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
Dieldrin	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
Aldrin	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
Endrin	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
p,p'-DDE	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
p,p'-DDD	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
p-p'-DDT	<0,01	I	<0,01	I	<0,01	I	0,1	0,1	0,1	5,0	0,10	-	>5,0
Metale ciężkie mg/dm^3													
Miedź Cu	-	-	0,03	II	0,03	II	0,01	0,05	0,2	0,5	2,0	0,035	>0,5
Cynk Zn	-	-	<0,05	I	<0,05	I	0,05	0,5	1	2	-	0,300	>2
Kadm Cd	-	-	<0,001	I	<0,001	I	0,001	0,003	0,005	0,01	0,005	0,006	>0,01
Chrom Cr	-	-	<0,005	I	<0,005	I	0,01	0,05	0,05	0,1	0,050	0,050	>0,1
Nikiel Ni	-	-	<0,01	I	<0,01	I	0,005	0,01	0,02	0,1	0,020	0,040	>0,1
Ołów Pb	-	-	<0,003	I	<0,003	I	0,01	0,025	0,1	0,1	0,025	0,050	>0,1
Rtęć Hg	-	-	<0,0004	I	<0,0004	I	0,001	0,001	0,001	0,005	>0,005	0,001	>0,01
Arsen As	-	-	<0,02	I	<0,02	I	0,01	0,01	0,02	0,2	0,010	0,040	>0,2

* klasy jakości wód podziemnych wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. Nr 143, poz. 896)
 ** wartości dopuszczalne dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r
 *** Wartości dopuszczalne dla obszarów B wg „Wskazówek ...” PIOŚ 1995 r
 - brak oznaczeń

Tabela 5 Zestawienie wyników badań fizykochemicznych, wykonanych dla pobranych próbek wody (stan na 17.12.2008 r)

Oznaczenie	Jednostka	OW3	Klasa*	OW5	Klasa*	Klasa I*	Klasa II*	Klasa III*	Klasa IV*	Klasa V*
Odczyn	pH	7,2	I	7,1	I	6,5-9,5		<6,5 lub >9,5		
Przewodnictwo	µS/cm	680	I	460	I	700	2500	2500	3000	>3000
Zasadowość ogólna	mval/dm ³	5,64	-	5,39	-	-	-	-	-	-
Wapń	mg Ca/dm ³	218	IV	131	III	50	100	200	300	>300
Magnez	mg Mg/dm ³	24,4	I	18,8	I	30	50	100	150	>150
Sód	mg Na/dm ³	16,6	I	9,75	I	60	200	200	300	>300
Potas	mg K/dm ³	8,25	I	4,06	I	10	10	15	20	>20
Żelazo	mg Fe/dm ³	0,054	I	0,046	I	0,2	1	5	10	>10
Mangan	mg Mn/dm ³	0,079	II	0,068	II	0,05	0,4	1	1	>1
Azot amonowy	mg NH ₄ ⁺ /dm ³	<0,03	-	<0,03	-	-	-	-	-	-
Azotany	mg NO ₃ ⁻ /dm ³	34,9	III	11,7	II	10	25	50	100	>100
Siarczany	mg SO ₄ ²⁻ /dm ³	246	II	116	II	60	250	250	500	>500
Chlorki	mg Cl ⁻ /dm ³	8,28	I	4,84	I	60	150	250	500	>500
Azotyny	mg NO ₂ ⁻ /dm ³	0,0289	I	0,0211	I	0,03	0,15	0,5	1	>1
Ortofosforany	mg PO ₄ ³⁻ /dm ³	0,186	I	0,112	I	0,5	0,5	1	5	>5

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

6 STAN ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO W ŚWIETLE WYKONANYCH PRAC

Celem prac wykonanych w marcu 2009 r. było wykonanie otworów badawczych mających na celu rozpoznanie warunków hydrogeologicznych występujących na terenie mogilnika w Więclawiu. Dodatkowo w wyniku prac przeprowadzonych przez firmę GEOINVIREX-APRT Sp. z o.o. określono ilość zbiorników na odpady oraz oszacowano przybliżoną ilość odpadów pestycydowych oraz zanieczyszczonego gruntu i gruzu po zlikwidowaniu studni na odpady. Stanowi to integralny element Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz kosztorys likwidacji przedmiotowego składowiska odpadów niebezpiecznych (zamieszczony w oddzielnym opracowaniu.

6.1 Stan jakości gruntów w miejscu wykonania otworów badawczych

Wyniki badanych próbek gruntu porównano do wartości stężeń dopuszczalnych określonych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi* (Dz.U. Nr 165 poz. 1359).

W pobranych próbach gruntu z otworów OW1 – OW5 nie stwierdzono przekroczeń oznaczanych pestycydów chloroorganicznych, fosforoorganicznych i metali ciężkich względem wartości dopuszczalnych dla terenów typu B – tzn. leśnych (Tabela 3).

Jedynie w otworze OW4 na głębokości 4,2 m p.p.t. stwierdzono występowanie zanieczyszczeń pestycydami chloroorganicznymi – dieldriną i aldriną, nie przekraczające standardów dla obszaru B.

6.2 Stan jakości wód gruntowych w otworach badawczych

Badania pobranych próbek wody wykonano celem charakterystyki chemizmu wód wpływających z mogilnika – próbki pochodzące z otworów OW3 i OW5.

Uzyskane wyniki porównano do:

- wartości granicznych elementów fizykochemicznych wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych określonych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych* (Dz. U. nr 143, poz 896); w rozporządzeniu wydzielono pięć klas jakości wód podziemnych: I- wody bardzo dobrej jakości, II- wody dobrej jakości, III- wody zadowalającej jakości, IV- wody niezadowalającej jakości, V- wody złej jakości;
- dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń substancjami chemicznymi określonych we *Wskazówkach metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji*, PIOŚ 1995 r
- wartości dopuszczalnych określonych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 marca 2007 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do picia* (Dz.U. Nr 61, poz. 417)

W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono zanieczyszczenia pestycydami chloroorganicznymi (wartości poniżej granicy wykrywalności - tabela 4).

W obu badanych próbkach wody stwierdzono nieznaczne podwyższenie stężenia miedzi (Cu), co powoduje obniżenie jakości wody do poziomu klasy II (tabela 5).

Spośród oznaczanych parametrów fizykochemicznych w badanych próbkach stwierdzono podwyższony poziom wapnia (OW3 i OW5) i azotanów (OW3). W przypadku otworu OW3 determinuje to przynależność do IV-ej klasy czystości a OW5 do III-ej klasy jakości wód podziemnych.

Biorąc pod uwagę kryteria oceny stanu wód podziemnych określone w „*Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych* (Dz. U. nr 143, poz 896)” strumień wód wpływających z terenu byłego mogilnika charakteryzuje się slabym stanem chemicznym.

Według kryteriów określonych we „*Wskazówkach...*” PIOŚ, spośród wszystkich oznaczonych wskaźników, nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych dla terenów typu B (Tabela 4).

7 ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO ZWIĄZANE Z ODDZIAŁYWANIEM MOGILNIKA

7.1 Rodzaj, charakter i stopień zagrożenia na etapie użytkowania obiektu

Obiekty typu mogilników stanowią poważne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, w tym dla życia ludzi, przede wszystkim w przypadku, gdy zostaną zlokalizowane na obszarach o niekorzystnych warunkach hydrogeologicznych (obecność warstw dobrze przepuszczalnych w podłożu, bliskość zbiorników wód podziemnych lub powierzchniowych) bądź, gdy są niewystarczająco szczelne (usterki budowlane, nieprawidłowe zamknięcie wypełnionych zbiorników).

Do poważnego skażenia środowiska mogą przyczynić się kataklizmy przyrodnicze jak np. powódzie na dużą skalę.

Pestycydy ulegają w przyrodzie różnym przemianom. Jednocześnie zachodzi też ich przemieszczanie między poszczególnymi elementami środowiska. W swej pierwotnej postaci lub w postaci produktów rozpadu mogą przenikać do gleby, wody, powietrza a nawet do produktów spożywczych i pasz, stanowiąc zagrożenie dla ludzi i zwierząt.

W przyrodzie cyrkulują zarówno pestycydy stosowane obecnie jak i dawniej.

Pestycydy stosowane dawniej (najtrwalsze) to przede wszystkim związki chloroorganiczne które:

- pojawiają się obecnie w wyniku redystrybucji we wszystkich elementach środowiska i stanowią na ogół tło środowiskowe;
- powstają w środowisku w wyniku niepożądanych procesów chemicznych i występują okresowo w ilościach znaczących.

Pestycydy stosowane obecnie stanowią grupę o mniejszej trwałości w środowisku i w pewnej części są bardziej od nich polarne. Pestycydy polarne, jako lepiej rozpuszczalne, po zastosowaniu szybciej przenikają do wód gruntowych i powierzchniowych, a ze względu na małą trwałość ich obecność można stwierdzić w krótszym czasie od momentu zastosowania.

Natomiast pestycydy niepolarne gromadzą się w osadach dennych lub w zawiesinach i są tam obecne dosyć długo.

O stopniu zagrożenia decydują takie właściwości pestycydów jak:

- toksyczność selektywna;
- trwałość w środowisku;
- zdolność do bioakumulacji;
- mobilność.

Należy nadmienić, że nawet dawno już niestosowane pestycydy mogą występować w środowisku jako depozyty w osadach, glebach czy organizmach żywych, z których przechodzą do wody i powietrza.

Okres półtrwania pestycydów jest szczególnie długi w przypadku ich biokumulacji w tkance tłuszczowej, z której ich usunięcie jest niezmiernie trudne.

7.2 Wskazania i zalecenia dotyczące konieczności wprowadzenia rozwiązań eliminujących nadmierny wpływ na środowisko

W przypadku mogilników rozwiązaniem eliminującym ich wpływ na środowisko jest likwidacja obiektu. Wybranie zawartości komór mogilnika jak i warstw zanieczyszczonego gruntu, znajdującego się w podłożu, gwarantuje skuteczne odcięcie „strumienia” zanieczyszczeń przenikający z obiektu do wód i gruntów.

Należy sobie jednak zdawać sprawę, że sama likwidacja mogilnika nie rozwiązuje natychmiast problemu zaistniałego wcześniej jakim są zanieczyszczenia wód i gruntów wokół obiektu.

Stąd też koniecznym jest prowadzenie monitoringu wód podziemnych na pobliskim terenie, by kontrolować zmiany ich jakości.

Nie można też wykluczyć, że w przypadku pozostawienia w gruncie odpadów niezainwentaryzowanych bądź nieudokumentowanych, będą one nadal negatywnie wpływać na stan wód i gruntów.

7.3 Zagrożenia na etapie likwidacji obiektu

Zagrożenia dla środowiska na etapie likwidacji obiektu mogą wynikać z niewłaściwego postępowania z wydobywanymi odpadami bądź nastąpić w przypadku zaistnienia awarii (rozsypania, rozlania się odpadów, rozszczelnienia beczek z odpadami itp.).

8 ZALECENIA DO PROWADZENIA MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH

Po przeprowadzeniu likwidacji mogilnika zaleca się wykonanie trzech otworów monitorujących stan wód podziemnych w jego bezpośrednim otoczeniu. Proponuje się wykonanie 1 piezometru o głębokości ok. 11 m na skarpie otaczającej mogilnik od północnego zachodu oraz 2 piezometrów na odpływie (o głębokości ok. 7 m).

Proponuje się prowadzenie cyklicznych badań i pomiarów zwierciadła wody we wszystkich zainstalowanych piezometrach z częstotliwością 2 razy do roku (wiosną i jesienią). Dodatkowo zaleca się przeprowadzenie jednorazowego opróbowania na zawartość pestycydów i metali ciężkich wód oraz osadów dennych zbiornika wodnego znajdującego na południe od mogilnika.

Biorąc pod uwagę wyniki uzyskane z badań wód podziemnych z otworów badawczych, zakres badań laboratoryjnych powinien objąć oznaczenie zawartości metali ciężkich oraz podstawowych parametrów fizykochemicznych.

W oparciu o uzyskane wyniki zaleca się wykonywanie oznaczeń pestycydów chloroorganicznych przynajmniej przez jeden rok. Dodatkowo w pierwszej serii proponuje się wykonanie oznaczeń pestycydów fosforoorganicznych. W przypadku, gdy uzyskane wyniki się powtórzą i nie zostaną wykryte pestycydy fosforoorganiczne można w kolejnych latach wykluczyć te oznaczenia spośród analiz laboratoryjnych.

Po każdej serii badań wyniki powinny być przekazywane Zleceniodawcy w formie zestawień w sprawozdaniach cząstkowych, natomiast raz w roku - w formie raportu podsumowującego zarejestrowane zmiany.

9 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Niniejszą dokumentację hydrogeologiczną wykonano w związku z odwierceniem i opróbowaniem otworów badawczych wykonanych na terenie oraz wokół mogilnika zlokalizowanego w m. Więclaw.
- Prace wiertnicze prowadzono w okresie 13-14.03.2009 r., wykonano pięć otworów OW1, OW2, OW3, OW4 i OW5 o łącznym metrażu 42 mb.
- W wykonanych otworach przeprowadzono pomiary zwierciadła wody. Na ich podstawie wyznaczono kierunek spływu wód podziemnych na południowo-zachodni.
- Z wykonanych otworów obserwacyjnych pobrano łącznie 17 prób gruntów do analiz laboratoryjnych: 10 prób na zawartość pestycydów, 3 próby na zawartość metali ciężkich i 4 do analizy granulometrycznej.
- Dodatkowo pobrano 3 próby wody celem analizy pod kątem zanieczyszczenia pestycydami, 2 próby na zawartość metali ciężkich i 2 próby do analizy fizykochemicznej.
- W żadnej z badanych próbek gruntów nie stwierdzono występowania badanych wskaźników w stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne w glebie lub ziemi określone przepisami dla terenów leśnych typu B.
- W badanych próbkach wody badano zawartość pestycydów chloroorganicznych (nie stwierdzono), metali ciężkich oraz oznaczono parametry fizykochemiczne. W otworach (OW3 i OW5) zaobserwowano niewielkie ilości miedzi. Spośród parametrów fizykochemicznych we wszystkich badanych wodach odnotowano przekroczenia stężeń dopuszczalnych dla wapnia. Ponadto w otworze OW3 zaobserwowano podwyższoną zawartość azotanów.
- Brak stwierdzonych zanieczyszczeń w pobranych próbach wód i gruntów nie wyklucza ich występowania w gruntach wypełniających przestrzenie między zbiornikowe oraz

znajdujących się bezpośrednio pod nimi. Badania przeprowadzone za pomocą profilowania geoelektrycznego stwierdziły występowanie warstwy o podwyższonej przewodności co może dodatkowo świadczyć o zanieczyszczeniu ww. gruntów.

- Po przeprowadzeniu likwidacji mogilnika zaleca się prowadzenie cyklicznego monitoringu wód podziemnych zgodnie z zakresem opisanym w rozdziale 8 niniejszego opracowania.
- Likwidacja mogilnika w Więclawiu powinna polepszyć stan środowiska gruntowo-wodnego w sąsiedztwie przedmiotowego obiektu, należy więc ją bezzwłocznie przeprowadzić.

Niniejsza dokumentacja podlega zaopiniowaniu w Starostwie Powiatowym w Myśliborzu.

10 WYKORZYSTANE MATERIAŁY I LITERATURA

1. ALLOWAY B.J., AYRES D.C. 1999 – Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN Warszawa.
2. BIZIUK M (red.) 2001 – Pestycydy – występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
3. BŁASZCZYK T., MACIOSZCZYKOWA A. 1993 – Klasyfikacja jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska, PIOŚ, Warszawa.
4. DOJLIDO J.R. 1995 - Chemia wód powierzchniowych, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok.
5. Instrukcja likwidacji składowisk przeterminowanych środków ochrony roślin (mogilników) - SEGI-AT Sp. z o.o., Warszawa 2002 r.
6. KATALOG wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania", PIOŚ Warszawa, 1995 r.
7. KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski, PWN
8. MACIOSZCZYK A. 1987 – Hydrogeochemia, Wyd. Geologiczne, Warszawa.
9. Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, red. A. S. Kleczkowski, AGH Kraków 1990 r., akt. 2000 r.
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9.09.2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. nr 165, poz. 1359).
11. Paczyński B.,(red.), 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. PIG Warszawa.
12. Paczyński B.,(red.), 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500000 cz. II. Zasoby, jakość i ochrona wód podziemnych. PIG Warszawa.
13. Piotrowski A., 1999 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Witnica. PIG Warszawa.
14. Piotrowski A., 2002 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Witnica. PIG Warszawa.
15. Razowska-Jaworek L., Cudak J., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Witnica. PIG Warszawa
16. Razowska-Jaworek L., Cudak J., 2004 – Objasnienia do mapa hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Witnica. PIG Warszawa
17. Witczak S., 1995 – Katalog Wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. PIOŚ Warszawa.