

USŁUGI PROJEKTOWE W ZAKRESIE BUDOWY
SKŁADOWISK ODPADÓW I REKULTYWACJI TERENÓW

10-689 Olsztyn UL. Janowicza 2/1 tel. kom.501 372 888 e-mail :e.hepner@op.pl

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

*Aktualizacji „PROJEKTU TECHNICZNEGO REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA w m. Pławty Wielkie gm. Kisielice”*

Obiekt : ***Składowisko Odpadów Komunalnych***
w m. Pławty Wielkie

Zleceniodawca: ***Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kisielicach***

Opracowała: ***inż. E. Hepner***

SPIS TREŚCI

I.	<i>Podstawa opracowania</i>	<i>str.4</i>
II.	<i>Przedmiot i zakres opracowania</i>	<i>str.4</i>
III.	<i>Lokalizacja terenu</i>	<i>str.5</i>
IV.	<i>Charakterystyka obiektu</i>	<i>str. 5</i>
V.	<i>Warunki hydrogeologiczne</i>	<i>str.6</i>
VI.	<i>Ogólna ocena wpływu składowiska na środowisko</i>	<i>str.6</i>
	1.) <i>Oddziaływanie na ludzi</i>	
	2.) <i>Oddziaływanie na wody powierzchniowe</i>	
	3.) <i>Wpływ na wody podziemne</i>	
	4.) <i>Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne</i>	
VII.	<i>Sposób rekultywacji</i>	<i>str.7</i>
	1.) <i>Opis ogólny</i>	
	2.) <i>Kryteria doboru metod rekultywacji</i>	
	3.) <i>Warianty rekultywacji składowiska</i>	
	4.) <i>Analiza opcji metod rekultywacji składowiska</i>	
	5.) <i>Wskazanie najlepszych rozwiązań rekultywacji składowiska spośród rozważanych opcji</i>	
	6.) <i>Ukształtowanie powierzchni</i>	
	7.) <i>Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej</i>	
	8.) <i>Odwodnienie terenu</i>	
	9.) <i>Odgazowanie</i>	
	10.) <i>Zabudowa biologiczna terenu</i>	
VIII.	<i>Etapowanie robót rekultywacyjnych</i>	<i>str.17</i>
IX.	<i>Monitorowanie obiektu w fazie eksploatacyjnej i poeksploatacyjnej</i>	<i>str.17</i>
	1.) <i>Badanie wielkości opadu atmosferycznego</i>	
	2.) <i>Pomiar poziomu wód podziemnych</i>	
	3.) <i>Pomiar wielkości przepływu wód powierzchniowych</i>	
	4.) <i>Kontrola osiadania powierzchni składowiska w oparciu o ustalone repery</i>	<i> </i>
	5.) <i>Badanie parametrów wskaźnikowych</i>	
	6.) <i>Pomiar emisji gazu składowiskowego</i>	
X.	<i>Prace wyrównująco-doszczelniające</i>	<i>str. 20</i>

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | | |
|-----------|--|-----------------------|
| 1. | <i>Plan zagospodarowania terenu</i> | - rys. nr 1. |
| 2. | <i>Schemat rozmieszczenia piezometrów</i> | - rys. nr 1.a. |
| 3. | <i>Przekroje I-I, II-II, III-III,</i> | - rys. nr 2. |
| 4. | <i>Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej</i> | - rys. nr 3. |
| 5. | <i>Konstrukcja studzienki gazowej</i> | - rys. nr 4. |

Załączniki :

Załącznik Nr. 1 - Harmonogram rekultywacji składowiska

.

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych w Kisielicach na wykonanie Aktualizacji „Projektu Technicznego rekultywacji składowiska w miejscowości Pławty Wielkie gm. Kisielice”

Aktualizacja zmienia opracowanie w zakresie :

1. Zmian terminów realizacji poszczególnych zadań przy rekultywacji składowiska.
2. Działania w zakresie odzysku odpadów do prowadzenia prac związanych z kształtowaniem czaszy i rekultywacji składowiska
3. Wariantowego przedstawienia rozwiązań technologicznych z wyborem właściwej, opierającej się na analizie szeregu czynników, głównie uwarunkowań środowiskowych (uwzględniając zagadnienia BAT).

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- Informacje uzyskane od zleceniodawcy i użytkownika obiektu
- „Projekt prac geologicznych na wykonanie otworów obserwacyjnych...”
- „Dokumentację geologiczną z wykonania otworów obserwacyjnych P-I, P-II, P-III na terenie składowiska odpadów komunalnych”
- Wizja lokalna
- Aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500

Aktualizacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami m. in.

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów oraz nowej ustawy o odpadach.
- Wymogami prawa UE regulowanymi w prawodawstwie Wspólnoty Europejskiej przepisami dyrektywy 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (tzw. „dyrektywy ramowej”) oraz dyrektywy 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów.

II. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest **określenie technicznych warunków zamknięcia i rekultywacji składowiska odpadów innych niż niebezpiecznych dla gminy Kisielice,,**

Projekt przedstawia zakres niezbędnych prac, jakie należy wykonać przestrzegając obowiązujące przepisy i zasady dotyczące właściwej rekultywacji składowiska odpadów.

Opracowanie obejmuje wariantowe rozpatrzenie sposobu rekultywacji a dla wybranego wariantu przedstawia zakres prac związanych z :

- Ukształtowaniem powierzchni rekultywowanej
- Doborem warstw rekultywacyjnych
- Odwodnieniem powierzchni rekultywowanej

- Odgazowanie
- Omówienie zabudowy biologicznej
- Omówienie monitoringu składowiska
- Harmonogram robót rekultywacyjnych

III. LOKALIZACJA TERENU

Składowisko odpadów usytuowane jest na terenie gminy Kisielice na działce o nr 7/1 o powierzchni 0,8 ha, po byłym wyrobisku żwirowym.

Składowisko zostało uruchomione w 1987r, jego pojemność wynosi około 50 tys m³. Gromadzone na nim były odpady klasyfikowane jako inne niż niebezpieczne, rocznie około 2,8 – 3,0 tys m³.

Teren składowiska otoczony jest pasem zieleni izolacyjnej, do którego przylegają wokół grunty rolne.

IV. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Składowisko odpadów w miejscowości Pławty Wielkie, to **składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne**. Na składowisku zdeponowane odpady pochodzą z obszaru miasta i gminy Kisielice.

Analizowane składowisko posiadało charakter składowiska zbiorczego, w którym deponowane były w większości niesegregowane odpady komunalne – przynależne do grupy 20(wg. Katalogów odpadów), odpady z grupy 17 (z budowy, remontów i demontażu) w niewielkiej ilości odpady z grupy 15, odpady z grupy 10(popiół żużel), odpady z grupy 03(z przetwórstwa drewna) i odpady z grupy 02 rolnictwa i sadownictwa.

Składowisko te, nie było obiektem przeznaczonym do składowania odpadów niebezpiecznych i nie zostały wydzielone kwatery, na których mogą być składowane tego typu odpady. Odpady były gromadzone w wyrobisku po eksploatacji kruszywa. Składowisko jest typu nadpoziomowego, bez sztucznej izolacji podłoża i nie posiadającym żadnych elementów infrastruktury.

Parametry składowiska:

• Całkowita powierzchnia składowiska	1,00 ha
• Powierzchnia części eksploatowanej	0.75 ha
• Ilość odpadów deponowanych w skali roku	2,8-3,0 tys m ³ .
• Data uruchomienia	1987 rok
• Data zamknięcia	2006 rok
• Powierzchnia okrywy rekultywacyjnej	0,65 ha

Projektowana rekultywacja zapewni uporządkowanie powierzchni korony i skarp składowiska oraz zabezpieczy przed erozją wodną i wietrzną poprzez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej dobranej w zależności od właściwości odpadów.

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warunki hydrogeologiczne omówiono na podstawie „Projektu prac geologicznych...”.

Kształtują się one w następujący sposób.

Teren objęty opracowaniem, pod względem geomorfologicznym, jest to obszar moreny dennej stadiału pomorskiego, zlodowacenia bałtyckiego, o rzędnych terenu 92,0 m n.p.m. do 98,03 m n.p.m..

W rejonie Pław Wielkich do głębokości 62,50m występują jedynie utwory czwartorzędowe w postaci glin polodowcowych, przewarstwionych różnej miąższości warstwami piaszczystymi.

Od powierzchni, pod zwartą serią glin zwałowych o miąższości najczęściej od 13,0m do 39,0 m, zalega ciągła warstwa piaszczysta o dużym rozprzestrzenianiu i dużej miąższości dochodzącej do 44,0 m.

W obrębie omawianego rejonu wody gruntowe występują sporadycznie w postaci drobnych przewarstwień piaszczystych i sączeń w obrębie glin, nie tworząc ciągłej warstwy wodonośnej.

Strop pierwszej warstwy wodonośnej o charakterze użytkowym, w najbliższych otworach występuje na głębokości od 13,0m do 38,6 m, gdzie woda znajduje się pod ciśnieniem i stabilizuje się od 4,15 m ppt do 18,5 m ppt.

Jakość wód podziemnych w oparciu o wyniki analizy z warstwy wodonośnej ujętej do eksploatacji w najbliższych studniach charakteryzuje się składem typowym dla wód czwartorzędowych. Niewielka zawartość chlorków i siarczanów oraz związków azotowych świadczy o braku zanieczyszczeń antropogenicznych. Skład bakteriologiczny tych wód nie budzi żadnych zastrzeżeń.

Z uwagi na dużą zasobność plejstocénskiego poziomu wodonośnego analizowanego rejonu, został wydzielony Główny Zbiornik Wód Podziemnych, który wymaga szczególnej ochrony. Biorąc pod uwagę to, że istniejące składowisko leży w jego granicach, dlatego szczególnie starannie należy prowadzić stały monitoring wód podziemnych. Prowadzony jest on już od 2004 roku i należy kontynuować go w fazie poeksploatacyjnej.

VI. OGÓLNA OCENA WPŁYWU SKŁADOWISKA NA ŚRODOWISKO

1. Oddziaływanie na ludzi

W przypadku składowiska w miejscowości Pławty Wielkie oddziaływanie jego na ludzi jest bardzo małe i nie wywołuje negatywnych skutków dzięki korzystnej lokalizacji. Składowisko otaczają obszary rolne, łąkowe oraz zadrzewienia śródpolne.

Po jego rekultywacji oddziaływanie niekorzystne dla ludzi zostanie bardzo ograniczone.

2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe

W bezpośrednim sąsiedztwie nie występują wody powierzchniowe, w związku, z czym oddziaływanie składowiska nie wywołuje negatywnych skutków.

3. Wpływ na wody podziemne

Dzięki bardzo korzystnej lokalizacji omawianego składowiska, jakość wód podziemnych w oparciu o wyniki analizy z warstwy wodonośnej ujętej do eksploatacji w najbliższych studniach nie budzi zastrzeżeń. Wody te charakteryzują się składem typowym dla wód czwartorzędowych nie wykazując zanieczyszczeń antropogenicznych i bakteriologicznych.

Zastosowanie rozwiązań rekultywacyjnych wpłynie korzystnie na zwiększenie jeszcze bardziej ochrony tych wód.

4. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

W okresie eksploatacji składowiska mamy do czynienia z emisją zanieczyszczeń w czasie dowożenia odpadów, ich rozładunku, przykrywania warstwą izolacyjną (powstaje pył), dodatkowo są unoszone i rozwiewane lekkie elementy odpadów (papier, folia), a głównie z emisją zanieczyszczeń powstających w procesach powstawania gazów wysypiskowych.

Omawiane składowisko zostało zamknięte 2006r. w związku z tym przewiduje się wzmożone oddziaływanie tych substancji jedynie w trakcie wykonywania prac makroniwelacji czaszy składowiska. Prace te są związane z przemieszczeniem odpadów co może sprzyjać wydzielaniu przykrych zapachów.

Po wykonaniu prac rekultywacyjnych obejmujących wszystkie poszczególnych warstw okrywowe emisja ta powinna być wyeliminowana w całości.

VII. SPOSÓB REKULTYWACJI

1. Opis ogólny

Celem projektowanej rekultywacji jest przywrócenie naturalnego wyglądu terenu zdegradowanego składowaniem odpadów.

Uporządkowanie i właściwe ukształtowanie powierzchni składowiska oraz wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, powinno zgodnie z obowiązującym Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów zabezpieczyć przed erozją wodną i wietrzną oraz umożliwiać powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

Uwzględniając wymagania prawa UE, regulowanymi w prawodawstwie Wspólnoty Europejskiej przepisami dyrektywy 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (tzw. „dyrektywy ramowej”) oraz dyrektywy 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów, przeprowadzono analizę najodpowiedniejszych metod i technologii rekultywacji, w celu zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska i zdrowia publicznego z uwzględnieniem najlepszej dostępnej techniki (BAT).

2. Kryteria doboru metod rekultywacji

Kryteria doboru metod rekultywacji składowisk odpadów komunalnych można podzielić na kryteria ekonomiczne i pozaekonomiczne uwzględniając ochronę środowiska naturalnego jako cel nadrzędny.

2.1. Podstawowe kryteria pozaekonomiczne to:

- stopień zagrożenia środowiska przez obiekt.

Kryterium to jest bardzo ważne i wiodące, dlatego uważnie zostały rozpoznane warunkach hydrogeologiczne oraz zagrożenia dla środowiska opisane w rozdz. V i VI niniejszego opracowania.

- kierunek rekultywacji.

Przyjęty jako pod zakrzewienie, nie wymaga zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa pod względem geotechnicznym tak, jak w przypadku przeznaczenia pod przemysł i budownictwo.

- wymagany czas rekultywacji wynikający z zagospodarowania terenów przyległych.

Nie ma konieczności stosowania metod dających szybsze efekty rekultywacji.

2.2. Podstawowe kryteria ekonomiczne

- koszty kapitałowe rekultywacji (niezbędne do realizacji zabiegów rekultywacyjnych).
- koszty operacyjne rekultywacji (m.in. monitoring, pielęgnacja zieleni, utrzymanie systemów gospodarki biogazem).
- wartość użytkowa terenu

Koszty kapitałowe, operacyjne i użytkowe przedstawiono wariantowo poniżej, w punkcie 4 tego rozdziału.

3. Warianty rekultywacji składowiska

Dla potrzeb analizy opcji technologicznych metod rekultywacji składowisk porównano dwie metody z których :

- pierwsza polega na przeprowadzeniu rekultywacji technicznej i biologicznej za pomocą kształtowania kolejnych warstw rekultywacyjnych na zdeponowanych odpadach i rekultywacji biologicznej bez wykorzystania biogazu,
- druga metoda rozpatruje zaś rekultywację techniczną i biologiczną za pomocą kształtowania kolejnych warstw rekultywacyjnych na zdeponowanych odpadach i rekultywacji biologicznej z budową ujęcia i wykorzystania biogazu.

4. Analiza opcji metod rekultywacji składowiska

4.1. Szacunkowe koszty zamknięcia i rekultywacji składowiska według wariantów.

Przedstawione niżej koszty przyjęto dla teoretycznego obiektu przyjmując jednakową powierzchnię zbliżoną do rozpatrywanego obiektu wynoszącą ok. 0,75ha i podobne koszty wykonania prac wstępnych (mapa, projekt, dokumentacja techniczna itp.) oraz monitoringu po zamknięciu składowiska których nie ujęto w specyfikacji.

4.1.1 Koszt zamknięcia i rekultywacji wariant I

W tabeli poniżej przedstawiono koszty zamknięcia i rekultywacji składowiska z założeniem wykonania następujących prac:

L.p.	Specyfikacja robót	Koszt prac		
		J.m.	Ilość jedn.	[PLN]
Rekultywacja techniczna składowiska		m²p.z.	6500	
1.	Uporządkowane wysypiska,	m³	3600	
2.	Plantowanie powierzchni, przemieszczanie odpadów	m²	6500	
3.	Wykonanie warstwy ochronnej z odpadów mineralnych lub piasku gruboziarnistego (0,10m)	m³	650	
4.	Wykonanie warstwy drenażowej z pospółki lub żwiru gruboziarnistego(0,10m)	m³	650	
5.	Wykonanie warstwy glebowej(0,40m)	m³	2600	
6.	Wykonanie warstwy humusowej (0,20m)	m³	1300	
7.	Zakup i dowóz materiału na warstwy rekultywacyjne (punkt 3,4,5,6)	m³	5200	
8.	Wykonanie studni odgazowujących	szt.	4	
Rekultywacja biologiczna składowiska		m²p.z.	6 500	
9.	Mechaniczna uprawa gleby	m²	6500	
10.	Obsianie powierzchni mieszanka traw	m²		
Koszt RAZEM		m²p.z.	6 000	

4.1.2. Koszt zamknięcia i rekultywacji wariant II

W tabeli poniżej przedstawiono szacunkowa wycenę wariantu II rekultywacji technicznej i biologicznej za pomocą kształtowania kolejnych warstw rekultywacyjnych na zdeponowanych odpadach z budową szczelnej warstwy izolacyjnej oraz ujęciem i wykorzystaniem biogazu.

L.p.	Specyfikacja robót	Koszt prac		
		J.m.	Ilość jedn.	[PLN]
Rekultywacja techniczna składowiska		m²p.z.	6500	
1.	Uporządkowane wysypiska,	m³	3 600	
2.	Planowanie powierzchni, przemieszczanie odpadów	m²	6 500	
3.	Wykonanie warstwy ochronnej z odpadów mineralnych lub piasku gruboziarnistego (0,10m)	m³	650	
4.	Wykonanie warstwy odgazowującej z pospółki lub żwiru gruboziarnistego(0,20m)	m³	1 300	
5.	Przykrycie powierzchni warstwą izolacyjną gruntu gliniastego o grub.0,50 m	m³	3 250	
6.	Zakup i dowóz gruntu na warstwę izolacyjną (głina 0,50 m)	m³	3 250	
7.	Wykonanie warstwy drenażowej (0,20m)	m³	1 300	
8.	Wykonanie warstwy glebowej(0,40m)	m³	2 600	
9.	Wykonanie warstwy humusowej (0,20m)	m³	1 300	
10.	Zakup i dowóz materiału na warstwy rekultywacyjne (z punktu 3,4,7i8 specyfikacji)	m³	5 200	
11.	Wykonanie instalacji odwadniającej.	m²	6 500	
12.	Wykonanie instalacji ujęcia biogazu:	m²p.z	6 500	
13.	Wykonanie instalacji umożliwiającej wykorzystanie pozyskanego biogazu	m²p.z	6 500	
14.	Infrastruktura towarzysząca	m²p.z	6 500	
Rekultywacja biologiczna składowiska		m²p.z.	6 500	
15.	Mechaniczna uprawa gleby	m²	6 500	
16.	Obsianie powierzchni mieszanka traw	m²	6 500	
Koszt RAZEM		m²p.z.	6 500	

Elementy składowe instalacji ujęcia i zagospodarowania biogazu:

1. ujęcie gazu za pomocą pionowych studni odgazowujących
2. przewody przesyłowe biogazu ze studni do modułu przygotowania biogazu
3. odwodnienie instalacji odgazowującej
4. moduł przygotowania biogazu (ssawa biogazu, system zabezpieczeń i kontroli)
5. pochodnia biogazu
6. moduł agregatu prądotwórczego
7. stacja transformatorowa i linia przesyłowa wytworzonej energii elektrycznej lub cieplnej
8. infrastruktura towarzysząca (zagospodarowanie terenu, drogi dojazdowe, ogrodzenie)

4.2. Analiza kryteriów pozaekonomiczne

Analiza zjawisk zachodzących we wnętrzu składowiska stosując szczelne przykrycie i ujęcie biogazu (wariant II) wykazuje, iż prowadzić to będzie do przesuszenia złoża i znacznego spowolnienia biochemicznych procesów wewnątrz nasypu. Przedłużony, więc zostanie w czasie proces naturalnego unieszkodliwiania odpadów, a intensywność powstawania gazu będzie spadać. Może to spowodować, że składowisko będzie stanowić zagrożenie przez znacznie dłuższy czas niż w przypadku zastosowani technologii bez wykorzystania biogazu i szczelnego przykrycia.

Ze względu na wielkość obiektu i ilość zdeponowanych odpadów (ok.600 MG/rok), składowisko w m. Pławty Wielkie nie ma możliwości wygenerowania takich ilości gazu by było możliwe spalania go w pochodniach lub ujęcie i zagospodarowanie go do celów energetycznych czy grzewczych. Wprowadzenie wymuszonego systemu odgazowania i wykorzystania biogazu zgodnie z zaleceniami MGPIB i wytycznymi EWG jest możliwe przy gromadzonych odpadach w ilości powyżej 10 000 MG/rok.

Należy też wziąć pod uwagę, iż składowisko zostało zamknięte w 2006 roku czyli osiem lat temu a intensywność uwalniania się gazu wzrasta po zamknięciu do ok. 5 lat a po tym okresie gwałtownie maleje.

Podkreślić należy również, że szczelne przykrycie złoża odpadów utrudni na długi czas wykonanie prawidłowej biologicznej zabudowy składowiska ze względu na wysychanie systemu korzeniowego roślinności na skutek małej retencji wodnej, jaką będzie zapewniać niewielka warstwa okrywy rekultywacyjnej.

6. Wskazania najlepszych rozwiązań rekultywacji składowiska, spośród rozważanych opcji

Dokładna, analiza terenu rekultywowanego, terenu przyległego i warunków gruntowo-wodnych uwzględniając również kryterium – zdrowy rozsądek polegający na rzetelnej ocenie zagrożeń środowiska oraz znajomości zjawisk zachodzących we wnętrzu składowiska, pozwoliła na wybór optymalnej środowiskowo, technicznie i ekonomicznie metody rekultywacji.

Uwzględniając bardzo korzystną lokalizację rozpatrywanego obiektu, jego wielkość i realne zagrożenie jakie stanowi dla środowiska, przyjęto do realizacji sposobu rekultywacji opisany w wariantcie I.

Wykonanie tak drogiego rozwiązania przedstawionego w wariantcie II, ze względu na realny brak ilości gazu wysypiskowego do zagospodarowania na cele energetyczne czy grzewcze, byłoby nieuzasadnione.

Przyjęte rozwiązanie w wariantcie I nawiązuje również, do najnowszych tendencji związanych z rekultywacją składowisk odpadów, która dąży do przyjęcia takich metod rekultywacji, które w najkrótszym czasie pozwolą na przywrócenie użytkowanego terenu środowisku naturalnemu.

W rozpatrywanym przypadku rekultywacja obejmować będzie wykonanie:

- właściwego ukształtowania powierzchni składowiska,
- odpowiedniej konstrukcji okrywy rekultywacyjnej
- odgazowanie bez wykorzystania biogazu
- odwodnienie terenu
- rekultywację biologiczną
- monitoring

7. Ukształtowanie powierzchni

Obecne ukształtowanie składowiska nie zapewnia właściwego odprowadzenia wód opadowych poza teren składowanych odpadów, jest bardzo niekorzystnym i niewłaściwym ukształtowaniem pod przyszłą rekultywację.

Ze względu na to, iż obiekt jest już zamknięty i nie eksploatowany, prawidłowe ukształtowanie musi być nadane przez przemieszczenie już istniejących odpadów.

W celu właściwego odprowadzenia wód opadowych, projektuje się kształtować teren składowiska w postaci pochylenia ze spadkiem ok. 6,7% w kierunku północno-wschodnim od wierzchołka o rzędnej (bez okrywy rekultywacyjnej) równej 98,7 m n.p.m.

Zdeponowane odpady następnie kształtować zgodnie z nowo projektowanymi rzędnymi odpadów przedstawionymi na planie sytuacyjnym (rys. nr. 1) i przekrojach makroniwelacyjnych (rys. nr 2), tworząc na krawędziach obwodu kwatery skarpy z pochyleniem nie większym niż 1:3 nawiązujące do przyległego terenu.

W wyniku przeprowadzonych prac makroniwelacyjnych nadających właściwe ukształtowanie należy przemieścić odpady w ilości ok. 3600,0m³ (ustalono na podstawie makroniwelacji wykonanej metodą przekrojów).

Powyższe prace wykonywać pasami roboczymi ograniczając czynną powierzchnię odpadów i natychmiast po wyprofilowaniu przykryć warstwą ziemi ochronnej.

Bezwzględnie należy pamiętać o zagęszczeniu **przy pomocy kompaktora** przemieszczonych odpadów, a także odpadów na pozostałej części składowiska przed wykonaniem warstwy izolacyjnej.

Kształtowanie powierzchni składowiska prowadzić w sposób uniemożliwiający powstawanie zastoisk wody opadowej.

Należy również zwrócić uwagę, aby w czasie prowadzenia robót makroniwelacyjnych i później przy wykonywaniu okrywy rekultywacyjnej nie uszkodzić istniejących piezometrów usytuowanych na obrzeżach składowiska.

8. Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej została dobrana w oparciu o ocenę zagrożenia zapewniając właściwą ochrony środowiska naturalnego, funkcjonalność, stabilność, elastyczność i skuteczność przy zachowaniu racjonalnej gospodarki finansowej.

Ze względu na wielkość i ilość zgromadzonych odpadów, przyjęte rozwiązanie okrywy rekultywacyjnej zabezpieczy składowisko odpadów przed jego szkodliwym oddziaływaniem na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integrując obszar z otaczającym środowiskiem.

Ze względu na brak bezpośredniego zagrożenia przyjęta konstrukcja warstw okrywowych nie przewiduje szczelnej izolacji czaszy składowiska, a jedynie warstwy ułatwiającej szybki odpływ wód opadowych poza teren, nie pozwalając na migrację ich w głąb, kształtując warunki glebowo-sanitarne i ekologiczno-produkcyjne.

W tym celu zaprojektowano następujące warstwy okrywy rekultywacyjnej:

- **Warstwa ochronna grubości -10 cm**
- **Warstwa drenażowa grubości -10cm**
- **Warstwa glebowa o miąższości 40 cm**
- **Warstwa humusowa grubości 20 cm**

Warstwa ochronna grubość -10 cm powinna być wykonana z materiałów mineralnych np. z piasku gruboziarnistego lub z materiałów będących odpadami dopuszczonymi do wykorzystania w celu kształtowania korony składowiska oraz wykonania okrywy rekultywacyjnej

Warstwa drenażowa grubości -10 cm - ze żwiru o gr 8/16 mm lub pospółki – ma za zadanie odprowadzić wody opadowe poza kwaterę składowania, zabezpieczając ją w ten sposób przed wnikaniem w głąb odpadów.

Warstwa glebowa o miąższości 40 cm – służy jako baza dla systemu korzeniowego nasadzonej roślinności. Do tworzenia tej warstwy można wykorzystać każdy rodzaj gruntu a także pozyskany surowiec odpadowy z prowadzonego odzysku zgodnie z warunkami wykorzystania podanymi w tabeli poniżej.

Warstwa humusowa o miąższości 20 cm – ułatwia wzrost roślinności, zabezpieczając tym samym przed erozją terenu, wykonana powinna być z urodzajnych gruntów.

Działania w zakresie odzysku odpadów do prowadzenia prac związanych z kształtowaniem czaszy i rekultywacji składowiska

Do rekultywacji biologicznej(głównie warstwy wyrównawczej i glebowej) **zamkniętego składowiska lub jego części (tak zwanej okrywy rekultywacyjnej)**, przewiduje się prowadzenie odzysku odpadów przestrzegając warunków ich wykorzystania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów oraz nowej ustawy o odpadach (§ 16. 1. Do wykonania warstwy izolacyjnej, o której mowa w art. 129 ust. 4 pkt 11 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r.o odpadach, mogą być użyte materiały niebędące odpadami lub odpady; załącznik nr1) szczególnie będą wykorzystane odpady o kodach poniższych.

Kod odpadu	Grupa, podgrupa i rodzaj odpadu	Warunki wykorzystania
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	Wykorzystanie do wykonywania okrywy rekultywacyjnej (biologicznej). Przy czym grubość warstwy stosowanych odpadów dostosowana od planowanych obsiewów i nasadzeń wynosi 0,4m. Grubość ta nie przekraczać 1 m, w przypadku nasadzeń niskich lub 2 m, w przypadku nasadzeń drzewiastych.
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	Komunalne osady ściekowe wykorzystywane do wykonywania okrywy rekultywacyjnej nie mogą przekraczać warunków dla komunalnych osadów ściekowych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 96 ustawy o odpadach dla stosowania komunalnych osadów ściekowych przy dostosowaniu gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.
20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	

8.Odwodnienie terenu

Projektowane ukształtowanie czaszy składowiska zapewnia opływowy charakter. Dzięki temu odwodnienie terenu będzie odbywało się bez trudu w sposób swobodny poprzez spływ powierzchniowy poza teren składowanych odpadów. Ukształtowanie terenu otaczającego kwaterę składowiska jest korzystne do odprowadzenia wód powierzchniowych poza teren składowanych odpadów i nie wymaga zabezpieczeń w postaci rowów opaskowych.

9. Odgazowanie

W wyniku prac rekultywacyjnych nie nastąpi szczelne zamknięcie czaszy składowiska a jedynie wykonując okrywą rekultywacyjną zmniejszy się dostęp tlenu do zasobów składowiska. Zaistniałe, więc warunki nie sprzyjają reakcjom beztlenowym, których efektem jest wydzielanie się siarkowodoru, metanu z amoniakiem i dwutlenku węgla. Ograniczy to powstawanie biogazu na terenie składowiska.

Z uwagi na to, że omawiane składowisko jest obiektem małym, nie ma możliwości, aby wygenerowało taką ilość gazu, przy której byłoby ekonomicznie uzasadnione budowanie instalacji do pozyskania gazu lub spalania w pochodniach.

Doświadczenia na lokalnych obiektach np. w Braniewie wskazują, że odpady z terenów wiejskich zawierają zbyt małą ilość substancji organicznej, aby wyemitować w gazie wystarczającą ilość metanu – umożliwiającą reakcję spalania w tzw. pochodniach.

Po przeanalizowaniu wielu czynników takich jak m. in. wielkość obiektu, stan składowiska, charakter i sposób użytkowania terenu wokół składowiska, brak izolacji oraz planowanego sposobu rekultywacji należy stwierdzić, iż składowisko nie będzie emitować metanu w ilościach umożliwiających jego jakiegokolwiek zorganizowane ujęci.

Ponieważ jednak biogaz stanowi źródło zagrożenia środowiska, przede wszystkim związanego z cechą wybuchowości metanu do odgazowania i kontroli złoża na terenie składowiska przewiduje się wykonanie czterech studzienek odgazowujących rozmieszczonych zgodnie z planem sytuacyjnym.

Dotyczy to przede wszystkim południowo zachodniej części wysypiska, gdzie grubość odpadów jest największa i w których zmineralizowanie jest jeszcze słabe. W pozostałej części składowiska gdzie miąższość odpadów jest niewielka zakłada się, że gaz wysypiskowy będzie w drodze dyfuzji uchodził przez nieuszczelnioną powierzchnię wysypiska do atmosfery.

Sposób wykonania i konserwacji studzienek odgazowujących

Zasadniczy trzon kolumny odgazowującej projektuje się wykonać w formie odwiertów o średnicy 500mm i głębokości odpowiadającej warstwie zgromadzonych odpadów(około 5-6m) .

Wewnątrz otworu wiertniczego wstawione będą odgazowujące rury drenarskie $\varnothing 117/100$ PEHD łączone na zakładki wciskowe i obsypane żwirem o granulacji 16/32 mm.

Otwory odgazowujące wykonać w pierwszej fazie robót rekultywacyjnych, ale nie wcześniej jak po zakończeniu docelowego ukształtowania powierzchni składowiska.

Wylot rury filtracyjnej należy zabezpieczyć obudową z rury stalowej $\varnothing 508/11$ mm o długości 2,5m zgodnie z załącznikiem rys. nr. 4

W górnej części obudowy należy wykonać biofiltr pozwalający na przepływ i podczyszczenie biogazu przed odprowadzeniem go do atmosfery. Rura obudowy będzie od góry zadaszona dla ochrony przed przypadkowym jej zatknięciem. Wywiew zapewnią otwory $\varnothing 20$ mm wykonane na obwodzie rury poniżej daszku

Po wykonaniu warstw rekultywacyjnych należy w pobliżu studni ustawić tablice z ostrzeżeniem o zagrożeniu wybuchem.

Studnie odgazowujące zabezpieczyć wysypisko przed niekontrolowaną migracją gazu i wyeliminują zagrożenie wybuchem. Należy jednak kontrolować ilość, rodzaj i rozprzestrzenianie się wydzielanego gazu wysypiskowego. W razie jednak pojawienia się zwiększonej ilości gazu wysypiskowego przewiduje się wprowadzenie spalania w pochodniach gazowych.

10. Zabudowa biologiczna terenu

Zabudowa biologiczna rekultywowanego obiektu ma na celu przywrócenie aktywności biologicznej zdegradowanego obszaru i włączenie go do dalszego użytkowania zgodnie z planowanym kierunkiem zagospodarowania.

Jest konieczna do odtwarzania zniszczonej szaty roślinnej, tworzącej jednocześnie naturalny filtr roślinny i zabezpieczenia przed dalszym wmywaniem zanieczyszczeń.

Teren rekultywowany projektuje się przeznaczyć docelowo do zakrzewienia.

W początkowym okresie należy wprowadzić roślinność pionierską. Na ostatniej warstwie przykrywającej wysypisko wprowadzić wysiewy najpierw roślinności jednorocznej o dużym tempie wzrostu (łubin, gorczyca, owies, żyto..). Rośliny należy przed wyschnięciem ścinać, przyorać i dokonać powtórnego wysiewu.

Następnie obsiać teren składowiska mieszanką traw i ewentualnie roślin motylkowych jak : koniczyna biała, koniczyna szwedzka, łubin wieloletni itp. Wysiew mieszanek traw z roślinami motylkowymi prowadzić w ciągu 2-3 lat.

Po tym okresie można przystąpić do sadzenia krzewów i drzew. Krzewy sadzić w dołki o wym. 0,5 x 0,5 m, w rozstawie 1,5 x 1,5 m, a drzewa w rozstawie 3,0 x 3,0 m.

Pielęgnacja roślin jest minimalna na etapie rekultywacji biologicznej, kiedy to każdy gatunek roślin o dużej dynamice wegetacji jest pożądany do umocnienia powierzchni i przyspieszenia procesów glebotwórczych, zaś z chwilą nasadzenia drzew i krzewów powinna być bardzo staranna.

Użyźnianie gleb i pielęgnację roślin prowadzić według zasad agrotechnicznych stosowanych w rolnictwie.

VIII. ETAPOWANIE ROBÓT REKULTYWACYJNYCH

I ETAP

Zakłada wykonanie prac makroniwelacyjnych związanych z właściwym ukształtowanie czaszy składowiska oraz wykonanie pierwszej warstwy ochronnej okrywy rekultywacyjnej a następnie warstwy drenażowej.

II ETAP

W etapie drugim należy wykonać studnie odgazowujące

III ETAP

W trzecim etapie cały teren składowiska należy podzielić na pasy robocze i prowadzić dalszą rekultywację układając warstwę glebową i humusową a następnie wykonać trzy repery pomiarowe.

IV ETAP

Pracami zamykającymi czynności rekultywacyjne, jest wykonanie bardzo starannej zabudowy biologicznej omówionej w powyższym opracowaniu.

IX. MONITORING OBIEKTU W FAZIE EKSPLOATACYJNEJ I POEKSPLOATACYJNEJ

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów, składowisko, jako obiekt stwarzający zagrożenie dla środowiska naturalnego jego najbliższego otoczenia, powinno podlegać systemowi lokalnego monitoringu zgodnie z wytycznymi dla:

- fazy eksploatacyjnej przez cały czas prowadzenia robót rekultywacji do chwili uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów
- fazy poeksploatacyjnej przez okres 30 lat, licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

Monitoring na terenie składowiska odpadów innych niż niebezpiecznych i obojętnych w m. Pławty Wielkie polegać będzie na:

1.Badaniu wielkości opadu atmosferycznego

Omawiany obiekt jest składowiskiem bardzo małym i z uwagi na to nie widzi się potrzeby lokalizacji na jego terenie lokalnej stacji meteo. Na potrzeby monitoringu należy zapewnić dostęp codziennych informacji jednej z najbliższych stacji meteorologicznych (np. w Olsztynie, Toruniu lub Elblągu) w fazie eksploatacji i fazie poeksploatacyjnej.

2. Pomiarze poziomu wód podziemnych

W celu prowadzenia lokalnego monitorowania wód podziemnych, zostały wykonane trzy otwory piezometryczne do pierwszego użytkowego poziomu wodonośnego, z czego jeden znajduje się na dopływie wód podziemnych, dwa pozostałe na przewidywanym odpływie wód podziemnych.

Pomiary poziomu wód podziemnych prowadzone powinny być z częstotliwością co:

- 3 miesiące w fazie eksploatacyjnej
- 6 miesięcy w fazie poeksploatacyjnej

3.Pomiar wielkości przepływu wód powierzchniowych

W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska nie występują wody powierzchniowe, w związku z czym wnioskuje się o odstąpienia od tego badania.

4.Kontrola osiadania powierzchni składowiska w oparciu o ustalone repery

W celu właściwego monitorowania obiektu należy wykonać minimum trzy repery umożliwiające badanie osiadania czaszy składowiska. Repery usytuować w pobliżu studni odgazowujących zgodnie z planem sytuacyjnym (rys. nr 1)

Przynajmniej raz w roku w fazie eksploatacyjnej jak i poeksploatacyjnej badany będzie przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów, oraz stateczność zboczy określana metodami geotechnicznymi.

5. Badanie parametrów wskaźnikowych

5.1. Badanie parametrów wskaźnikowych w wodach powierzchniowych

W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska nie występują wody powierzchniowe, w związku z czym wnioskuje się o odstąpienia od tego badania.

5.2. Badanie parametrów wskaźnikowych w wodach odciekowych

Obiekt nie posiada instalacji do przechwycenia wód odciekowych, w związku z powyższym nie ma technicznej możliwości ich ujęcia i zbadania.

5.3. Badanie parametrów wskaźnikowych w wodach podziemnych

Analiza wód podziemnych prowadzona jest z wykonanych na terenie obiektu piezometrów z częstotliwością co:

- 3 miesiące w fazie eksploatacyjnej
- 6 miesięcy w fazie poeksploatacyjnej

5.4. Badanie parametrów wskaźnikowych w gazie składowiskowym

Z uwagi na to, że omawiane składowisko jest obiektem małym, nie ma możliwości aby wygenerowało taką ilość gazu, dla której byłoby ekonomicznie uzasadnione budowanie instalacji do pozyskiwania gazu lub spalania w pochodniach. Jednak projektuje się 4 studnie odgazowujące, które pozwolą na badanie parametrów wskaźnikowych gazu składowiskowego. Badania prowadzić z częstotliwością co:

- 1 miesiąc w fazie eksploatacyjnej
- 6 miesięcy w fazie poeksploatacyjnej

6. Pomiar emisji gazu składowiskowego

Pomiar może być prowadzony jedynie w oparciu o projektowanych studniach odgazowujących z częstotliwością co :

- 1 miesiąc w fazie eksploatacyjnej
- 6 miesięcy w fazie poeksploatacyjnej

Badania parametrów wskaźnikowych i substancji prowadzić będą laboratoria badawcze posiadające wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji. Analiza uzyskanych wyników przedstawiona będzie w postaci rocznych raportów.

Zakres parametrów wskaźnikowych oraz minimalną częstotliwość badań wód podziemnych oraz gazu składowiskowego w fazie eksploatacyjnej i poeksploatacyjnej składowiska odpadów, określona została zgodnie z załącznik nr 3 do Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów

Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez około 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów będzie wynikać, że składowisko nie oddziałuje na środowisko, właściwy organ może zmniejszyć częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych, nie rzadziej jednak niż raz na 2 lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok.

X. PRACE WYRÓWNUJĄCO - DOSZCZELNIAJĄCE

Prace wyrównująco – doszczelniające powinny być prowadzone systematycznie raz do roku przed okresem wegetacji.

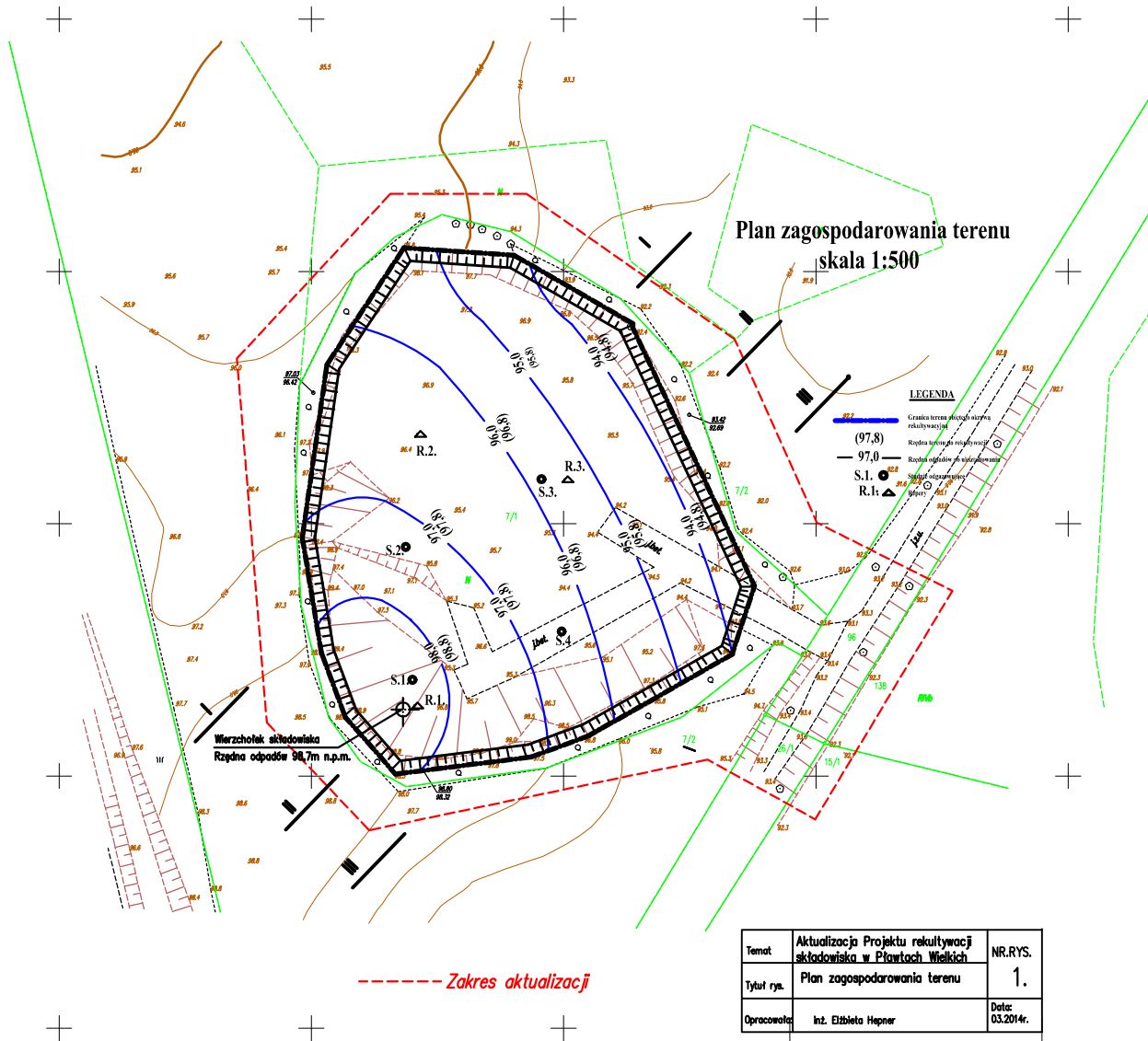
Przy niewielkich deformacjach można ograniczyć się do wyrównania tylko wierzchniej warstwy glebowej, uzupełniając ubytki i utrzymując opływowy kształt czaszy składowiska. Przy większych deformacjach należy wykonać najpierw prace pozwalające na odbudowę poszczególnych warstw rekultywacyjnych a następnie zadbać o odbudowę biologiczną.

Prace zamykające i rekultywacyjne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp dotyczącymi robót ziemnych, prac transportowych i innych wykonywanych robotach.

Opracowała:
inż. E. Hepner

HARMONOGRAM REKULTYWACJI SKŁADOWISKA
W MIEJSCOWOŚCI PŁAWTY WIELKIE

ETAP	ZADANIE	TERMIN REALIZACJI	UWAGI
I	Kształtowanie czaszy składowiska wraz z warstwą ochronną i drenażową		
II	Wykonanie studzienek odgazowujących		
III	Wykonanie pozostałych warstw okrywy rekultywacyjnej oraz reperów pomiarowych		
IV	Zabudowa biologiczna terenu		



MAPA SYTUACYJNO – WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1:500

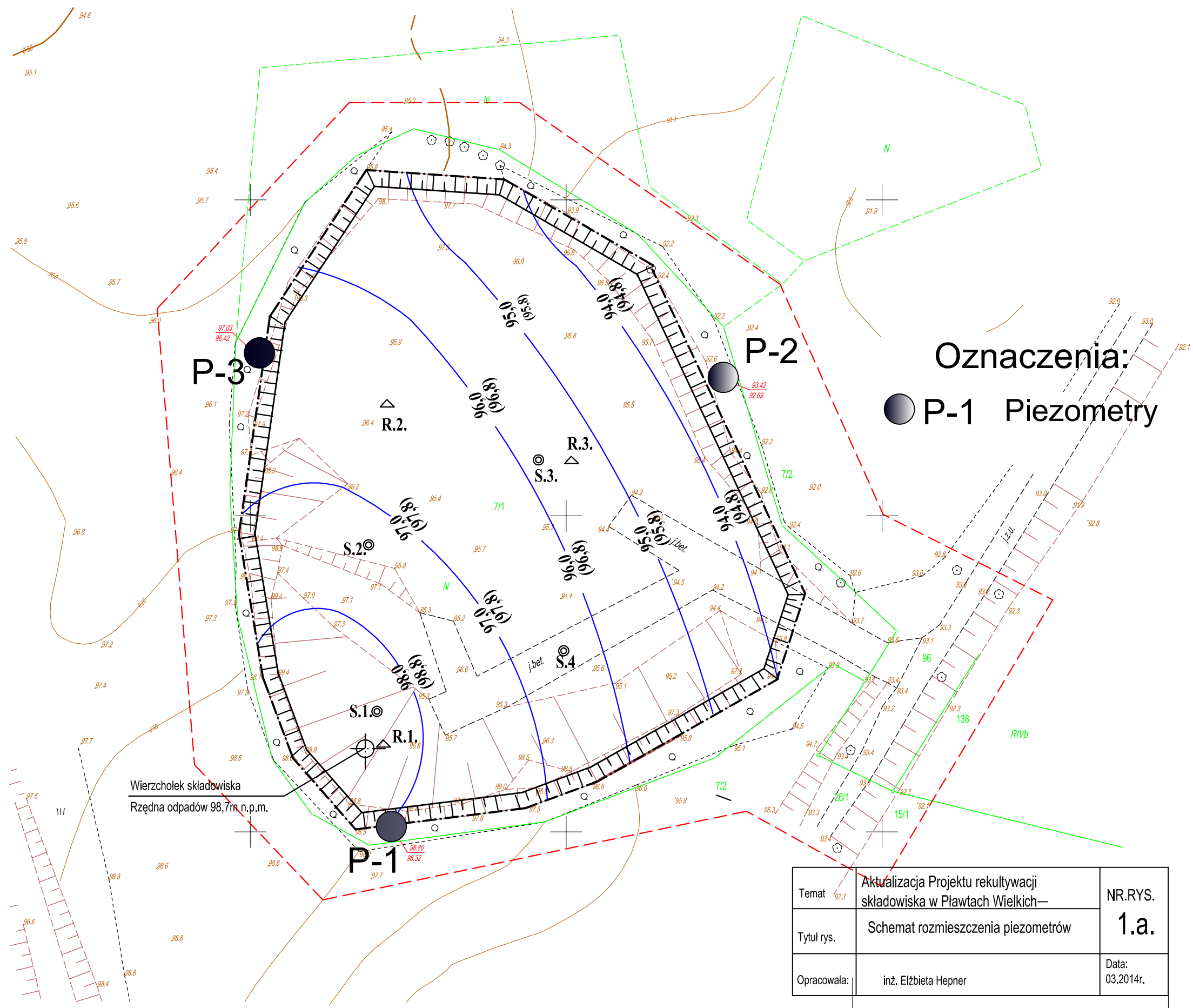
Wzrost: 170cm
Jedn. Bud.: 200704.5 – On. Kształt
Otw. 0010 – Pławki Wielkie
Data: 1/1

Układ współrzędnych "2000"
Układ wysokościowy "Zrównoważony 60"
ESR: 100.000.0.00.0014

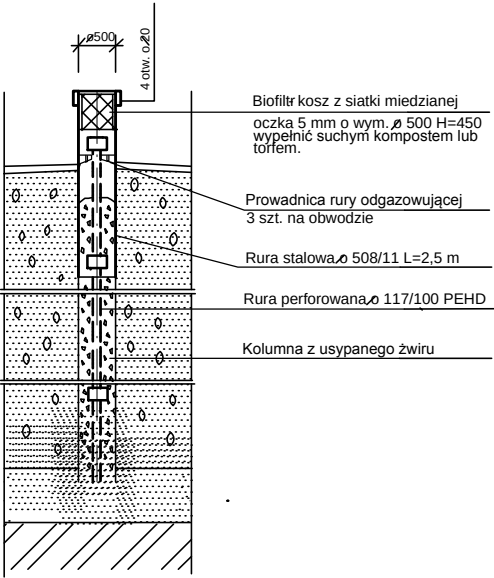
1. Zmiany w układzie granic terenów rekultywacyjnych.
2. Przekazanie danych terenów rekultywacyjnych do planu zagospodarowania terenu.
3. Na podstawie danych terenów rekultywacyjnych podjęto decyzję o wyłączeniu terenów rekultywacyjnych z planu zagospodarowania terenu.
4. Na podstawie danych terenów rekultywacyjnych podjęto decyzję o wyłączeniu terenów rekultywacyjnych z planu zagospodarowania terenu.
5. Zmiany w układzie granic terenów rekultywacyjnych.

Opracował:
Dane: 200704.5 – On. Kształt
mgr inż. Elżbieta Hapner
Data: 03.2014r.

SCHEMAT ROZMIESZCZENIA PIEZOMETRÓW
NA SKŁADOWISKU ODPADÓW W PŁAWTACH WIELKICH

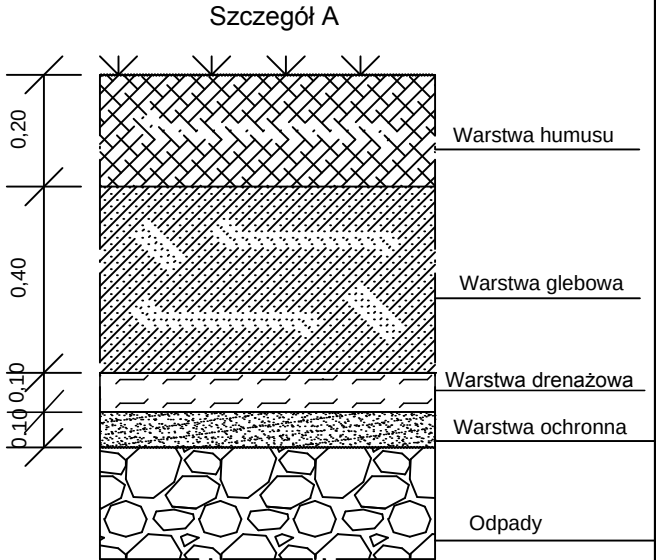


KONSTRUKCJA STUDNI GAZOWEJ



Temat:	Aktualizacja Projektu technicznego rekultywacji składowiska odpadów w m. Pławty Wielkie	Nr rys. 4.
Tytuł rys.	Konstrukcja studni gazowej	
Opracowała:	inż. Elżbieta Hepner	Data: 03.2014r.

Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej



Temat:	Aktualizacja Projektu technicznego rekultywacji składowiska odpadów w m. Pławty Wielkie	Nr rys. 3.
Tytuł rys.	Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej	
Opracowała:	inż. Elżbieta Hepner	Data: 03.2014r.