


PROJEKT TECHNICZNY REKULTYWACJI
Składowiska odpadów komunalnych
w Suszu, powiat Iława

Część I: Analiza uwolnień i transferów zanieczyszczeń środowiska

Część II: Projekt techniczno-technologiczny rekultywacji składowiska

Inwestor: Urząd Miasta Susz

Autor opracowania: mgr inż. Andrzej Prokopowicz
upr. Nr 25/1972 MGTiOŚ Warszawa 

Marzec 2012 r.



Członek Bałtyckiego Klastra Ekoenergetycznego

SPIS TREŚCI

	s.
Część I. Analiza uwolnień i transferów zanieczyszczeń środowiskowych	
1. Informacje ogólne i uwarunkowania prawne	3
2. Podstawy prawne	3
3. Położenie, środowisko geograficzne i obiekty chronione	4
4. Warunki hydrologiczne	5
Tab. 1. Pomiary poziomu wód gruntowych	5
5. Dane techniczne składowiska	6
6. Uwolnienia zanieczyszczeń gazowych	7
7. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód	7
8. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód podziemnych	8
9. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód powierzchniowych	9
10. Wnioski	9
11. Prognoza potencjalnych zagrożeń	9
Tab. 2. Zestawienie zanieczyszczeń chemicznych jednolitych wód powierzchniowych i podziemnych w rejonie składowiska komunalnego w Suszu	10
Tab. 3. Wskaźniki zasolenia wody powierzchniowej, jednolitej z częścią wód podziemnych w rejonie składowiska	12
Rys. 1. Lokalizacja składowiska odpadów w Suszu	13
Rys. 2. Zagospodarowanie terenu w rejonie składowiska	14
Część II. Projekt techniczno-technologiczny rekultywacji składowiska	15
1. Przedmiot i cel opracowania	15
2. Umocowania prawne składowiska	15
3. Dane techniczno-eksploatacyjne środowiska	17
Tab. 4. Obliczenia objętości złoża odpadów	18
Tab. 5. Orientacyjna struktura odpadów	18
4. Aktualny stan składowiska	18
5. Kryteria doboru rozwiązań technicznych rekultywacji	19
6. Ogólne dane przedmiarowe składowiska	20
7. Założenia programowe rekultywacji	20
8. Specyfikacja i technologia robót	20
8.1. Przygotowanie inwestycji	20
8.2. Uporządkowanie i niwelacja powierzchni składowiska	21
8.3. Rekultywacja techniczna	21
8.4. Rekultywacja biologiczna	22
9. Program pomiarów monitorujących stan środowiska	25
Tab. 6. Rodzaj i częstotliwość pomiarów wskaźnikowych	27
Tab. 7. Podstawowe dane przedmiarowe	27
Rys. 3. Plan rekultywacji składowiska 1:500	28
Rys. 4 i 5. Przekroje składowiska	28
Załączniki: Fotopułapka – karta informacyjna	29

Część I. Analiza uwolnień i transferów zanieczyszczeń środowiskowych

1. Informacje ogólne i uwarunkowania prawne

W ramach opracowań projektowych przedsięwzięcia inwestycyjnego pt. „Rekultywacja składowiska odpadów komunalnych” w Suszu, powiat Iława, w niniejszym opracowaniu zawarto ocenę oddziaływań środowiskowych składowiska oraz specyfikację techniczno-technologiczną robót rekultywacyjnych wraz z niezbędnym programem monitoringu poeksploatacyjnego składowiska.

Zamknięcie składowiska w 2006 r. nastąpiło w trybie zarządzenia pokontrolnego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Olsztynie z dnia 21.10.2005 r. i decyzji Starostwa Powiatowego w Iławie, tj. w trybie przewidzianym dla składowisk przyjmujących odpadu komunalne do 10 Mg/dobę i o łącznej pojemności do 25000 Mg, z kwalifikacją zwolnienia przedsięwzięcia do sporządzania raportów o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.04.257.2573 z późn. zm.).

Zarządzający składowiskami odpadów byli zobowiązani uzyskać pozwolenie zintegrowane do dnia 30.04.2007 r. w odniesieniu do przedsięwzięć znacząco oddziałujących na stan środowiska. Pozwolenie zintegrowane, jako instrument weryfikacji zgodności rozwiązań technicznych składowisk z wymaganiami dyrektywy 1999/31/WE, dotyczy przedsięwzięć inwestycyjnych, instalacji (składowisk) znacząco oddziałujących na środowisko. Do tej grupy instalacji unieszkodliwiania odpadów komunalnych nie są zaliczane składowiska przyjmujące odpady do 10 Mg/dobę i o pojemności do 25000 Mg. Kierując się zasadą przejrzystości i uwarunkowań środowiskowych składowiska, w projekcie rekultywacji zawarto dodatkowo szacunkową analizę uwolnień i transferów zanieczyszczeń oraz prognozę potencjalnych zagrożeń dla elementów środowiska po jego rekultywacji. Prognoza potencjalnych zagrożeń stanowi podstawę, uzasadnionych ekologicznie i gospodarczo, rozwiązań technicznych zabezpieczeń rekultywacyjnych przedstawionych w części II niniejszego opracowania.

2. Podstawy prawne

W opracowania uwzględniono wymagania prawne zawarte w następujących aktach prawa krajowego i UE:

- a) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r., nr 25, poz. 150 z późn. zm.),

- b) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2007 r., nr 39, poz. 251 ze zm.),
- c) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów z późniejszymi zmianami (Dz.U. nr 2003.61.549 z późn. zm.),
- d) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2011.257.1545),
- e) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. 2008.143.896),
- f) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r., zm. 30.05.2010 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2010.72.466),
- g) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. ze zm. 28.01.2009 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- h) Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń,
- i) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2009 r. w sprawie sprawozdania z tworzenia Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (Dz.U. 2009.141.1154),
- j) Plan Gospodarki Odpadami dla miasta Susz, gmina. Iława

3. Położenie, środowisko geograficzne i obiekty chronione

Składowisko odpadów komunalnych, funkcjonujące w latach 1972-2006, położone jest w peryferyjnej dzielnicy „Leśna” w Suszu, na działce nr 172/2, obręb 3, jednostka rejestrowa G48. Składowisko o powierzchni 2,1 ha zajmuje jedynie 3,9% powierzchni działki (53,3 ha) i około 5,8% płytkiego wytopiska bagiennego (36 ha) z lokalnym zwierciadłem wody i typową roślinnością bagiennej.

Skarpowa granica zachodnia złoża odpadów graniczy z użytkami leśnymi, sosnowymi w wieku 40-50 lat. Północna i północno-wschodnia krawędź złoża graniczy z podmokłym terenem samoistnie zakrzewionym wierzbą i wikliną. W pozostałym otoczeniu złoża

występują formy bagienne. Lokalizację, w skali 1:25000, obrazuje załączona mapa rys. 1. Stan zagospodarowania i strukturę użytków, według rejestru gruntów, przedstawiono na planie w skali 1:5000, rys. 2. W rejonie zachodnim składowisko sąsiaduje z lagunami i poletkami osadowymi oczyszczalni ścieków.

Osiedle mieszkaniowe „Leśne”, oddzielone terenem zalesionym, znajduje się w odległości 300 m od składowiska.

Wnioski:

1. Lokalizacja składowiska nie spełnia podstawowych warunków określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska p.pkt. 2c oraz standardów obowiązujących w UE.
2. Składowisko zlokalizowane jest poza obszarem terenów objętych prawną ochroną przyrody, jego zasięg negatywnych oddziaływań środowiskowych jest ograniczony, lokalny w odniesieniu do zabagnionego terenu wód powierzchniowych. Po rekultywacji ograniczone zostaną negatywne oddziaływania sanitarne składowiska w stosunku do terenów mieszkaniowych oraz środowiskowych.
3. Użytek ekologiczny, bagienno-torfowiskowych w obrębie miasta, ze względu na jego naturalną uciążliwość, nie można traktować jak użytek przyrodniczo chroniony, może podlegać przekształceniom kompensującym, przykładowo w kierunku stawów karpowych zasilanych wodą z oczyszczalni i stanowiących następną fazę oczyszczania wód zrzutowych, pod warunkiem wykonania szczegółowych badań i pomiarów środowiskowych.

4. Warunki hydrologiczne

W obrębie wysypiska wykonano jedynie dwa piezometry na granicy z oczyszczalnią. Metryki tych otworów nie zachowały się, a wyniki sporadycznych pomiarów poziomu wód gruntowych przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Pomiary poziomu wód gruntowych

Poz.	Data pomiaru	P-1	P-2	P-3
1.	08.06.1995	105,9	107,7	109,0
2.	19.05.1998	109,7	107,8	102,9
3.	09.11.1998	108,8	107,7	109,1
4.	20.06.2011	—	106,8	109,0

Średni stan wody bagiennej na granicy składowiska był proporcjonalny do rzędnych napływu wody gruntowej z kierunku P-1, tj. orientacyjnie $105,5 \div 106,0$ m.n.p.m.

Obszar wytopiska o powierzchni 36 ha jest typową formacją hydrogeologiczną ostatniego zlodowacenia, powstałą w fazie regresji lądolodu. Na tym obszarze, otoczonym wargowym wypiętrzeniem glin morenowych i osadów glacialnych, uwięziona bryła martwego lodu, po jej wytopieniu, utworzyła płytką jeziorną nieckę, która z czasem uległa biogenicznym przekształceniom z formacji jeziornej w bagienną, torfowiskową. Hydrograficznie niecka wytopiska stanowi lokalną zlewnię wód powierzchniowych i gruntowych płytkiego poziomu, co przedstawiono na przekrojach złoza odpadów i mapach rys. 1 i 2. W części wschodniej wykonano rowy melioracyjne, które w powiązaniu z rowem odprowadzającym wodę z oczyszczalni ścieków tworzy układ stabilizujący poziom wody w obrębie składowiska, ogranicza ich eutrofizację oraz stężenia zanieczyszczeń na skutek ich rozcieńczenia. W istniejącym układzie powiązań z wodami zrzutowymi oczyszczalni ustalenia ilościowe transferów zanieczyszczeń ze składowiska należy powiązać z układem monitorującym oczyszczalnię ścieków.

5. Dane techniczne składowiska

W okresie eksploatacji, tj. w latach 1972-2006, zdeponowano na składowisku 44500 m³ odpadów komunalnych, głównie z rejonu miasta Susz.

Odpady składowane były jednowarstwowo na całej powierzchni wynoszącej w roku zamknięcia składowiska 21011 m². Aktualne pomiary geodezyjne i wykonane obliczenia zawarte w dalszej części opracowania, wskazują, że średnia grubość złoza wynosi 2÷2,40 m. Odpady na tym składowisku były plantowane i zagęszczane spychaczem DT. Średnia wskaźnikowa gęstość usypowa odpadów z tego rejonu wynosiła 275 kg/m³, a po zagęszczeniu złoza przy 2÷3-krotnym przejściu spychacza szacowana gęstość wynosi 550 kg/m³. Masa całkowita złoza, ustalona obliczeniowo metodą przekroju (rys. 4 i 5) przy gęstości 0,55 kg/m³ wynosi 24400 Mg. Brak udokumentowanych badań struktury morfologicznej odpadów. Na podstawie referencyjnych, obliczeniowych metod i wskaźników charakterystycznych dla terenów rolniczych i miast do 10000 mieszkańców, ustalono strukturę odpadów, którą przedstawiono w tab. 5. Jest to struktura typowa dla zabudowy rozproszonej, rejonów rolniczych i małych miast bez skoncentrowanej zabudowy miejskiej. W strukturze odpadów istotne znaczenie dla analizy uwolnień do atmosfery i wód ma udział rozkładalnych substancji organicznych wynoszący około 25% masy całkowitej oraz drobnej frakcji mineralnej popiołów i zmiotek ulicznych, zawierających wymywalne sole, węglowodory aromatyczne i metale ciężkie.

6. Uwolnienia zanieczyszczeń gazowych

Klasyfikacja składowisk pod względem zagrożenia środowiskowego gazem składowiskowym jest najbardziej sensownym podejściem do właściwej metody kontroli gazu i rozwiązań rekultywacyjnych w tym zakresie.

Najprostszym elementem klasyfikacyjnym składowisk do grup zagrożeń gazowych jest wysunięcie wniosków z następujących informacji:

- rodzaju odpadów, sposobu składowania,
- zawartości rozkładalnych odpadów organicznych,
- skali czasowej przyrostu złoża,
- sposobu wykonania okrywy uszczelniających.

Zastosowanie sztywnych zasad budowy instalacji pomiarowych i unieszkodliwiania emisji gazowych ze składowisk, w których dominowały przemiany tlenowych przekształceń nie znajdują uzasadnienia.

Obliczeniowe szacowanie, według znanych metod referencyjnych, opartych na zawartości w odpadach węgla organicznego, w odniesieniu do takich składowisk daje całkowicie błędne wyniki, gdyż tylko znikoma część węgla organicznego podlega przemianom beztlenowym. Czas uwolnień CO₂ i odorów (markaptanów) trwa 2÷12 tygodni. Z przedstawionego w pkt. 5 opisu technicznego składowiska wnika, **że aktualne i prognozowane zagrożenia istotnych uwolnień gazowych nie występują na tym składowisku**. Zaleca się wykonanie powierzchniowych, wielopunktowych pomiarów uwolnień metanu przy użyciu elektronicznego miernika przed wykonaniem okrywy uszczelniającej składowisko.

7. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód

Ścisły, bezpośredni związek złoża składowiska z nawodnioną formacją bagienną stwarza warunki uwolnień zanieczyszczeń ługowanych z odpadów do środowiska wodnego wód powierzchniowych, tworzących jednolitą część z wodami podziemnymi pierwszego poziomu. Istotnym, drugim obiektem zagrażającym tym elementom środowiska, są laguny, poletka osadowe i wody zrzutowe oczyszczalni ścieków położonej w bezpośrednim sąsiedztwie (rys. 1 i 2).

Piezometry P-1 i P-2 zlokalizowano pomiędzy oczyszczalnią i składowiskiem.

Podstawą szacunkowych ocen stanu zanieczyszczeń środowiska wodnego w obrębie składowiska były wyniki pomiarów monitorujących wykonane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol Zakład w Gdańsku i Warszawie:

- karty dokumentacji stanu środowiska nr 30/95/H,

- sprawozdanie z monitoringu wód podziemnych 22/98/H,
- sprawozdanie z monitoringu wód podziemnych 987/2005,
- sprawozdanie z monitoringu wód podziemnych L-168/11/GLW2/2011 r.

Należy podkreślić, że wykonanie badań stanu wód powierzchniowych jedynie w latach 1995 i 1998 i wykazane stany przekroczeń obecnie obowiązujących wartości progowych mają wartość historyczną, obrazująca jednak stan oddziaływań po 23÷26 latach eksploatacji składowiska. Monitoring w latach 2005 i 2001 dotyczył jedynie wód gruntowych i należy go traktować jako „tło” dla oznaczeń oddziaływań składowiska. Na kierunku odpływu wód powierzchniowych i gruntowych w tych latach wykonano pomiary stanu zanieczyszczeń fizyko-chemicznych wody studni Adamowo.

8. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód podziemnych

W tab. 1 i 2 przedstawiono wyniki zanieczyszczeń fizyko-chemicznych wód gruntowych na kierunku napływu (piezometry P-1 i P-2) oraz na odpływie (studnia Adamowo i otwór B-6).

Przekroczenia wartości progowych:

1. Wskaźnik OWO w piezometrach P-1 = 22,4 mgC/dm³, P-2 = 14,55 wskazują na zanieczyszczenie organiczne płytkiego poziomu wód w wyniku naturalnych procesów glebowych lub oddziaływań oczyszczalni ścieków. Wartość progowa tego wskaźnika, wynosząca dla klasy III – 10 mg, nie jest przekroczona w studni Adamowo.
2. Podwyższony, III klasy stan zanieczyszczeń metalami ciężkimi dotyczy miedzi i niklu – V kl. w P-1.
3. Stan zasolenia wód podziemnych kwalifikuje je do II klasy poniżej 2500 µS/cm wartości progowej.
4. Pomiary wody z P-1 wykazały w 2005 r. wysoki wskaźnik zanieczyszczeń WWA – 556 ng/dm³ oraz w studni Adamowo 231 ng/dm³, gdy dla wód do spożycia wskaźnik ten nie może przekraczać 100 ng/l. Pozostałe, sporadycznie wykonane pomiary tego wskaźnika były znacznie poniżej tej wartości.

Położenie punktów pomiarowych P-1 i P-2 eliminują oddziaływanie składowiska na wyżej wymienione przekroczenia wskaźników progowych, stanowią stan tła dla wskaźników wód za składowiskiem w punktach pomiarowych W-1 i W-2.

9. Uwolnienia zanieczyszczeń do wód powierzchniowych

Dokumentowany stan zanieczyszczeń z 1995 r. wód wytopiska bagiennego i rowu melioracyjnego przedstawiono w tab. 2 i 3. Odcieki ze składowiska w tym czasie miały wysoki alkaiczny charakter (pH – 9,6), podwyższony wskaźnik zasolenia (POW) oraz brak zanieczyszczeń ekotoksycznych metalami i WWA. Według aktualnej klasyfikacji wód przekroczenia zasolenia wystąpiły w odniesieniu do wartości progowych dla wód podziemnych, dla wód powierzchniowych wartości graniczne ustala się tylko dla I i II klasy jakości wód.

Wysoki wskaźnik zasadowości wody, niskie straty po prażeniu suchej pozostałości, wskazują na niski stopień zanieczyszczeń organicznych ługowanych ze składowiska lub o wysokiej mineralizacji tych zanieczyszczeń w długoletnim okresie przekształceń.

10. Wnioski

1. Ustalenia aktualnego stanu uwolnień zanieczyszczeń do wód i zakresu oddziaływań składowiska odpadów wymaga wykonania pomiarów przed rekultywacją i badań monitorujących co 6 miesięcy według programu przedstawionego w II części opracowania.
2. Program pomiarów monitorujących stan oddziaływań środowiskowych składowiska należy powiązać z pomiarami parametrów oddziaływania sąsiadującej oczyszczalni ścieków.
3. Ilościowe zbilansowanie transferów zanieczyszczeń do wód powierzchniowych, w istniejących warunkach lokalizacyjnych składowiska nie jest możliwe bez kosztownych i długotrwałych pomiarów hydraulicznych.

11. Prognoza potencjalnych zagrożeń

Prognozą potencjalnych zagrożeń dla środowiska wodnego będzie można określić na podstawie aktualnych pomiarów monitorujących, których program przedstawiono w części II. Składowisko nie stwarza zagrożeń uwolnień gazowych z uwagi na ustabilizowanie i mineralizację związków organicznych. Zaleca się wykonanie kontrolnych pomiarów powierzchniowych uwolnień metanu.

Poziom historycznych oddziaływań, uwolnień zanieczyszczeń do środowiska wodnego z klasyfikacją jakościową wód zawarto w tab. 2 i 3.

Tab. 2. Zestawienie zanieczyszczeń chemicznych jednolitych wód powierzchniowych i podziemnych w rejonie składowiska komunalnego w Suszu

Poz.	Miejsce i data pobrania prób do badań fizykochemicznych wody	Odczyn pH	Przewodność elektryczna właściwa	Węgiel ogólny OWO	Cynk	Miedź	Chrom ogólny	Ołów	Kadm	Rtęć	Nikiel	Suma węglowodorów aromatycznych
I.	Stan tła wód podziemnych	–	µS/cm	mgC/dm ³	mgZn/dm ³	mg/dm ³	µg/dm ³	µg/dm ³	µg/dm ³	µg/dm ³	µg/dm ³	ng/dm ³
1.	Piezometr nr 1, śr. rzędna wody 108,14											
1.1.	– pomiar 08.06.1995	8,5	1300	–	0,01	0,034	< 1	< 1	< 1	–	< 1	–
1.2.	– pomiar 19.05.1998	6,8	1273	–	0,38	0,10	< 10	10	2	–	68	–
1.3.	– pomiar 09.11.1998	6,57	1196	–	0,40	0,22	< 10	7	3	–	73	–
1.4.	– pomiar 06.11.2005	7,23	1053	22,4	0,09	0,02	< 5	9	< 1	< 0,1	–	566
	Średni stan wskaźnika	7,3/	1230/	22,4*/	0,22/	0,17/	< 6,5/	< 6,75/	< 1,75/	< 0,1/	47*/	556*/
	Klasa wód	I-II	II-2500	III-10	II-0,5	III-0,2	I-10	I-10	II-3	I-1	V	V
2.	Piezometr nr 2, śr. rzędna wody 107,74											
	– pomiar 08.06.1995	7,8	1100	–	0,006	0,024	< 1	< 1	< 1	–	< 1	–
	– pomiar 19.05.1998	7,4	1090	–	0,38	0,11	< 10	4	n.w.	–	22	–
	– pomiar 16.11.2005	7,4	1063	13,3	0,13	0,06	< 5	3	< 1	< 0,1	–	12
	– pomiar 26.06.2011	7,1	1218	15,8	0,01	0,005	< 10	< 10	< 1	0,27	–	5
	Średni stan wskaźnika	7,4/	1118/	14,55*/	0,13/	0,10/	< 6,5/	< 4,5/	< 1/	< 0,18/	–	< 8,5/
		I-III	II-2500	II÷III-10	II-0,5	III-0,2	I-10	I-10	I-1	I-1		I

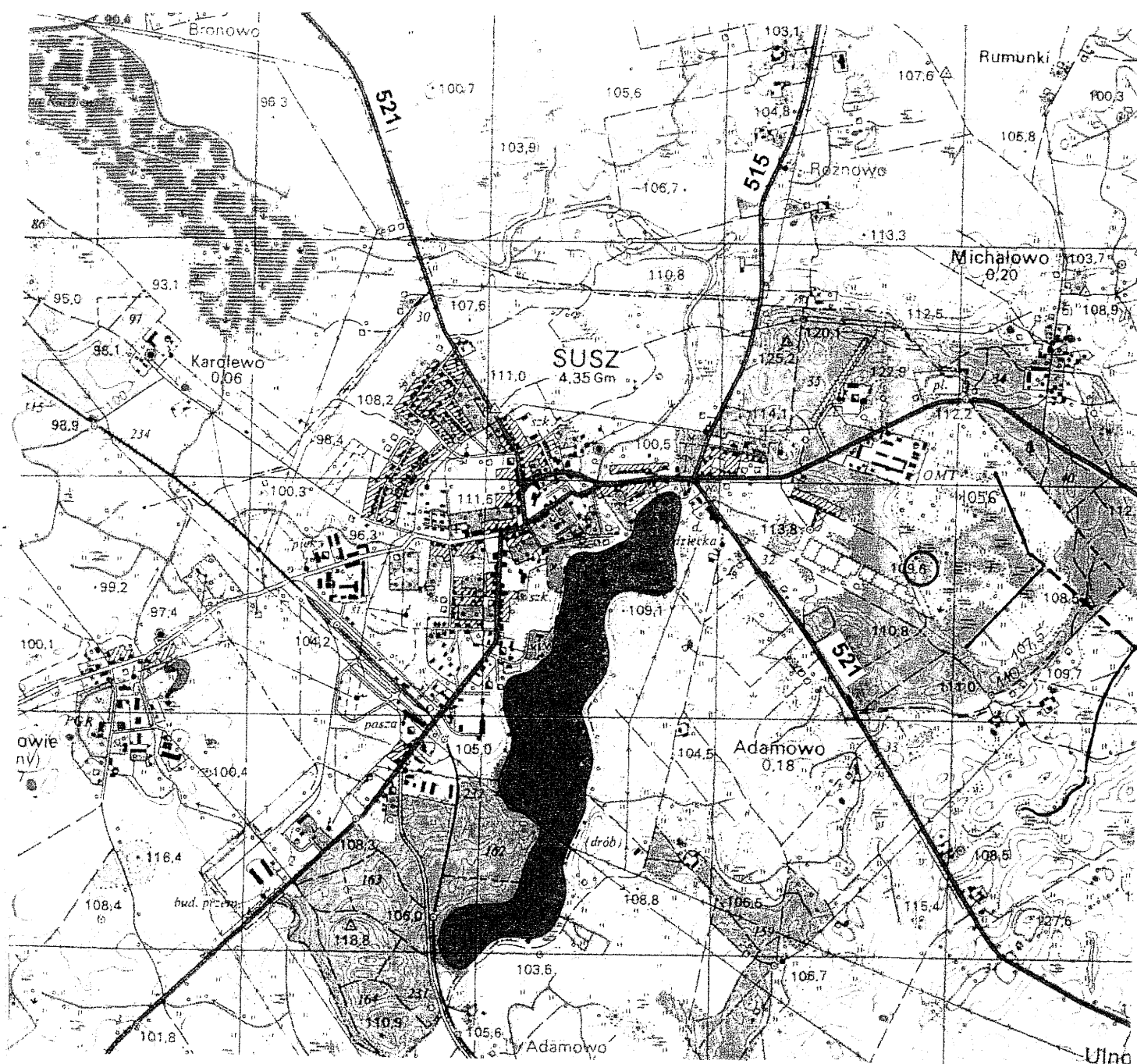
Poz.	Miejsce i data pobrania prób do badań fizykochemicznych wody	Odczyn pH	Przewodność elektryczna właściwa	Węgiel ogólny OWO	Cynk	Miedź	Chrom ogólny	Ołów	Kadm	Rtęć	Nikiel	Suma węglowodorów aromatycznych
II.	Stan zanieczyszczeń na odpływie wód powierzchniowych tworzących jednolitą część z wodami gruntowymi											
	W-1 – woda bagienna na krawędzi złoża, rzędna 106,0 m.n.p.m., pomiar 1995 r.	9,6/ III-9,5	5800*/ III-2500	–	0,009/ I-0,05	0,021/ II-0,05	< 10/ I-10	< 1/ I-10	< 1/ I-1	–	< 1/ I-5	–
	W-2 – woda z rowu melioracyjnego odprowadzania wody z oczyszczalni, rzędna 105,60 m.n.p.m., pomiar 1995 r.	9,1/ III-9,5	1100/ II÷III- 2500	–	0,011/ I-0,05	0,029/ II-0,05	< 10/ I-10	< 1/ I-10	< 1/ I-1	–	< 1/ I-0,5	–
	B-6 – otwór badawczy wód gruntowych w odległości 450 m od składowiska Studnia Adamowo	7,8	2300/ II÷III	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	– pomiar 19.05.1998	6,88	951	–	0,12	0,01	n.w.	n.w.	n.w.	–	16	–
	– pomiar 09.11.1998	7,22	1558	–	0,10	0,02	< 10	n.w.	n.w.	–	3	–
	– pomiar 16.11.2005	80,06	743	8,2	0,21/II-05	0,01	< 5	8	< 1	< 0,1	–	231
	– pomiar 26.06.2011	7,5	853	2,07	0,09	0,006	< 10	10	< 1	0,18	–	< 5

Tab. 3. Wskaźniki zasolenia wody powierzchniowej, jednolitej z częścią wód podziemnych w rejonie składowiska

Poz.	Wskaźniki zasolenia zanieczyszczeń organicznych	Jednostki	Miejsce poboru próbki (rok 1995), klasyfikacja i wartości progowe zanieczyszczeń ^{1), 2)}		
			W-1 krawędź wschodnia złoża	W-2 rów odwadniający bagna	B-6 otwór badawczy 450 m od składowiska
1.	Wapń		243*/IV ¹⁾	165/III-200	350,5*/IV
2.	Chlorki	mg/dm ³	354*/IV	113/III-250	65 I-II/60-150
3.	Magnez	mg/dm ³	138*/IV	24,8 I/30	21,8 I/30
4.	Azotyny	mg/dm ³	0,02 I/0,03	0,01/I-0,03	0,02/I
5.	Azotany	mg/dm ³	0,11/I-10	0,47/III-50	0,06 I/10
6.	Siarczany	mg/dm ³	39,8 I-60	19,7 I/60	527*/V
7.	Sucha pozostałość	mg/dm ³	740	740	3040
8.	Pozostałość po prażeniu	mg/dm ³	690	740	2990
9.	ChZT-5r	mg/dm ³	247,7/III-V	174,1 III-V	—

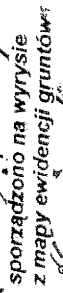
- 1) Przedstawiona klasyfikacja odnosi się do kryteriów i wartości granicznych określonych dla wód podziemnych według zał. do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. (Dz.U.08.143.896).
- 2) Według zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. (poz. 1545) dotyczącego klasyfikacji wód powierzchniowych, w grupie wskaźników charakteryzujących zasolenie: siarczany, chlorki, wapń, magnez, pH, zasadowość, substancje rozpuszczalne, wartości graniczne ustala się jedynie dla I i II klasy, dla pozostałych trzech klas nie ustala się wartości granicznych tych wskaźników. Podobnie nie ustala się wartości granicznych III÷V kl. dla wskaźników charakteryzujących warunki biogenne, tj. azot amonowy, azotanowy, azot ogólny, fosforany i fosfor ogólny

Rekultywacja składowiska odpadów w Suszu



- lokalizacja składowiska
- 515 nr drogi wojewódzkiej

Rys. 1 Lokalizacja składowiska odpadów w Suszu
1 : 25.000

[illegible]

Rys. 2 Zagospodarowanie terenu w rejonie składowiska odpadów w Suszu
1 : 5000

Część II. Projekt techniczno-technologiczny rekultywacji składowiska

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie uzasadnionych metod rekultywacji składowiska zlokalizowanego w peryferyjnej dzielnicy miasta Susz przy ul. Leśnej.

Projektowany program robót rekultywacyjnych wynika z rozpoznania warunków lokalizacyjnych, z historii eksploatacji składowiska do jego zamknięcia w 2006 r. oraz zagrożeń i ocen środowiskowych odnośnie uwolnień i transferów zanieczyszczeń. Omówienie tych zagadnień zawarto w części I niniejszego opracowania. Zdiagnozowany pomiarami i oceną szacunkową zakres negatywnych oddziaływań składowiska stanowi podstawę efektywnych rozwiązań projektowych rekultywacji, uwzględniających aktualne właściwości złoża odpadów.

Głównym celem przedsięwzięcia inwestycyjnego jest eliminacja szkodliwych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, integracja obszaru składowiska z otaczającym środowiskiem z założeniem poprawnej kontynuacji obserwacji wpływu składowiska na środowisko.

W tej części opracowania zawarto między innymi:

- historyczne umocowania prawne budowy i eksploatacji składowiska,
- dane techniczne i eksploatacyjne,
- program zadań rekultywacyjnych i etapy ich realizacji,
- wymagania monitoringu poeksploatacyjnego,
- dane przedmiarowe dla opracowań kosztowych inwestycji.

Według rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 09.11.2010 r. (Dz.U.2010.213.1397) przedsięwzięcie pt. „Rekultywacja składowiska w Suszu” zalicza się do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Ocenę potencjalnego oddziaływania i zagrożeń środowiskowych przedstawiono w części I opracowania.

2. Umocowania prawne składowiska

Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Iławie, w dniu 25.01.1972 r. (znak: BUA-440/438/71) wydało postanowienie o ustaleniu możliwości i warunkach realizacji inwestycji składowiska odpadów w Suszu. W latach siedemdziesiątych dosyć powszechną praktyką było zagospodarowanie nieużytków i lokowanie składowisk komunalnych w naturalnych zagłębieniach terenowych z melioracją nieużytków bagiennych, ich wypełnieniem materiałami odpadowymi. Uwarunkowania ekologiczne ustępowały cywilizacyjnym przekształceniom gospodarczym, często degradującym naturalne funkcje różnorodności ekosystemów, funkcji hydrologicznych lokalnych zlewni i biologicznych procesów

oczyszczania wód przed ich transportem do zbiorników powierzchniowych i podziemnych. W wyniku kontroli składowiska przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska i zarządzeniu pokontrolnym (znak: WOŚ/EL/I/6731/156/05/ES) z dnia 21.10.2005 r. zobowiązującym Z.G.K.iM. w Suszu do wystąpienia do Starosty Hławskiego z wnioskiem o zamknięcie składowiska odpadów w Suszu w terminie do 31 grudnia 2005 r.

W obowiązującym trybie postępowania administracyjnego w dniu 29.12.2006 r. Starosta Powiatowy w Hławie wydał decyzję (znak: OŚR-7647/76/2006) wyrażającą zgodę na zamknięcie składowiska w miejscowości Susz, zlokalizowanego na działce nr 173/1 obręb 3 z dniem 31 grudnia 2006 r., z określeniem sposobu i harmonogramu działań związanych z rekultywacją składowiska.

Wykonanie decyzji zostało zrealizowane w części dotyczącej zaprzestania deponowania odpadów komunalnych przez Z.G.K.iM. na tym składowisku, w oznaczonym terminie oraz w części zaleconych czynności monitorujących stan wód podziemnych w istniejących od 1995 r. piezometrach.

Brak realizacji okrywy składowiska w zakresie założeń projektowych, określonych w decyzji, wynikał z braku technicznych i ekonomicznych możliwości budżetowych miasta i przekształceń w zakresie usług komunalnych, utworzeniem nowego podmiotu Zakładu Usług Komunalnych Sp. z o.o., przyjęcia części usług przez inne podmioty gospodarcze.

W omawianej decyzji nie wskazano możliwych źródeł nieodpłatnego pozyskania: żwiru lub piasku w ilości 18000 m³, gliny i gleby w ilości 5600 m³, zastosowanych w rozwiązaniach projektowych rekultywacji. Preliminowany koszt inwestycji, według cen z 2006 r., wynosił 1478 tys. zł, bez kosztu zakupu żwiru i piasku.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. (Dz.U.03.61.549) tekst jednolity z uwzględnieniem zmian zawartych w Dz.U.09.39.320, zakazuje lokalizacji składowisk na terenach bagiennych, podmokłych w obszarach mis jeziornych, lecz to postanowienie nie dotyczyło składowisk czynnych przed dniem obowiązywania tego rozporządzenia. W § 17 pkt. 4 wymienionego rozporządzenia dla składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, powierzchnię i skarpy porządkuje się, zabezpiecza przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów. Minimalna miąższość okrywy powinna umożliwić powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej.

W cytowanym rozporządzeniu występuje wyraźnie odniesienie konstrukcji okrywy rekultywacyjnej od właściwości odpadów w złożu, należy przyjąć również, że dotyczy to również właściwości procesów biochemicznych i przekształceń odpadów w złożu, zmian oddziaływania w czasie.

W praktyce zabezpieczeń składowisk zbyt często znajdują zastosowania bardzo kosztowne rozwiązania, nieuzasadnione rzeczywistym zagrożeniem negatywnych oddziaływań środowiskowych złóż odpadów znacznie przekształconych.

Standardy składowisk, w tym również odnośnie zamknięcia i monitorowania, reguluje dyrektywa nr 1999831/WE, do której odnoszą się również przepisy krajowe.

W Traktacie Akcesyjnym Polska zobowiązała się do realizacji obowiązujących standardów składowisk w UE, z okresem przejściowym, którego termin upływa 1 lipca 2012 r.

3. Dane techniczno-eksploatacyjne środowiska

Położenie i warunki lokalizacyjne składowiska przedstawiono na rys. 2. Na terenie składowiska, o geodezyjnie wyznaczonych granicach złoża jak na rys. 3, w okresie 1972÷2006 r., tj. w ciągu 34 lat były deponowane zmieszane odpady komunalne, głównie z miasta Susz (5888 mieszkańców) i w nieznacznym zakresie z terenów wiejskich, zamieszkałych przez 7500 mieszkańców. Z danych Planu Gospodarki Odpadami wynika, że w 2002 r. na wysypisko zdeponowano jedynie 28% wskaźnikowo wyliczonej masy odpadów wytworzonych. Potwierdza ten wskaźnik wykonane obliczenie masy odpadów na składowisku.

W celu określenia miarodajnej objętości i masy zdeponowanych na składowisku odpadów wykonano obliczenia kubatury złoża w oparciu o przekroje poprzeczne składowiska (rys. 4 i 5). Wyniki wyliczeń bilansowych zawarto w tab. 4.

Skład morfologiczny odpadów z tego rejonu nie był przedmiotem badań. W oparciu o dane wskaźnikowe, opracowane przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ekologii Miast na terenie całej Polski (Maksymowicz 2000), wyliczony, szacunkowy skład procentowy poszczególnych grup odpadów zdeponowanych w złożu składowiska przedstawiono w tab. 5.

Tab. 4. Obliczenia objętości złoza odpadów

Lp.	Oznaczenie przekroju (hektometry)	Powierzchnia		Odległość między przekrojami	Objętość geometr. złoza	Wskaźnik zagęszczenia odpadów	Masa odpadów w złożu
		przekroju	śred. przekroju				
		[m ²]		[m]	[m ³]	[Mg/m ³]	[Mg]
1.	0 + 0,0	225,15	–	0,0	–	–	
2.	0 + 47,5	412,55	318,85	47,5	15145	2-krotnie	
3.	0 + 116,0	0,00	206,28	68,5	14130	2-krotnie	
4.	0 ± 0,0	225,15	–	–	–	2-krotnie	
5.	0 – 54,5	180,20	202,67	54,5	11045	2-krotnie	
6.	0 – 100,5	0,00	90,1	46	4145	2-krotnie	
					44465	0,550	24500
Objętości warstw rekultywacyjnych, z materiałów mineralnych:							
– warstwa uszczelniająca				21000 × 0,30 = 6300 m ³			
– uszczelnienie skarp				4,0 m ² × 308 = 1232 m ³			
– warstwa biologiczna				21000 × 0,30 + (308 × 1,71) = 6827 m ³			

Średni ciężar usypowy odpadów dla miast do 10000 mieszkańców w latach 1972÷1985 wynosił średnio 0,290 kg/m³, w latach 1995÷2006 – 0,250 kg/m³. Przyjęto średni wskaźnik dla okresu 1972÷2006 wynoszący 0,275 kg/m³ oraz zagęszczenie dwukrotne odpadów w złożu spychaczem DT przy dwóch przejściach spychacza do gęstości 0,55 Mg/m³.

Tab. 5. Orientacyjna struktura odpadów

Poz.	Struktura odpadów	Udział %	Mg/rok
1.	Rozkładalne odpady organiczne	25,7	370
1.1.	Odpady kuchenne	7,5	108
1.2.	Odpady zielone	1,5	21,6
1.3.	Papier, kartony	11	158,4
1.4.	Osady organiczne z oczyszczalni	5,7	82
2.	Tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe	12,5	180
3.	Tekstylia	2	28,8
4.	Szkło, opakowania	8,6	124
5.	Metale	2,8	40,3
6.	Odpady mineralne, budowlane	24,2	348
7.	Odpady wielkogabarytowe	6,5	94
8.	Drobna frakcja (poniżej 10 mm)	17,7	255
	Razem średnia masa z 34 lat		1440
	Średnia gęstość usypowa przed zagęszczeniem		0,275 Mg/m ³ .

4. Aktualny stan składowiska

Po zamknięciu składowiska, na koniec 2006 roku wykonano częściowe przykrycie odpadów warstwą ziemi grubości do 10 cm, zdemontowano fragmentaryczne ogrodzenie od strony wjazdu i lasu, łącznie z bramą wjazdową i kontenerem obsługi składowiska. Usunięcie bramy na wjeździe umożliwiło w latach 2006÷2012 nielegalne deponowanie

odpadów, głównie zmiotek oczyszczania ulic, odwodnionych osadów, liści, gałęzi i nie-licznych karpin z karczowania drzew. Sterty zdeponowanych odpadów nie zostały splan-
towane, ich objętość nie jest znacząca. W procesie rekultywacji stanowić będzie masę
wypełniającą nieckę w części środkowej. W części środkowej składowiska występuje
roślinność rudealna, głównie traw turzycowych i nieliczne samosiewy wierzby. Elementy
skarpowe nie są zagęszczone i zabezpieczone okrywą.

W osi poprzecznej zachowano drogę technologiczną z placem wyladowczym z płyt
żelbetowych typu MON, która będzie wykorzystana do składowania ziemnych mas
rekultywacyjnych.

Na granicy zachodniej były zainstalowane trzy piezometry do badania prób wody grun-
towej. Piezometr P-1 został zdemonstrowany przez zbieraczy złomu, jego odbudowa jest
niezbędna dla realizacji wymagań monitoringu poeksploatacyjnego.

5. Kryteria doboru rozwiązań technicznych rekultywacji

Dobór rodzaju i miąższości warstw rekultywacyjnych wynika z przeprowadzonej analizy
zagrożeń składowiska na poszczególne elementy środowiska z uwzględnieniem czynnika
przezorności wynikającego z niedostatecznego zakresu badań monitorujących.

Ekologicznym celem rekultywacji powinno być:

- ograniczenie wymywania ze złoza rozpuszczalnych soli (głównie chlorków wapnia
ze zmiotek ulicznych po zimowym oczyszczaniu ulic) poprzez mineralne uszczelnie-
nie skarp, i powierzchni składowiska,
- zabezpieczenie okryw skarpowych przed erozją wodną spływów wód opadowych,
- zorganizowanie wielokierunkowych odwodnień drenujących okrywą składowiska,
bez nadmiernych, dynamicznych odpływów erodujących skarpy i osuszających strefę
korzeniową roślin,
- monitoring poeksploatacyjny elementów środowiska.

W świetle ustaleń zawartych w części I opracowania nie ma podstaw do stosowania
standardowych rozwiązań odgazowujących złoże oraz stosowania specjalnych folii lub mat
uszczelniających. Złoże wieloletnie o dużym udziale frakcji mineralnych i nierozkładal-
nych, o małej miąższości, mogą być skutecznie zalesione przy okrywie wynoszącej 60 cm.

Alternatywne rozwiązania rekultywacji obejmujące: warstwę mineralną z piasku gr. 20 cm,
izolację z maty bentonitowej, warstwę ochronną i odwadniającą piaskowo-żwirową
gr. 20 cm, okrywę biologiczną z humusu min. 30 cm, są ponad 2-krotnie droższe od roz-
wiązań przedstawionych w niniejszym projekcie.

6. Ogólne dane przedmiarowe składowiska

a) powierzchnia całkowita	21011 m ²
b) powierzchnia złoża odpadów	21011 m ²
c) objętość geometryczna złoża	44465 m ³
d) wysokość złoża	2÷2,40 m
e) obwód skarp, nachylenie	1:1-308 mb
f) drogi i place technologiczne	380 m ² .

7. Założenia programowe rekultywacji

Etapy realizacji:

Etap I–rekultywacja techniczna złoża odpadów – 21011 m² w terminie I/II kwartał 2014 r.

Etap II–rekultywacja biologiczna z zalesieniem–21011 m² w terminie II/III kw. 2014 r.

Etap I powinien być poprzedzony działaniami administracyjnego przygotowania inwestycji z niwelacją wierzchowiny złoża oraz wykonaniem pomiarów monitorujących stan środowiska przed rekultywacją.

Program zadań rekultywacyjnych

1. Faza przygotowania inwestycji.
2. Uporządkowanie i niwelacja powierzchni składowiska.
3. Geodezyjne oznaczenie profilu warstwy szczelnej.
4. Dowóz i niwelacja ilastych glin spoistych.
5. Zagęszczenie nasypów po niwelacji warstwy glin.
6. Dowóz i zmagazynowanie materiałów na warstwę biologiczną.
7. Ułożenie maty zbrojącej skarpy oraz liniowych mat drenujących.
8. Rozścielenie warstwy glebowej.
9. Zabiegi agrotechniczne.
10. Zalesienie składowiska.

8. Specyfikacja i technologia robót

8.1. Przygotowanie inwestycji

Zgodnie z art. 54 ustawy o odpadach, zamknięcie składowiska odpadów w Suszu, o kategorii złoża poniżej 25000 Mg wymaga uzyskania decyzji Starosty Hawskiego, wydanej na wniosek Burmistrza lub w trybie art. 362 „Prawa ochrony środowiska” (Dz.U.08.25.10 w wersji 2012.01.1 do 2012.12.31), wydanie orzeczenia dostosowania istniejącego składo-

wiska do zgodności z aktualnymi wymogami prawa, ograniczenia oddziaływania na środowisko i jego zagrożenia.

Przygotowanie inwestycji obejmuje również działania związane z zawarciem umów odnośnie dostaw materiałów do rekultywacji, przygotowania zamówień publicznych realizacji przedsięwzięcia i pozyskania źródeł finansowania.

Specyfika inwestycji polegająca m.in. na nieodpłatnym pozyskaniu podstawowych materiałów do rekultywacji z różnych źródeł, wymaga specjalnego trybu realizacji zgodnego z przepisami prawa o zamówieniach publicznych. Specyfikacja robót w zamówieniu publicznym powinna być poprzedzona zawarciem przez zamawiającego umów ramowych z dostawcami materiałów odpadowych do rekultywacji, z określeniem ilości i terminów ich odbiorów. Korzystnym działaniem ze strony zamawiającego może być zaproszenie skierowane do producentów odnośnie ofert zakupu materiałów pomocniczych (drenażowych, antyerozyjnych).

Powyższe działania po stronie zamawiającego umożliwią jednoznaczne sprecyzowanie treści i warunków zamówienia publicznego realizacji inwestycji.

8.2. Uporządkowanie i niwelacja powierzchni składowiska

Uporządkowanie terenu obejmuje: spalenie gałęzi, karpiny i suchych odpadów roślinnych po ich sukcesywnym gromadzeniu w rejonie betonowego placu wyładowczego. Czynności spalania powinny być realizowane pod nadzorem straży pożarnej. Występujące na składowisku sterty ziemi z wykopów gruzu i innych (głównie mineralnych) odpadów należy zniwelować spychaczem w kierunku osi składowiska oznaczonej na przekroju $0\pm 0,0$. Po dwukrotnym przejściu spychacza zapewnić zagęszczenie złoża, wyrównanie płaszczyzny do rzędnych projektowanych złoża. Na wjeździe zlokalizować tablicę informacyjną inwestycji.

8.3. Rekultywacja techniczna

Zachowana płytowa droga i plac wyładowczy umożliwią zdeponowanie w tym rejonie glin ilastych dowożonych z odległości 10 km, tj. z rejonu wykopów pod wiadukty nad trasą kolejową odcinka E-65 Warszawa-Gdynia w rejonie wsi Redaki. Wstępnie uzyskano informację od głównego wykonawcy, o możliwości nieodpłatnego pozyskania odpowiednich do rekultywacji mas ziemnych już od września bieżącego roku. Alternatywnym źródłem pozyskania mas ziemnych może być inwestycja przebudowy drogi nr 521 Iława-Kwidzyn, której realizacja rozpocznie się w bieżącym roku.

Odgazowanie złoza

Z analizy i klasyfikacji składowiska pod względem zagrożeń uwolnień metanu, przedstawionej w części I pkt. 6, wynika brak istotnych uwolnień gazowych uzasadniających wykonanie instalacji odgazowania i unieszkodliwiania metanu.

Technologia robót

Na ukształtowanej powierzchni wyrównanego złoza, o spadkach zbliżonych do rzędnych przedstawionych na rys. 3, wykonać geodezyjne okołkowanie profilu warstwy uszczelniającej z dowiezionych glin. Na płaskich powierzchniach rozłożyć warstwę gliny o grubości 30 m przy użyciu ładowarko-koparki 100 KM. W strefie skarpowej ułożyć glinę w warstwie o zmiennej grubości w celu wyłagodzenia spadków do 1:2 i zagęszczenia. W przypadku suchych glin zwartych zastosować ich rozdrobnienie powierzchniowe przy użyciu zestawów rolniczych: talerzowej kruszarki, glebogryzarki lub profesjonalny sprzęt drogowy do kruszenia i zagęszczania nawierzchni gruntowych.

Po tych zabiegach i w miarę potrzeb nawilżeniu powierzchni, wykonać jej zagęszczenie, najkorzystniej gładkim walcem drogowym. Powstałe po tych czynnościach lokalne zgłębienia i nierówności należy uzupełnić ziemią i ponownie zagęścić.

Dane przedmiarowe robót:

- powierzchnia niwelacji odpadów i plantowania 21011 m²,
- powierzchnia skarp 678 m²,
- kubatura warstwy powierzchniowej 6300 m³,
- kubatura warstwy uszczelnień skarp 1232 m³.

W przedmiarze uwzględniono wykonanie tej warstwy również pod drogą technologiczną (380 m²), którą w końcowej fazie uzupełnień niwelacyjnych należy przełożyć przy użyciu dźwigu.

Nowy plac wyładowczy z płyt ułożyć na nasypie ziemnym (piasek gliniasty) o grubości minimum 30 cm.

8.4. Rekultywacja biologiczna

W drugim etapie, o terminie realizacji uzgodnionym z dostawcą mas ziemnych, będą realizowane następujące roboty.

Odwodnienie korony składowiska

Na spadkowych powierzchniach płaskich i skarpach ułożyć liniowe, płaskie maty drenażowe w układzie jak na rys. 3.

Ograniczenie infiltracji wód opadowych przez złożę odpadów realizować będzie płaski, liniowy drenaż odporny na uszkodzenia mechaniczne, powodowane przez sprzęt agrotechnicznych zabiegów rekultywacyjnych.

Materiałem spełniającym kryteria techniczne i ekonomiczne realizacji drenażu są maty drenażowe CETCODRAIN typ 5012-2 lub inne równoważne, płaskie maty drenażowe z dwustronną geowłókniną, w ofercie rynkowej występują maty drenażowe z odwodnieniem rurkowym, które w tym przypadku nie mogą być zastosowane ze względu na kryteria techniczne i ekonomiczne.

Alternatywnym i droższym rozwiązaniem drenażu powierzchniowego może być wykonanie liniowych sączków żwirowych gr. 15 cm o granulacji 16/32 mm, z przykryciem pasami folii PCV gr. 1 mm.

W projekcie drenażu stabilizującego wilgotność warstwy glebowej założono wykonanie pasm drenażowych o szerokości 0,50 m, gdy rolki tych mat posiadają szerokość 4,0 m.

W związku z tym, przed rozwinięciem rolki należy pociąć piłą tarczową na 8 części.

Warstwę aktywną biologicznie najlepiej budować z nadkładów kopalni ilów, piasków lub nadkładowych, wierzchnich warstw z wykopów inwestycyjnych, gdyż te materiały zawierają niezbędny składnik aktywny biologicznie, tj. związki humowe. Zwykle udział tych związków w naszych warunkach glebowych jest niewielki, wynosi zwykle 2,5÷3% masy. Drugim istotnym elementem tej warstwy powinna być struktura niezawierająca nadmiernych ilości frakcji ilastych (powyżej 20%), zapewniających jednak odpowiedni poziom pojemności wodnej gleby.

Wariantowe, dobre rezultaty rekultywacji biologicznej można uzyskać na mieszankach antropogenicznych poprzez warstwowe układy piasku gliniastego (gr. 10÷15 cm), popiołów dymnicowych (20 cm) i odpadów z produkcji pieczarek, zawierających do 58% suchej masy substancji organicznej (gr. 10 cm) oraz zabiegów agrotechnicznych mieszania tych warstw agregatem rolniczym. W tej wersji budowy warstwy biologicznej mogą być zastosowane:

- odpady paleniskowe o kodach 10.01.02, 10.01.00,
- ustabilizowane komunalne osady ściekowe o kodzie 19.08.05,
- gleba i ziemia z wykopów o kodzie 20.02.02,
- odpady pochodzące z hodowli pieczarek o kodzie 02.01.99.

Wybór najkorzystniejszych rozwiązań dyktują warunki pozyskania i dowozu wyżej wymienionych materiałów. **Dla przedmiarowania budowy tej warstwy przyjęto zastosowanie gleby lub ziemi z wykopów oraz nadkładów kopalnianych, wzbogaconych odwodnionymi osadami z oczyszczalni ścieków w Suszu lub Ilawie (21 km) po odpowiednich, atestujących badaniach wykonanych przez uprawnione laboratoria, w ilości do 15% wagowo.**

Alternatywnym źródłem substancji organicznej może być Wytwórnia Pieczarek w Wałpewie (94 km), zapewniająca nieodpłatne przekazanie atestowanych odpadów.

Warunki formalne stosowania odpadów do rekultywacji

Zastosowanie odpadów paleniskowych i organicznych w procesach odzysku poza instalacjami jest uzasadnione ekologicznie i gospodarczo, jednak cechy odpadów muszą być zdefiniowane badaniami laboratoryjnymi według procedur określonych w zał. nr 3 i 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z 7 września 2005 r. (Dz.U.05.186.1553) – tekst jednolity z 2007 r.

Podstawowe kryteria uznania i dopuszczenia odpadów do rekultywacji:

- dopuszczalne, graniczne wartości metali i innych związków rozpuszczalnych,
- parametry dodatkowe, określające wartości benzenu, toluenu (TOC), polichlorowane bifenyle (PCB), oleje mineralne (C10, C40), węglowodory aromatyczne (WWA).

Test zgodności obejmuje badanie fizyko-chemiczne, ocenę toksyczności i ekotoksyczności. Wykonanie, przynajmniej raz w roku, testów zgodności należy do obowiązków wytwórcy odpadów.

Specyfikacja techniczna robót

Podobnie jak poprzednią warstwę, przy użyciu ładowarko-koparki, należy rozścielić materiał na powierzchniach płaskich i skarpowych w warstwie grubości minimum 30 cm. W pierwszej kolejności nasypy wykonać na liniowo ułożonych matach drenażowych, unikając ich uszkodzeń przez gwałtowne skręty koparki na kołach pneumatycznych. Unikać należy przejazdu po nieosłoniętych matach drenażowych. Po uformowaniu wykonać zagęszczenie walcem ogrodniczym płaszczyzn skarpowych. Wyprofilowane i zagęszczone skarpy zabezpieczyć przestrzenną matą antyerozyjną z kotwieniem górnej krawędzi w rowku 20 × 30 cm i przy pomocy żelaznych klamer typu „I” w rozstawie co 1,0 m. Podłużne połączenia mat wykonać na zakład 20 cm. Po ułożeniu i zakotwieniu mat wykonać ręcznie obsiew mieszanką traw, a następnie posypać cienką warstwą humusu grubości 4 cm.

Zabiegi agrotechniczne

Ukształtowane płaszczyzny płaskie obsiać mieszanką traw: rajgras angielski, włoski i holenderski (krótki okres kielkowania), kostrzewą łąkową, kupówką nakielską i wiechliną łąkową w ilości 80÷120 kg/ha. Po wysiewie traw wykonać bronowanie, nawodnienie oraz zagęszczenie walcem ogrodniczym. W następnym roku (III etap) wykonać zabiegi pielęgnacyjne, polegające na 2-krotnym koszeniu, likwidacji chwastów, podlewaniu i ewentualnym dosiewie ubytków trawy. Wiosna 2015 r. można już wprowadzić docelową roślinność wieloletnią:

- brzozę brodawkowatą w pasie szer. 5 m na granicy z lasem sosnowym w rozstawie $1,0 \times 1,5$ m,
- nasadzenia drzew na pozostałym terenie uzgodnić z administracją leśną, zalecanymi gatunkami o znaczeniu ekologicznym są lipa drobnolistna, grochodrzew, dąb czerwony,
- w strefie obwodowej skarp zalecanym gatunkiem nasadzeń są rokitnik pospolity, róża pomarszczona, grochodrzew.

Nasadzenia drzew liściastych wykonać w rozstawach 2×2 m.

9. Program pomiarów monitorujących stan środowiska

Poeksploatacyjny monitoring stanu zanieczyszczeń elementów środowiska powinien być prowadzony w okresie i z częstotliwością określoną w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. Dz.U.02.220.1858, w wersji z 2011.06.18 w niżej określonym zakresie, wynikającym ze specyficznych warunków lokalizacyjnych i szacunkowej oceny zagrożeń składowiska po jego rekultywacji.

Dla realizacji tych zadań niezbędna jest odbudowa zniszczonego piezometru P-1 (obrażającego stan tła zanieczyszczeń wód gruntowych) w rejonie wjazdu na składowisko.

Sporadyczność i ograniczony zakres pomiarów monitorujących stan środowiska w czasie jego eksploatacji, nakazuje konieczność wykonania pomiarów przed przykryciem złoża warstwami rekultywacyjnymi. Pozwoli to określić zmienność stanu zanieczyszczeń w okresie eksploatacyjnym i poprawność dokonanych ocen oddziaływania, wykonanych na bardzo ograniczonym materiale dokumentacyjnym. Szczególnie istotne jest wykonanie bieżące wskaźników zanieczyszczeń wód powierzchniowych w punktach W-1 i W-2, stanowiących wychodnię wód podziemnych. Pomiary w punkcie W-3 wód zrzutowych z oczyszczalni ścieków i z piezometru P-2 umożliwią określenie zintegrowanych oddziaływań składowiska i oczyszczalni na wody powierzchniowe i podziemne.

W raportach rocznych PRTR należy uwzględnić wielkości opadów atmosferycznych (przez 2 lata) w oparciu o dane najbliższej stacji meteorologicznej oraz raz w roku wykonać pomiar ewentualnego osiadania złoża odpadów.

Szacowany obliczeniowo brak zagrożeń środowiskowych w zakresie uwolnień metanu powinien być potwierdzony przed rekultywacją, przy użyciu elektrochemicznych znaczników metanu.

Tab. 6. Rodzaj i częstotliwość pomiarów wskaźnikowych¹⁾

Poz.	Rodzaj wskaźnika	W-1, W-2	P-1, P-2
1.	Poziom wody	6 m-cy	6 m-cy
2.	Odczyn pH	6 m-cy	6 m-cy
3.	Rozwodność elektrolityczna właściwa	6 m-cy	6 m-cy
4.	Suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA	6 m-cy	6 m-cy
5.	Węgiel organiczny OWO	6 m-cy	6 m-cy
6.	BZT5, ChZTCr, azot ogólny, fosforany	6 m-cy	–
7.	Metale ciężkie: miedź, cynk, ołów, rtęć, kadm, chrom (6)	6 m-cy	6 m-cy

¹⁾ W przypadku stwierdzenia braku istotnych oddziaływań składowiska na elementy środowiska w kolejnych 2 latach, składowisko może uzyskać kategorię złoża odpadów obojętnych, które są wyłączone z obowiązku monitorowania.

W kolejnych latach po zamknięciu składowiska teren przy wjeździe powinien być oznakowany tablicą o zakazie składowania odpadów i monitorowany w tym zakresie poprzez zainstalowanie fotopułapki według parametrów użytkowych przedstawionych w załączniku.

Tab. 7. Podstawowe dane przedmiarowe

Lp.	Wyszczególnienie robót	Jedn. miary	Etap I	Etap II
1.	Uporządkowanie i niwelacja składowiska	m ²	21011	
1.1.	Wykonanie piezometru P-1 i badań monitorujących	szt.	1	
2.	Geodezyjne oznaczenie wysokościowe			
	– teren płaski	m ²	21011	
	– skarpy	m ²	678	
3.	Dowóz mas ziemnych z odległości 10÷15 km	m ³ /Mg	7530/ 16566	
4.	Rozścielenie warstwy gliny gr. 30 cm, zmagazynowanie w centralnej części składowiska przy użyciu ładowarko-spycharki			
	– teren płaski	Mg	13896	
	– skarpy	Mg	2710	

Lp.	Wyszczególnienie robót	Jedn. miary	Etap I	Etap II
5.	Rozdrobnienie struktury nasypów przy użyciu sprzętu rolniczego lub drogowego	m ²	21011	
6.	Zagęszczenie mechaniczne z nawilżeniem przy 2-ch przejściach walca drogowego i wału ogrodniczego			
	– teren płaski	m ²	21011	
	– skarpy	m ²	678	
7.	Uzupełnienie gliną lokalnych nierówności po zagęszczeniu na pow. do 10%	m ³ /Mg	7500/16500	
8.	Przełożenie drogi i placu z płyt typu MON	m ²	380	
	Rekultywacja biologiczna			
9.	Dowóz mineralnych (nadkładów) mas ziemnych	m ³ /Mg		6500/11700
10.	Dowóz organicznych materiałów:			
	– 21 km – osadów z oczyszczalni Iława	Mg		786
	– alt. 94 km – poprodukcyjne odpady z produkcji pieczarek	Mg		365
11.	Ręczne ułożenie mat drenażowych	m ²		980
12.	Rozścielenie mas ziemi mineralnej (jak w poz. 4)			
	– na powierzchniach płaskich	Mg		11700
	– na skarpach	Mg		1220
13.	Rozścielenie rozrzutnikiem materiałów organicznych z ich wymieszaniem glebogryzarką	m ²		21011
14.	Wykonać zagęszczenie skarp walcem ogrodniczym	m ²		678
15.	Ułożyć matę antyerozyjną na skarpach z 20 cm zakładem, kotwieniem klamrami i w rowku 20 × 30 cm	m ²		1254
16.	Ręczny obsiew mieszanki traw 100 kg/ha na skarpach z rozścieleniem 4 cm warstwy humusu z zagęszczeniem walcem ogrodniczym i nawodnieniem	m ²		678
17.	Obsiew mechaniczny traw jak wyżej na powierzchniach płaskich z bronowaniem, nawodnieniem i uwałowaniem	m ²		21011
18.	Zainstalowanie fotopułapki monitorującej wjazd na składowisko	szt.		1
19.	III etap: zabiegi pielęgnacyjne trawników: 2-krotne koszenie, podlewanie, dosiew traw i eliminacja chwastów	m ²		21011
20.	Zalesienie składowiska: brzoza, lipa, dąb, grochodrzew, róża pomarszczona, rokitnik w rozstawie 2 × 2 m			

mgr inż. Andrzej Prokopowicz

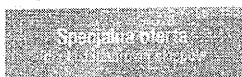
Fotopułapka TV-5220M pamięć SD + GSM EDGE MMS/E-MAIL

Monitoring IP
Monitoring
Monitoring NO-OS (NO-SD)
Kamery do monitoringu iasu (foto pulapki)
Fotopułapki
Akcesoria do fotopułapek
Kamery termowizyjne
Obiektywy i oprawy CCTV
Reflektory podświetlenia IR i LED (układki)
Transmisje 2,4/5,2/5,8 GHz
Asystent
Alarmy, oznaczniki GSM, wideofonery
Routery 3G, EDGE, GSM, HSPA, HSPA+, UMTS, EDGE, GPRS
Kamery inspekcyjne

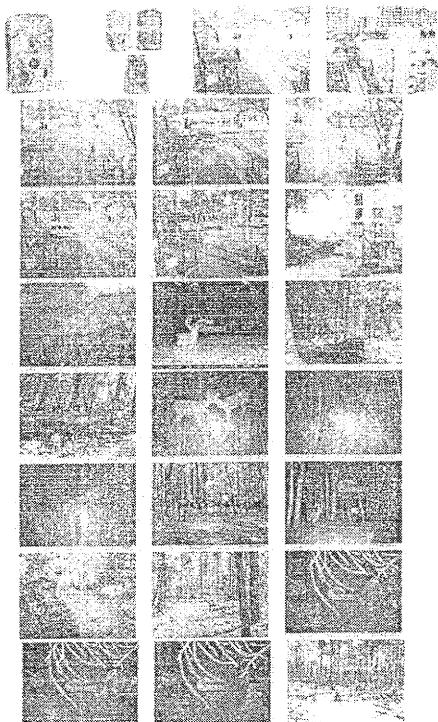
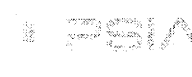
NOWOŚCI

WYPRZEDAŻ

» Cennik TV-przemyslowa.pl



ONVIF



Gwarancja: 24 miesiące

Zadanie:

Netto:

Brutto:

netto: 1447,15 zł

brutto: 1779,99 zł

Naszemu klientowi zapewniamy wsparcie techniczne, telefoniczny pomoc przy instalacji, konfiguracji, aktualizacji oprogramowania i firmowe kontakty: +48 61 8730 476 +48 698 676 056 pomoc@TV-przemyslowa.pl

Pliki do pobrania



Instrukcja obsługi Foto-Pułapki TV-5220M (5.05 MB)

Karty SIM obsługiwane przez TV-5220M (52.32 KB)

Krótki opis

Fotopułapka i zyskująca do dokładnego okrycia w laski, matryca 1/2" HD, 1.3 megapikseli, automatyczny filtr IR, wysiłek 2,36 calowy, 16.7M kolorowe, rozdzielczość 1920x1080 (176) 5MP + 4000x3000 (176) 5MP + 2560x1920, rozdzielczość 1080p (4V) 640x480 20 klatek (4V) Czas nagrania: od 1 sek. do 60 s., tryb MMS (wysokość zdjęć 1152x768 klatki/min), dźwięk do 3 minuty na jednym kompiecie baterii i baterie nie znajdują się w zestawie. (karta certyfikacji i instrukcja obsługi jest w zestawie)

Opis szczegółowy

Fotopułapka przeznaczona do dokładnego okrycia w laski, 1/2" HD, 1.3 megapikseli, automatyczny filtr IR, wysiłek 2,36 calowy, 16.7M kolorowe, rozdzielczość 1920x1080 (176) 5MP + 4000x3000 (176) 5MP + 2560x1920, rozdzielczość 1080p (4V) 640x480 20 klatek (4V) Czas nagrania: od 1 sek. do 60 s., tryb MMS (wysokość zdjęć 1152x768 klatki/min), dźwięk do 3 minuty na jednym kompiecie baterii i baterie nie znajdują się w zestawie. (karta certyfikacji i instrukcja obsługi jest w zestawie)