



**PRZEDSIĘBIORSTWO
GEOLOGICZNE SP. Z O.O.**

Egz. 1

**PROJEKT LIKWIDACJI
MOGILNIKA WIERZBNICA
I REKULTYWACJI TERENU
PO ZLIKWIDOWANYM MOGILNIKU**

Obręb ewidencyjny BIERZWNICA
GMINA ŚWIDWIN, POWIAT ŚWIDWIŃSKI
Woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: Agencja Nieruchomości Rolnych
Oddział Terenowy w Szczecinie; Filia w Koszalinie
75-411 Koszalin; ul. Partyzantów 15a

Opracował:

.....
mgr inż. Andrzej Długosz
*Ekspert Polskiej Izby Ekologii
w kategorii postępowania w sprawie
ocen oddziaływania na środowisko Nr 86*

Kielce, kwiecień 2009 r.

Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.
ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce
tel.: 041 365-10-00
fax: 041 361-95-19
<http://www.pgkielce.com.pl>
e-mail: marketing@pgkielce.com.pl

Kapitał zakładowy: 600 000,00 zł
NIP: 6572586754
Regon: 292884283
Numer KRS: 0000218880
Sąd Rejonowy w Kielcach, X Wydział Gospodarczy KRS
ING Bank Śląski S.A. 88 1050 1416 1000 0022 8113 5679



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| 1. <i>WSTĘP</i> | 4 |
| 1.1. Opis prac wykonanych w toku realizacji niniejszego opracowania..... | 4 |
| 1.2. Materiały źródłowe do wykonania opracowania | 5 |
| 2. <i>OGÓLNE DANE O MOGILNIKU WIERZBNICA</i> | 8 |
| 2.1. Położenie geograficzne, morfologia, hydrografia | 8 |
| 2.2. Budowa geologiczna podłoża | 8 |
| 2.3. Warunki hydrogeologiczne..... | 9 |
| 2.4. Funkcja, obszar sozologiczno - urbanistyczny | 10 |
| 3. <i>ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH DOTYCZĄCYCH MOGILNIKA</i> | 11 |
| 4. <i>STAN MOGILNIKA STWIERDZONY PODCZAS BIEŻĄCEJ INWENTARYZACJI</i> | 12 |
| 4.1. Stan zanieczyszczenia gruntów wokół silosu mogilnika | 13 |
| 5. <i>OBLICZENIE ILOŚCI PŚOR, ZANIECZYSZCZONYCH BETONÓW I GRUNTÓW DO UNIESZKODLIWIENIA</i> | 16 |
| 5.1. Obliczenie ilości pśor do wywozu i unieszkodliwienia | 16 |
| 5.2. Obliczenie ilości gruzu betonowego do wywozu i unieszkodliwienia | 17 |
| 5.3. Obliczenie ilości zanieczyszczonych gruntów do wywozu i unieszkodliwienia | 18 |
| 5.4. Ilość świeżej ziemi przeznaczonej do wypełnienia wyrobiska | 19 |
| 6. <i>OCENA POD KĄTEM ORGANIZACJI ROBÓT</i> | 19 |
| 6.1. Prace przygotowawcze – zabezpieczenie obiektu..... | 19 |
| 6.2. Wydobywanie zawartości mogilnika | 19 |
| 6.3. Przygotowanie odpadów do transportu | 20 |
| 6.4. Unieszkodliwienie odpadów | 20 |
| 6.5. Unieszkodliwienie konstrukcji mogilnika..... | 20 |
| 6.6. Usunięcie zanieczyszczonego gruntu..... | 20 |
| 6.7. Kontrola analityczna gruntu | 20 |
| 6.8. Rekultywacja EX SITU..... | 21 |
| 6.9. Warunki specjalne bezpiecznego prowadzenia prac | 22 |
| 6.9.1. Wydobywanie zanieczyszczonego gruntu | 22 |
| 6.9.2. Transport wyselekcjonowanego gruntu do miejsca unieszkodliwienia | 22 |
| 6.9.3. Tymczasowe magazynowanie i składowanie gruntów: | 23 |
| 6.9.4. Warunki dopuszczenia wykonawcy do realizacji | 23 |
| 6.9.5. Ochrona pracowników | 24 |
| 7. <i>KOSZTY PRAC LIKWIDACYJNYCH I REKULTYWACYJNYCH MOGILNIKA WIERZBNICA</i> | 25 |
| 8. <i>PODSUMOWANIE</i> | 26 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1 Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 100 000 z lokalizacją mogilnika w miejscowości Wierzbica
- Załącznik 2 Wycinek mapy hydrogeologicznej Polski z lokalizacją mogilnika Wierzbica, skala 1 : 200 000
- Załącznik 3 Szkic sytuacyjny terenu mogilnika w miejscowości Wierzbica
- Załącznik 4 Dokumentacja fotograficzna
- Załącznik 5 Sprawozdanie z badań 171/PAF/2009

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie dokumentacji inwentaryzacyjnej składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin – mogilnika Wierzbica (obręb ewidencyjny Bierzbica, powiat świdwiński, gmina Świdwin) zostało wykonane w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o.o. w Kielcach na zlecenie Agencji Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Szczecinie – Filia w Koszalinie z siedzibą przy ul. Partyzantów 15a, 75-411 Koszalin. Opracowanie zawiera opis i zakres prac niezbędnych dla wykonania zadania likwidacji składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin i rekultywacji terenu po jego likwidacji.

Podstawę opracowania stanowi zlecenie SGZiNW4201-uzg-95/09/JSz z dnia 05 marca 2009 r.

W dalszym opisie składowisko to nazywane jest potocznie „mogilnikiem”, a przeterminowane środki ochrony roślin określane są w skrócie „pśor”.

1.1. Opis prac wykonanych w toku realizacji niniejszego opracowania

W toku realizacji zlecenia wykonano w marcu 2009 r. następujący zakres prac:

- przeprowadzono analizę pozyskanych materiałów archiwalnych dotyczących mogilnika,
- zweryfikowano w terenie wielkość obiektu, ilości komór,
- na podstawie wizji lokalnej i danych archiwalnych oszacowano ilość pśor przeznaczonych do wywozu i unieszkodliwienia,
- opracowano ostateczną dokumentację z koncepcją likwidacji i rekultywacji mogilnika,
- oszacowano ilość zanieczyszczonego gruzu i gruntu przeznaczonego do wywozu na składowisko odpadów niebezpiecznych, określono ilość ziemi do zasypania wyrobiska po zlikwidowanym mogilniku,
- oszacowano koszty likwidacji i rekultywacji terenu po zlikwidowanym mogilniku.

1.2. Materiały źródłowe do wykonania opracowania

Powiązane akty prawne:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150) z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. Nr 39 z 2007 r., poz. 251) z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085) z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880), z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019) z późniejszymi zmianami.
6. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717) z późniejszymi zmianami.
7. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. Nr 228 z 2005 r., poz. 1947) z późniejszymi zmianami.
8. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75 z 2007 r., poz. 493) z późniejszymi zmianami.
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z 2002 r., poz. 1359).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 z 2006 r., poz. 984).
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2008 r. w sprawie kryteriów oceny wystąpienia szkody w środowisku (Dz. U. Nr 82 z 2008 r., poz. 501).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2008 r. w sprawie rodzajów działań naprawczych oraz warunków i sposobu ich prowadzenia (Dz. U. Nr 103 z 2008 r., poz. 664)

13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. nr 143 z 2008 r., poz. 896).
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2003 r. w sprawie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. nr 217 z 2003 r., poz. 2141).
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 96 z 2002 r., poz. 860).
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112 z 2001 r. poz. 1206).
17. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 199 z 2008 r. poz. 1227 z 7.11.2008 r.).

Opracowania archiwalne i literatura:

1. Kleczkowski A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków.
2. Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. PIOŚ, 1995 – Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji.
5. Różański L., 1992 - Przemiany pestycydów w organizmach żywych i środowisku, Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa.
6. Biziuk M. (red.), 2001 - Pestycydy, występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
7. Suchy M. (red.), 1996 - Odpady zagrożeniem dla środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Rzeszów.
8. PIOŚ, 1996 - Podręcznik badań starych składowisk – ocena, podstawy badawcze, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

9. Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
10. Witczak S., Adamczyk K., 1994 - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
11. Szyszkowski P. (red.), Poradnik, 2000 - Metody badania i rozpoznawania wpływu na środowisko gruntowo-wodne składowisk odpadów stałych, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
12. Instrukcja nr 1/71 z 21.05.21971 r. w sprawie zasad i sposobów likwidacji niepełnowartościowych chemicznych środków ochrony roślin wycofanych z obrotu handlowego (wydana przez Centralny Związek Spółdzielczości Rolników).
13. Matkowska Z., 1983 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 ark. Świdwin, wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

2. OGÓLNE DANE O MOGILNIKU WIERZBNICA

2.1. Położenie geograficzne, morfologia, hydrografia

Gmina Świdwin położona jest w obrębie dwóch jednostek fizyczno-geograficznych: Wysoczyzny Łobezkiej i Pojezierza Drawskiego wchodzących w skład Pojezierza Zachodniopomorskiego (wg podziału J. Kondrackiego) [2]. Granica pomiędzy obydwoma jednostkami jest umowna, orientacyjnie można przyjąć, że przebiega wzdłuż linii wsi Sława - Kluczkowo - Rzepczyno (gm. Brzeżno). Część południowo-wschodnia gminy należy do Pojezierza Drawskiego, pozostała (na północny zachód od tej linii) do Wysoczyzny Łobezkiej. Obie jednostki reprezentują nieco odmienny krajobraz, gdyż zostały ukształtowane w czasie ostatniego zlodowacenia, ale w innych warunkach. Pojezierze Drawskie obejmuje strefę wzniesień czołowo-morenowych wzniesionych do 160-180 m n.p.m., natomiast Wysoczyzna Łobezka stanowi wysoczyznę moreny dennej lub równinę sandrową, o rzeźbie znacznie spokojniejszej, wysokościach od 100 do 120 m n.p.m. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest dolina rzeki Regi przecinająca teren gminy szerokim łukiem od południowego -wschodu (wieś Rycerzewko) ku północy i dalej na południowy zachód, osiągając w rejonie m. Świdwina szerokość 1km. Rzeźba terenu gminy jest urozmaicona zarówno pod względem wysokości względnej (najniżej położony punkt koło Berkanowa 53m n.p.m., najwyżej koło Bierzwnicy 179m n.p.m.) jak i różnorodności form geomorfologicznych.

2.2. Budowa geologiczna podłoża

Przestrzennie największą powierzchnię gminy Świdwin zajmuje wysoczyzna morenowa. Wzgórza morenowe występują lokalnie, stanowią dominanty krajobrazu, często noszą lokalne nazwy: "Reskie Góry", "Lisie Góry", "Czarcie Góry". Formy wklęsłe doliny rzek i liczne wytopiska stanowią również wyraźny akcent w rzeźbie terenu. Zbocza dolin są wyraźne, często strome, a wytopiska zajęte przez niewielkie jeziora (np. Oparzno) lub torfowiska (k/wsi Klepczewo) oraz rynny subglacjalne (np. jeziora rynnowe Bystrzyno Wielkie i Bystrzyno Małe) podkreślają malowniczość krajobrazu. Generalnie należy stwierdzić, że rzeźba terenu jest dobrze zachowana, występują liczne, klasyczne formy rzeźby młodoglacjalnej (najmłodszego

zlodowacenia). Wierzchnią warstwę podłoża o miąższości 60-130m budują utwory czwartorzędowe okresu lodowcowego (plejstocenu) oraz polodowcowego (holocenu). Plejstocen reprezentowany jest głównie przez utwory akumulacji lodowcowej: gliny zwałowe, piaski, żwiry i głazy, mułki budujące wysoczyzny moreny dennej, wzgórza moreny czołowej, pagórki kemowe i ozy. Utwory wodno-lodowcowe (płynące z topniejącego lodowca) reprezentowane przez piaski i żwiry budują stosunkowo nieduże, towarzyszące dolinom rzecznych powierzchni sandrowe oraz wyższe poziomy tarasowe w dolinie Regi i Mołstowej. Utwory holocenu wypełniają obniżenia terenowe: najniższe poziomy tarasowe i dna dolin rzecznych oraz zagłębienia wytopiskowe. Reprezentowane są przez piaski rzeczne i mułki w dolinach oraz torfy i gytie w wytopiskach.

2.3. Warunki hydrogeologiczne

Niemal cała gmina leży w dorzeczu Regi, część zachodnia leży w dorzeczu Mołstowej, która jest dopływem Regi i płynie wzdłuż zachodniej granicy. Niewielki obszar w rejonie Lekowa odwodniony jest przez ciek (łącznie z jeziorem) należący do dorzecza Parsęty. Rzeka Rega o długości całkowitej 172 km, przez gminę Świdwin płynie długością 48km. Początkowo w odcinku źródłowym (Resko i Rycerzewko) płynie wąskim korytem głęboko wciętym w otaczającą wysoczyznę, potem tworzy wyraźną, szeroką dolinę (szer. do 1km w m. Świdwin) z korytem o szerokości 5 m, miejscami głębokim na 2m. Na terenie gminy przyjmuje kilka niewielkich dopływów. Jest średnio zasobna w wodę, przepływ u ujścia Starej Regi (wieś Lipce na granicy z gm. Brzeżno) wynosi: średni niski $SNQ=2,16m^3/sek$, średni $SQ=3,75m^3/sek$. W gminie leży pięć większych jezior: Oparzno pow. 125,7 ha głęb. 2,2 m, Bystrzyno Wlk 108,0 ha głęb. śr. 2,6 m, Bystrzyno Małe 53,1 ha głęb. 3,4 m, Lekowo pow. 23,9 ha głęb. śr. 2,1 m oraz j. Bukowiec (teren miasta) i na granicy jez. Klepnickie.

Wody gruntowe pierwszego poziomu występują na różnych głębokościach w zależności od ukształtowania powierzchni (wzgórza, wysoczyzna czy dolina lub wytopisko) i materiałów budujących podłoże (przepuszczalne piaski czy też nieprzepuszczalne gliny). Na ogół w dolinach rzecznych o podłożu piaszczystym wody tworzą zwierciadło swobodne i występują dość płytko 1-2m poniżej terenu. W obrębie równin sandrowych i wyższych poziomach tarasów dolinnych o podłożu piaszczystym występują również w zwierciadle swobodnym, ale głębiej 2-5m. W gruntach organicznych (torfach) w obniżeniach terenu występują z reguły na powierzchni lub tuż

pod powierzchnią. Natomiast w obrębie wysoczyzny morenowej nie tworzą w zasadzie poziomu ciągłego. Występują na różnych głębokościach (2-5 i głębiej) często w postaci sączy w przewarstwieniach piaszczystych. Wody podziemne poziomu użytkowego ujmowane są z utworów czwartorzędowych z głębokości już od 15m p.p.t (Cieszyno, Chomętowo) do 120m p.p.t. (Smardzko). Zasobność poziomów wodonośnych jest zróżnicowana, największa w dolinie Regi.

2.4. Funkcja, obszar sozologiczno - urbanistyczny

Miejsce, w którym zlokalizowany jest mogilnik znajduje się w pobliżu pól uprawnych, z którymi sąsiaduje od strony południowej, północnej i wschodniej. Strona zachodnia mogilnika sąsiaduje z nieużytkami. Od strony wschodniej i południowej teren mogilnika jest oddzielony od pól uprawnych polną drogą. Cały teren mogilnika obecnie stanowi nieużytek, na którym następuje sukcesja roślin.

Funkcję pełnioną przez powierzchnię ziemi ocenia się na podstawie jej faktycznego zagospodarowania i wykorzystania gruntu (zgodnie z artykułem 103 p. 4 ustawy Prawo ochrony środowiska [1], chyba że inna funkcja wynika z planu zagospodarowania przestrzennego).

Ze względu na aktualnie pełnioną funkcję przez przedmiotowy teren oraz możliwą przyszłą funkcję, grunty w jego podłożu kwalifikuje się do grupy „B”, wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi [11], co powoduje, że wody podziemne zalicza się do obszaru sozologiczno - urbanistycznego - „B” wg „Wskazówek metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” [3].

3. ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH DOTYCZĄCYCH MOGILNIKA

Według danych archiwalnych mogilnik został wybudowany w latach 70 – tych ubiegłego wieku, na podstawie „Typowego projektu technicznego zbiorników niepełnowartościowych chemicznych środków ochrony roślin oraz opróżnionych opakowań”, którego autorem był inż. Mieczysław Krupa. Obecnie mogilnik nie jest eksploatowany. W skład odpadów, składowanych w mogilniku wchodzi: opakowania po środkach ochrony roślin i nie zużyte przeterminowane środki ochrony roślin.

W świetle udostępnionych informacji mogilnik Wierzbica znajduje się na działce oznaczonej nr ew. 2/2, położonej w obrębie ewidencyjnym miejscowości Bierzwnica, powiat świdwiński. Właścicielem obiektu jest Agencja Nieruchomości Rolnych Oddział Terenowy w Szczecinie Filia w Koszalinie.

Składowisko zlokalizowane jest w odległości ok. 1,5 km od rzeki Regi.

4. STAN MOGILNIKA STWIERDZONY PODCZAS BIEŻĄCEJ INWENTARYZACJI

W trakcie prac inwentaryzacyjnych wykonano następujący zakres prac:

- zdjęto nadkład gruntu i zlokalizowano wszystkie studnie mogilnika (zbudowane z kręgów betonowych),
- określono głębokość studni poprzez ręczne sondowanie wewnątrz komór mogilnika,
- określono wymiary studni, tj. średnice, grubości: dna, ścian, pokryw,
- skontrolowano stopień wypełnienia studni,
- wykonano ręczne wiercenia penetracyjne i pobrano próbki gruntów do badań laboratoryjnych, pobrano 20 próbek gruntów z różnych głębokości w bezpośrednim sąsiedztwie komór, dla wstępnego określenia stopnia skażenia gruntu.

Znaleziono 84 szt. komór (zbiorników) z kręgów betonowych rozmiarach $h=3,0$ m, $\phi_{\text{zewn.}}=1,43$ m, $\phi_{\text{wewn.}}=1,19$ m. Każda z komór zbudowana jest z pięciu kręgów wysokości $l=0,6$ m. Stwierdzono 100% wypełnienie w ośmiu komorach mogilnika oraz 61 szt. komór (zbiorników) pustych. Pozostałe 15 szt. zbiorników jest wypełnione w różnym stopniu. W tabeli zestawiono studnie pełne (100%) oraz częściowo wypełnione. Studnie nie ujęte w poniższym wykazie są puste.

| Numer studni | Stopień wypełnienia |
|--------------|---------------------|
| 1 | 100 % |
| 2 | 100 % |
| 3 | 63 % |
| 4 | 77 % |
| 5 | 80 % |
| 6 | 100 % |
| 7 | 100 % |
| 8 | 80 % |
| 9 | 100 % |
| 10 | 60 % |
| 11 | 100 % |
| 12 | 40 % |

| Numer studni | Stopień wypełnienia |
|--------------|---------------------|
| 13 | 40 % |
| 14 | 100 % |
| 16 | 100 % |
| 18 | 87 % |
| 41 | 17 % |
| 43 | 27 % |
| 44 | 27 % |
| 45 | 23 % |
| 46 | 30 % |
| 83 | 40 % |
| 84 | 70 % |

4.1. Stan zanieczyszczenia gruntów wokół silosu mogilnika

W trakcie rozkopywania gruntu w pobliżu studni mogilnika przy powierzchni stwierdzono organoleptycznie niewielkie zanieczyszczenia gruntów. Stopień zanieczyszczenia gruntów w strefie otaczającej komory mogilnika potwierdzają wyniki analiz pobranych próbek gruntu. Wykonano 5 otworów badawczych i pobrano 20 próbek gruntu podczas ręcznych sondowań z różnych głębokości w bezpośrednim sąsiedztwie studni mogilnika. Wiercenia ręczne o średnicy $\phi 80$ mm prowadzono świdrem penetracyjnym do głębokości 3,2 m.

Zgodnie z § 1.1. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. Nr 165, poz. 1359) [2], grunt uznaje się za zanieczyszczony, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną.

Analizy próbek gruntów wykonano w Laboratorium Badań Środowiskowych, Przedsiębiorstwa Geologicznego Sp. z o.o. w Kielcach. Wykonano oznaczenie zawartości pestycydów chloroorganicznych (zgodnie z Rozporządzeniem [2]):

1. DDT/DDE/DDD,
2. Aldrin,
3. Dieldrin,
4. Endrin,
5. α -HCH,
6. β -HCH,
7. γ -HCH.

Wyniki porównano z dopuszczalnymi wartościami stężeń dla grupy B – m. in. obszary leśne, z uwzględnieniem głębokości pobrania próbki oraz wodoprzepuszczalności gruntów, które określono w Rozporządzeniu [2].

| L.p. | Pestycydy chloroorganiczne | Wartość dopuszczalna [mg/kg s.m.] |
|------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | DDT/DDE/DDD | 0,025 |
| 2 | Aldrin | 0,025 |
| 3 | Dieldrin | 0,005 |
| 4 | Endrin | 0,01 |
| 5 | α -HCH | 0,025 |
| 6 | β -HCH | 0,01 |
| 7 | γ -HCH | 0,0005 |

W czasie prowadzonych prac pobrano następujące próbki:

- 1) Otwór nr 1 – 4 próbki gruntu z głębokości 0,5m, 2,0m, 3,0m i 3,5m.
- 2) Otwór nr 2 – 4 próbki gruntu z głębokości 0,5m, 2,0m, 3,0m i 3,5m.
- 3) Otwór nr 3 – 4 próbki gruntu z głębokości 0,5m, 2,0m, 3,0m i 3,5m.
- 4) Otwór nr 4 – 4 próbki gruntu z głębokości 0,5m, 2,0m, 3,0m i 3,5m.
- 5) Otwór nr 5 – 4 próbki gruntu z głębokości 0,5m, 2,0m, 3,0m i 3,5m.

Poniżej zestawiono wyniki badań laboratoryjnych z zaznaczeniem (kolor) przekroczeń dopuszczalnych stężeń dla obszaru B.

| Numer otworu | Głębokość poboru [m ppt] | Oznaczany pestycyd [mg/kg s.m.] | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | α -HCH | β -HCH | γ -HCH | DDE | DDD | DDT | aldryna | dieldryna | endryna |
| 1 | 0,5 | <0,001 | 0,001 | 0,0006 | 0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 2,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,0 | 0,001 | 0,040 | 0,006 | 0,017 | 0,031 | 4,07 | 0,011 | 0,021 | 0,057 |
| | 3,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | 0,001 | 1,0 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 2 | 0,5 | <0,001 | 0,005 | 0,011 | 0,042 | <0,001 | 0,052 | 0,337 | 0,019 | <0,001 |
| | 2,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | 0,024 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | 0,113 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | 0,004 | 0,759 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 3 | 0,5 | <0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,048 | <0,001 | 0,086 | 0,044 | 0,016 | <0,001 |
| | 2,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | 0,256 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 4 | 0,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 2,0 | <0,001 | 0,005 | 0,002 | 0,041 | 0,091 | 2,05 | 0,013 | 0,024 | 0,008 |
| | 3,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | 0,021 | 11,8 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 5 | 0,5 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 2,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | 0,004 | 0,006 | 0,767 | 0,001 | <0,001 | 0,006 |
| | 3,0 | <0,001 | <0,001 | <0,0005 | <0,001 | <0,001 | 0,126 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | 3,5 | <0,001 | 0,002 | <0,0005 | <0,001 | 0,001 | 1,58 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

Miejsca poboru próbek wytypowano na podstawie oceny stopnia wypełnienia studni. Skupiono się na pobraniu próbek z obszaru, na którym zlokalizowane są studnie 1 – 18, czyli w większości całkowicie wypełnione przeterminowanymi środkami ochrony roślin.

Otrzymane wyniki badań laboratoryjnych wskazują na niewielkie zanieczyszczenie omawianego obszaru. W każdym otworze badawczym stwierdzono obecność pestycydów chloroorganicznych. Największą ilość analizowanych pestycydów stwierdzono w następujących próbkach:

- 1) Otwór nr 1, gł. 3,0m,
- 2) Otwór nr 2, gł. 0,5m,
- 3) Otwór nr 3, gł. 0,5m,
- 4) Otwór nr 4, gł. 2,0m,

W pozostałych próbkach stwierdzono bardzo małe ilości niektórych pestycydów lub nie wykryto ich w ogóle. Pestycydem, który występuje we wszystkich otworach badawczych i prawie wszystkich próbkach jest DDT.

5. OBLICZENIE ILOŚCI PÓR, ZANIECZYSZCZONYCH BETONÓW I GRUNTÓW DO UNIESZKODLIWIENIA

Dla przeprowadzenia obliczeń przyjęto szereg założeń wynikających z wykonanych pomiarów inwentaryzacyjnych, spostrzeżeń terenowych, wyników badań laboratoryjnych oraz doświadczenia nabytego w toku realizacji podobnego typu zadań związanych z likwidacją mogilników i rozpoznaniem wpływu mogilników na środowisko.

5.1. Obliczenie ilości pór do wywozu i unieszkodliwienia

Dla obliczenia ilości przeterminowanych środków ochrony roślin przeznaczonych do wywozu i unieszkodliwienia przyjęto następujące założenia:

- całkowita ilość komór – 84 szt.,
- ilość komór wypełnionych odpadami – 15 szt.,
- ilość komór mogilnika wypełnionych w 100% – 8 szt.
- średni ciężar objętościowy zdeponowanych pór – 0,9 Mg/m³.

Łączną masę przeterminowanych środków ochrony roślin (pestycydów) przeznaczonych do wywozu i unieszkodliwienia oszacowano na **47 Mg**.

Przy kalkulacji kosztów należy uwzględnić wagę brutto, tj. beczek, palet i zużytych środków ochrony indywidualnej do termicznej likwidacji wraz z pór. **Waga brutto odpadów przeznaczona do termicznego unieszkodliwienia wynosi 51,7 Mg (masa pestycydów powiększona o 10%).**

Ze względu na występowanie wymieszanych, różnych środków ochrony roślin przyjęto jeden kod odpadu. Kod odpadu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206):

| | |
|-----------|---|
| 02 01 08* | Odpady agrochemikaliów zawierające substancje niebezpieczne, w tym środki ochrony roślin I i II klasy toksyczności (bardzo toksyczne i toksyczne) |
|-----------|---|

W dalszej kalkulacji przyjęto koszty wywozu i unieszkodliwienia termicznego pór wraz z opakowaniami w spalarni odpadów posiadającej uprawnienia i certyfikat dopuszczające do unieszkodliwiania termicznego.

5.2. Obliczenie ilości gruzu betonowego do wywozu i unieszkodliwienia

Dla obliczenia ilości betonu przeznaczonego do wywozu i unieszkodliwienia przyjęto następujące założenia:

- pojedyncza komora ma wysokość 3,0 m i składa się z pięciu kręgów betonowych ustawionych pionowo o średnicy zewnętrznej 1,43 m i wysokości 0,6 m każdy,
- grubość ściany kręgu betonowego wynosi 0,12 m. Stwierdzona grubość pokryw betonowych wynosi 0,13 m, grubość dna studni wynosi 0,13 m,
- płyta paleniskowa z betonu – podstawa lana z betonu i obrzeże murowane z cegły. Średnica 3m i wysokość 0,25m,
- przyjęto ciężar objętościowy betonu = 2,45 Mg/m³.

Oszacowana masa gruzu betonowego pochodząca z kręgów betonowych (komór mogilnika) przeznaczonego do wywozu i unieszkodliwienia wynosi 392 Mg. Dodatkowo 4,5 Mg betonu zanieczyszczonego pochodzącego z kręgu paleniskowego. Łącznie oszacowana masa gruzu betonowego wynosi **396,5 Mg** w tym 111,5 Mg betonu zanieczyszczonego i 285 Mg betonu „czystego”, czyli pochodzącego z rozkruszenia studni pustych. Należy zaznaczyć, że ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo studni pełnych oraz kilkudziesięcioletni okres przechowywania pestycydów, całość gruzu betonowego trzeba zaklasyfikować jako odpad niebezpieczny i potraktować jako gruz zanieczyszczony pestycydami.

Obliczenie ilości gruzu betonowego obciążone jest znacznym błędem ze względu na sposób budowania silosów mogilników. Podczas budowy komór w ich podłożu przygotowywano zazwyczaj różnej grubości poduszkę z gruzobetonu, co w konsekwencji powoduje zwiększenie ilości powstałego zanieczyszczonego gruzu betonowego podczas prac likwidacyjnych.

Kod odpadu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206):

| | |
|-----------|---|
| 17 01 06* | Zmieszane lub wysegregowane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia zawierające substancje niebezpieczne |
|-----------|---|

Zanieczyszczony gruz betonowy należy traktować jako odpad niebezpieczny, a jego unieszkodliwienie nastąpi poprzez składowanie na składowisku odpadów niebezpiecznych.

5.3. Obliczenie ilości zanieczyszczonych gruntów do wywozu i unieszkodliwienia

Mimo tego, że udokumentowane zanieczyszczenie gruntów wokół komór mogilnika jest niewielkie, niezbędne jest podjęcie wraz z likwidacją komór mogilnika czynności wybrania i wywozu ewentualnych gruntów zanieczyszczonych, przekraczających dopuszczalne standardy jakości wyznaczone rozporządzeniem [2].

Strefa zanieczyszczonych gruntów wokół silosów może być nierównomierna z powodu różnej intensywności korozji betonu (zwłaszcza spoin kręgów) rozpuszczania i wymywania zawartych w nich pór. Obecność pestycydów chloroorganicznych w analizowanych próbkach gruntu potwierdza, że zachodzi stała, powolna migracja tych zanieczyszczeń do środowiska gruntowo-wodnego.

Do wybrania i wywozu przeznaczono (obliczeniowo) strefę 1 m pod dnem komór mogilnika i 0,5 m wokół komór mogilnika. Przyjęcie takiego schematu sprawdziło się wielokrotnie podczas wcześniej wykonywanych prac likwidacyjnych.

Oszacowana masa gruntów przeznaczonych do wybrania, wywozu i unieszkodliwienia wynosi 1995 Mg z terenu, na którym zlokalizowane są komory (84 sztuki) oraz 13,8 Mg z obszaru płyty paleniskowej. Łącznie oszacowana ilość zanieczyszczonego gruntu to **2008,8 Mg**.

Kod odpadu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206):

| | |
|-----------|--|
| 17 05 03* | Gleba i ziemia, w tym kamienie, zawierające substancje niebezpieczne (np. PCB) |
|-----------|--|

Całość zanieczyszczonego gruntu będzie unieszkodliwiona poprzez składowanie na najbliższym położonym składowisku odpadów niebezpiecznych.

5.4. Ilość świeżej ziemi przeznaczonej do wypełnienia wyrobiska

Po zdjęciu nadkładu ziemi i wydobyciu znajdujących się w studniach odpadów oraz wszystkich elementów betonowych infrastruktury mogilnika powstaną wyrobiska, które zostaną zasypane czystym, dowiezionym z zewnątrz gruntem. Częściowo do wypełnienia powstałych wyrobisk wykorzystany także zostanie grunt pochodzący z nadkładu. Obliczenia ilości czystej ziemi potrzebnej do wypełnienia powstałych wyrobisk oparto na określeniu tzw. strefy zanieczyszczonej gruntów wokół studni. Strefa ta obejmuje grunt znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie studni mogilnika – 1 m pod dnem komór mogilnika i 0,5 m wokół komór mogilnika. Dodatkowo została uwzględniona objętość dołów ziemnych powstałych po usunięciu studni betonowych.

Obliczona w ten sposób ilość czystej ziemi wynosi **2803,00 Mg**.

6. OCENA POD KĄTEM ORGANIZACJI ROBÓT

Organizacja robót demontażu komór silosu z uwagi na formę ukształtowania mogilnika wymaga podjęcia kolejnych zabiegów technicznych.

6.1. Prace przygotowawcze – zabezpieczenie obiektu

- 1) Oznaczenie terenu prac likwidacyjnych, który należy oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.
- 2) Wyznaczenie i uzgodnienie dojazdu do mogilnika i jego oznakowanie.
- 3) Zabezpieczenie podłoża przy mogilniku (m.in. miejsca przepakowania odpadów, czyszczenia opakowań i tymczasowego miejsca ich składowania) przed skażeniem poprzez zastosowanie folii z HDPE.
- 4) Zapewnienie całodobowego dozoru terenu, na którym będą prowadzone prace.

6.2. Wydobywanie zawartości mogilnika

1. Zdjęcie nadkładu ziemi.
2. Otwarcie komór mogilnika.
3. Wydobywanie zawartości mogilnika, w tym przeterminowanych środków ochrony roślin i opakowań po nich.
4. Przepakowanie odpadów do odpowiednich pojemników – atestowanych beczek z pokrywą zaopatrzoną w chemoodporną uszczelkę i pokrywą zaciskową.
5. Zabezpieczenie odpadów w pojemnikach poprzez ich szczelne zamknięcie.

6.3. Przygotowanie odpadów do transportu

1. Oklejanie beczek nalepkami zgodnie z wymogami ADR oraz zafoliowanie na paletach.
2. Wywóz palet środkiem transportu, w pobliże drogi utwardzonej.
3. Załadunek na docelowe środki transportu.
4. Odpady należy przewozić specjalistycznym transportem przystosowanym do transportu materiałów niebezpiecznych zgodnie z obowiązującymi normami ADR.
5. Kontrolne zważenie odpadów przeznaczonych do termicznego unieszkodliwienia.

6.4. Unieszkodliwienie odpadów

1. Unieszkodliwienie przeterminowanych środków ochrony roślin należy wykonać metodą termiczną, która polega na termicznym rozkładzie niebezpiecznych substancji chemicznych w spalarni posiadającej stosowne zezwolenia.

6.5. Unieszkodliwienie konstrukcji mogilnika

1. Konstrukcja betonowa mogilnika po usunięciu z niego odpadów podlega rozbiórce i rozkruszeniu do średniej frakcji $10 \div 30$ cm.
2. Odpady w postaci zanieczyszczonego gruzu należy przewieźć na składowisko odpadów niebezpiecznych.

6.6. Usunięcie zanieczyszczonego gruntu

1. Po wydobyciu z mogilnika odpadów oraz unieszkodliwieniu konstrukcji mogilnika należy wybrać ziemię znajdującą się wokół silosu w promieniu 0,5 m i 1 m poniżej jego dna.
2. Zanieczyszczony grunt należy przewieźć na składowisko odpadów niebezpiecznych.

6.7. Kontrola analityczna gruntu

1. Po zakończeniu prac związanych z likwidacją mogilnika należy wykonać kontrolne badania próbek gruntu w celu potwierdzenia osiągniętego efektu ekologicznego. Proponuje się pobranie 20 próbek gruntu z obu obszarów, na którym znajdowały się studnie.

2. W pobranych próbkach należy oznaczyć stężenia pestycydów chloroorganicznych:

- DDT/DDE/DDD,
- Aldrin,
- Dieldrin,
- Endrin,
- α -HCH,
- β -HCH,
- γ -HCH.

a. Analiza wyników badań próbek gruntów pozostających w terenie po przeprowadzeniu rekultywacji „ex situ” pozwoli podjąć decyzję czy istnieje potrzeba dalszego monitorowania środowiska gruntowo wodnego.

6.8. Rekultywacja EX SITU

W trakcie usuwania infrastruktury mogilnika i prowadzenia prac ziemnych, wydobyty na tym etapie grunt, przy użyciu sprzętu specjalistycznego: koparko-ładowarki, powinien podlegać selekcji (np. przez uprawnionego geologa lub technologa) pod względem oceny stanu zanieczyszczenia. Ocena stanu zanieczyszczenia może się odbywać dwoma metodami:

- organoleptyczną – metoda podstawowa,
- badaniami laboratoryjnymi kontrolnie pobranych próbek gruntów.

Zabronione jest wdychanie powietrza (wąchanie) i kontakt dotykowy. Podstawę do oceny organoleptycznej stanowią obserwacje wzrokowe, potwierdzane potem wynikami badań laboratoryjnych.

Grunty o zawartości substancji pestycydowych przekraczających dopuszczalne zawartości dla obszaru B, powinny być kierowane na tymczasowe pole gruntów zanieczyszczonych i systematycznie wywożone do miejsca unieszkodliwienia.

Grunt silnie zanieczyszczony jest odpadem niebezpiecznym o kodzie odpadowym 17 05 03*, stąd wymagany jest specjalny sposób postępowania z odpadem w fazach:

- * wydobywania,
- * transportu,
- * unieszkodliwienia.

Wydobyte zanieczyszczone grunty powinny być przewożone środkami transportowymi (o optymalnym tonażu 20 – 25 Mg), zgodnie z wymogami ADR.

Wypełnienie powstałych wyrobisk

Do wypełnienia wykopów powstałych w wyniku usunięcia zanieczyszczonych gruntów i studni należy wykorzystać grunty czyste (głównie nasypowe) oraz usunięte z nadkładu, dostarczone spoza terenu. Dno wykopu przed jego zasypaniem należy pokryć kilkunastocentymetrową warstwą mialu dolomitowego. Miał dolomitowy służy jako absorbent ewentualnych oparów substancji w wykopie oraz alkalizator odcieków wodnych w wykopie. Pozostała część zostanie uzupełniona do wymaganej rzędnej ww. gruntem. Grunt powinien być nasypywany z jednoczesnym zagęszczaniem.

Teren po przeprowadzonych pracach likwidacyjnych winien być przywrócony do stanu pierwotnego i zagospodarowany zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

6.9. Warunki specjalne bezpiecznego prowadzenia prac

6.9.1. Wydobywanie zanieczyszczonego gruntu

W trakcie wydobywania gruntu powinny być dokonywane na bieżąco przez osobę nadzoru (np. uprawnionego geologa lub technologa), następujące czynności:

- kontrola i selekcja zanieczyszczonego gruntu,
- ocena rozkładu zanieczyszczeń w podłożu i pobór próbek kontrolnych,
- nadzorowanie właściwego załadunku wyselekcjonowanych gruntów zanieczyszczonych.

6.9.2. Transport wyselekcjonowanego gruntu do miejsca unieszkodliwienia

1. Przy transporcie wewnętrznym należy dostosować środek transportu do warunków terenowych, mogą to być:

- 8 - 12 ton (transport wewnętrzny),
- koparko-ładowarka,
- wózek widłowy.

2. Dalszy transport samochodowy o optymalnym tonażu 20–25 ton (transport zewnętrzny), jak i 8 - 12 ton (transport wewnętrzny), powinien posiadać szczelną skrzynię stalową i zwijaną plandeką, a także powinien mieć dopuszczenie ADR do ruchu drogowego z materiałami niebezpiecznymi.
3. Transport drogowy zanieczyszczonego gruntu powinien być prowadzony z zachowaniem szczególnej ostrożności i stosowaniem przepisów transportu samochodowego (ADR).
4. W trakcie transportu zanieczyszczonego gruntu, skrzynia samochodu powinna być przykryta plandeką, aby na zewnątrz nie wydostawały się do atmosfery lotne substancje ropopochodne jak i materiał gruntowy.
5. Sprzęt transportowy przed kolejnym załadowaniem ładunku, powinien być sprawdzony technicznie, aby zminimalizować ryzyko wystąpienia awarii pojazdu obciążonego ładunkiem w trakcie transportu.

6.9.3. Tymczasowe magazynowanie i składowanie gruntów:

1. Właściwe przygotowanie tymczasowego poletka gruntów zanieczyszczonych poprzez usypanie wokół niego wałów, a następnie wyłożenie dna i boków folią w celu zabezpieczenia przed wydostawaniem się ewentualnych odcieków do gruntu.
2. Magazynowanie gruntów poprzez przykrywanie ich od góry folią w celu ochrony przed odpadami atmosferycznymi i gwałtownymi wahaniami temperatury.
3. Oznakowanie miejsc gromadzenia gruntów.

6.9.4. Warunki dopuszczenia wykonawcy do realizacji

1. Przyszły wykonawca prac likwidacyjnych powinien posiadać/uzyskać stosowne decyzje w zakresie wytwarzania i transportu odpadów niebezpiecznych, wynikających z ustawy o odpadach.
2. Z uwagi na zagrożenie oparami pestycydowymi, pracownicy i nadzór powinni być wyposażeni w sprzęt osobistej ochrony.

6.9.5. Ochrona pracowników

Pracownicy, obsługa sprzętu mechanicznego i nadzór powinni być zabezpieczeni w środki ochrony osobistej. Dotyczy to w szczególności ochrony dróg oddechowych, rąk i głowy.

1. Wejście do bunkra po jego otwarciu powinno się odbywać wyłącznie po jego przewietrzeniu z zachowaniem szczególnej ostrożności, asekuracji i bezpieczeństwa pożarowego (możliwość samozapłonu); jeśli kierujący pracami stwierdzi taką konieczność, należy zastosować maski z aparatami o zamkniętym obiegu powietrza.
2. Stanowisko prowadzenia robót ziemnych powinno być wyposażone w środki przeciwpożarowe, adekwatne do poziomu zagrożenia.
3. Obręb wykopu powinien być oznakowany taśmą ostrzegawczą z postawieniem znaków: „głębokie wykopy”, „teren skażony”, „zakaz palenia i używania ognia otwartego”.

**7. KOSZTY PRAC LIKWIDACYJNYCH
I REKULTYWACYJNYCH MOGILNIKA WIERZBNICA**

| Wyszczególnienie | Zakres rzeczowy | | Kwota [zł] |
|---|-----------------|--------|---------------------|
| | Jedn. | Ilość | |
| CZĘŚĆ A - Prace przygotowawcze | | | |
| <i>Prace projektowo-dokumentacyjne (program gospodarki odpadami niebezpiecznymi), uzyskanie odpowiednich decyzji administracyjnych, uzgodnienia i sprawozdawczość</i> | | | 18800,00 |
| <i>Zakup materiałów jednorazowego użytku: beczek (860 szt.), palet (145 szt.), folii, sprzętu ochrony osobistej BHP</i> | | | 41435,00 |
| <i>Zakup czystego gruntu</i> | Mg | 2803 | 112120,00 |
| Razem Część A | | | 172355,00 |
| CZĘŚĆ B – Otwarcie zbiorników, rozkopanie dołów ziemnych, przepakowanie pestycydów, przewóz i załadunek do transportu dalekobieżnego, oznakowanie pojemników. Likwidacja konstrukcji zbiorników w tym prace ziemne, wydobywanie studzienek, rozkruszenie betonu. Uzupelnienie wykopów gruntem czystym, prace porządkowe. | | | |
| <i>Robocizna</i> | | | 105000,00 |
| <i>Samochody</i> | | | 34800,00 |
| <i>Koparka</i> | | | 26600,00 |
| Razem Część B | | | 166400,00 |
| CZĘŚĆ C - Transport i unieszkodliwienie pestycydów | | | |
| <i>Transport pestycydów</i> | km | 3120 | 15600,00 |
| <i>Transport zanieczyszczonego gruzu</i> | km | 4992 | 24960,00 |
| <i>Transport zanieczyszczonej ziemi</i> | km | 25272 | 126360,00 |
| <i>Unieszkodliwienie pestycydów</i> | Mg | 51,7 | 180950,00 |
| <i>Unieszkodliwienie zanieczyszczonego gruzu</i> | Mg | 396,5 | 297375,00 |
| <i>Unieszkodliwienie zanieczyszczonej ziemi</i> | Mg | 2008,8 | 1506600,00 |
| Razem Część C | | | 2151845,00 |
| CZĘŚĆ D - Monitoring technologiczny | | | |
| <i>Badania laboratoryjne próbek gruntu</i> | szt. | 20 | 13000,00 |
| Razem Część D | | | 13000,00 |
| OGÓŁEM | | | 2.503.600,00 |

8. PODSUMOWANIE

1. Przeprowadzono wymagany zleceniem zakres inwentaryzacji mogilnika Wierzbica.
2. Ilość zdeponowanych odpadowych przeterminowanych środków ochrony roślin, opakowań po środkach ochrony roślin i innych substancji, określono na **51,7 Mg** brutto wraz z opakowaniami i paletami.
3. Obliczona ilość gruzu betonowego pochodzącego z rozkruszenia kręgów silosów (+dna i pokrywy) i płyty paleniskowej wynosi **396,5 Mg**.
4. Grunt przy powierzchni stanowiący otoczenie studni, w trakcie odkopania nie wykazywał organoleptycznie śladów obecności pestycydów. Stwierdzono zanieczyszczenie gruntu w podłożu komór mogilnika. Obliczona ilość zanieczyszczonego gruntu przeznaczona do wywozu i unieszkodliwienia wyniosła **2008,8 Mg**.
5. Analiza wyników badań próbek gruntów pozostających w terenie po przeprowadzeniu rekultywacji „ex situ” pozwoli podjąć decyzję, czy istnieje potrzeba dalszego monitorowania środowiska gruntowo wodnego poprzez zainstalowanie piezometrów.

W oparciu o dokonane zbilansowanie wszystkich elementów technicznych i kubaturowych likwidacji mogilnika, szacunkowy koszt jego likwidacji określono na kwotę netto 2.503.600,00 zł + VAT. (Słownie: *dwa miliony pięćset trzy tysiące sześćset złotych* + obowiązujący podatek VAT).