

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska**  
Symbol kwalifikacji: **BUD.21**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: 120 minut.

BUD.21-01-24.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

**Powodzenia!**

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

Na terenie składowiska odpadów zaplanowano rozbudowę eksploatowanej kwatery polegającą na podwyższeniu korony składowanych odpadów. Widok ogólny składowiska odpadów przedstawia Rysunek 1.

Rozpoznaj na Rysunku 1 obiekty składowiska odpadów oznaczone cyframi 1 – 5. Następnie w Tabeli 1 przyporządkuj nazwom rozpoznanych obiektów odpowiednie cyfry i wpisz je do kolumny 02.

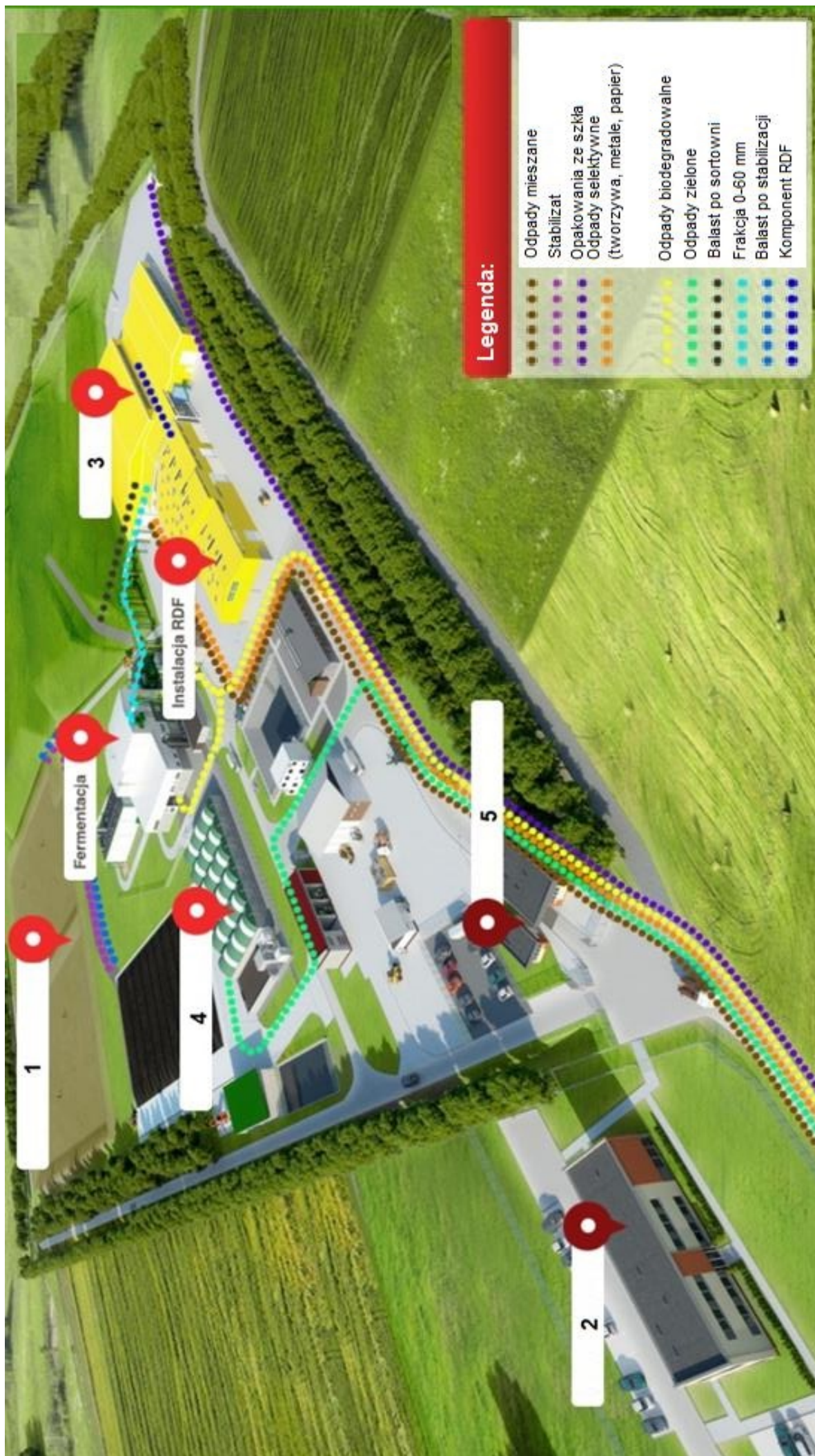
Oblicz na podstawie *Wytycznych do obliczenia masy odpadów komunalnych kierowanych na składowisko* masę odpadów  $G_m$ , uwzględniając podział na poszczególne strumienie odpadów. Działania i wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 2.

Wpisz w Tabeli 3, w kolumnie 03 przy każdym z opisów odpowiednią nazwę procesu postępowania z odpadami komunalnymi dowożonymi na składowisko wykorzystując nazwy procesów podane w pozycji 6 tej tabeli. Następnie na podstawie *Wyciągu z Ustawy o odpadach*, wskaż najbardziej pożądanym i najmniej pożądanym sposobem postępowania z odpadami wpisując w wykropkowanych miejscach odpowiednie nazwy procesów wybranych spośród wpisanych w kolumnie 03.

Na podstawie *Zestawienia parametrów kwatery składowiska przed i po rozbudowie*:

- uzupełnij w Tabeli 4 dane charakteryzujące kwaterę składowiska odpadów po rozbudowie oraz zapisz wykonane działania i wyniki obliczeń,
- wpisz na Rysunku 2 w wykropkowanych miejscach brakujące dane przekroju kwatery składowiska odpadów.

Na podstawie *Wytycznych do sporządzenia części analitycznej harmonogramu robót* uzupełnij w Tabeli 5 nazwy robót do wykonania oraz oblicz liczbę dni roboczych poszczególnych robót.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

Rysunek 1. Widok ogólny składowiska odpadów

## Wytyczne do obliczenia masy odpadów komunalnych kierowanych na składowisko:

- liczba obsługiwanych mieszkańców – M = 40 850 [os.];
- jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów (papier) – bm = 42 [kg/M·rok];
- jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów (tworzywa i metale) – bm = 48 [kg/M·rok];
- jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów (szkło) – bm = 25 [kg/M·rok];
- jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów (kuchenne i ogrodowe) – bm = 47 [kg/M·rok];
- jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów (zmieszane) – bm = 150 [kg/M·rok];

$$Gm = \frac{M \times bm}{1000}, \left[ \frac{Mg}{rok} \right]$$

gdzie:

Gm – masa wytwarzanych odpadów komunalnych [Mg/rok];

M – liczba mieszkańców [os.];

bm – jednostkowy wskaźnik wytwarzania odpadów [kg/M·rok].

## Zestawienie parametrów kwatery składowiska przed i po rozbudowie:

- szerokość kwatery składowiska – 77 m;
- długość kwatery składowiska – 228 m;
- powierzchnia obwałowania i zieleni izolacyjnej – 0,6 ha;
- pojemność składowiska przed rozbudową – 45 500 m<sup>3</sup>;
- pojemność składowiska po rozbudowie – 54 280 m<sup>3</sup>;
- masa odpadów, które może przyjąć kwatery składowiska przed rozbudową – 44 500 Mg;
- masa odpadów, które może przyjąć kwatery składowiska po rozbudowie – 51 122 Mg;
- maksymalna rzędna składowania odpadów komunalnych przed rozbudową – 154,3 m n.p.m.;
- maksymalna rzędna składowania odpadów komunalnych po rozbudowie – 157,0 m n.p.m.;
- wysokość ogrodzenia kwatery – 2 m;
- nachylenie skarp zewnętrznych istniejących nasypów – 1:1,5;
- nachylenie skarp wewnętrznych niecki kwatery składowiska – 1:3;
- nachylenie skarp zewnętrznych niecki kwatery składowiska – 1:1,5.

## USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (fragment)

### Rozdział 2

#### Hierarchia sposobów postępowania z odpadami

**Art. 17. 1.** Wprowadza się następującą hierarchię sposobów postępowania z odpadami:

- 1) zapobieganie powstawaniu odpadów;
- 2) przygotowywanie do ponownego użycia;
- 3) recykling;
- 4) inne procesy odzysku;
- 5) unieszkodliwianie.

### **Wytyczne do sporządzenia części analitycznej harmonogramu robót:**

W ramach rozbudowy kwatery wykonywane będą następujące rodzaje robót:

- ziemne;
- geodezyjne;
- odtworzeniowe;
- montażowe.

Czas pracy każdej zmiany roboczej – 8 h.

Do wykonania poszczególnych rodzajów robót zaplanowano następujące zatrudnienie:

- roboty geodezyjne – 3 pracowników;
- roboty ziemne – 15 pracowników;
- roboty montażowe – 8 pracowników;
- roboty odtworzeniowe – 8 pracowników.

**Czas przeznaczony na rozwiązanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- zestawienie obiektów składowiska odpadów – Tabela 1;
- masa odpadów komunalnych kierowanych na składowisko odpadów – Tabela 2;
- zestawienie procesów postępowania z odpadami – Tabela 3;
- parametry kwatery składowiska po rozbudowie – Tabela 4;
- przekrój kwatery składowiska – Rysunek 2;
- harmonogram realizacji robót – część analityczna – Tabela 5.

**Tabela 1. Zestawienie obiektów składowiska odpadów**

Nazwa obiektu	Numer obiektu na Rysunku 1
01	02
Budynek wag	
Obiekty stabilizacji tlenowej	
Kwatery składowiska	
Sortownia odpadów	
Budynek biurowy	

**Tabela 2. Masa odpadów komunalnych kierowanych na składowisko odpadów**

Lp.	Strumień odpadów	Miejsce na wykonywanie obliczeń Gm <i>(Zapisz działania prowadzące do prawidłowego wyniku.)</i>	Masa odpadów Gm [Mg/rok]
01	02	03	04
1.	Papier		
2.	Tworzywa i metale		
3.	Szkło		
4.	Kuchenne i ogrodowe		
<b>Razem masy odpadów selektywnie zbieranych</b>			
5.	Zmieszane		
<b>Wynik obliczeń w kolumnie 04 zapisz z dokładnością do 2-ch miejsc po przecinku.</b>			

**Tabela 3. Zestawienie procesów postępowania z odpadami**

Lp.	Opis procesu	Nazwa procesu
01	02	03
1.	Proces przetwarzania wycofanych z użycia odpadów w celu ponownego ich wprowadzenia do obiegu.	
2.	Naturalny proces rozkładu substancji organicznych przez mikroorganizmy w kontrolowanych warunkach w obecności tlenu, w odpowiedniej temperaturze i wilgotności.	
3.	Beztlenowy proces rozkładu wielkocząsteczkowych substancji organicznych do niższych kwasów organicznych i alkoholi, a następnie do metanu, dwutlenku węgla i wody.	
4.	Proces postępowania z odpadami, których nie można poddać ponownemu wykorzystaniu lub nie da się ich unieszkodliwić w żaden bezpieczny dla środowiska sposób. Polega on na ich bezpiecznym lokowaniu w specjalnie do tego celu wyznaczonych miejscach.	
5.	Proces przetwarzania odpadów przy wysokich temperaturach, zarówno w warunkach tlenowych jak i beztlenowych.	
6.	Nazwy procesów postępowania z odpadami: <b>kompostowanie, składowanie, termiczne przekształcanie, recykling, fermentacja metanowa.</b>	
<p>Najbardziej pożądanym sposobem postępowania z odpadami: .....</p> <p>Najmniej pożądanym sposobem postępowania z odpadami: .....</p>		

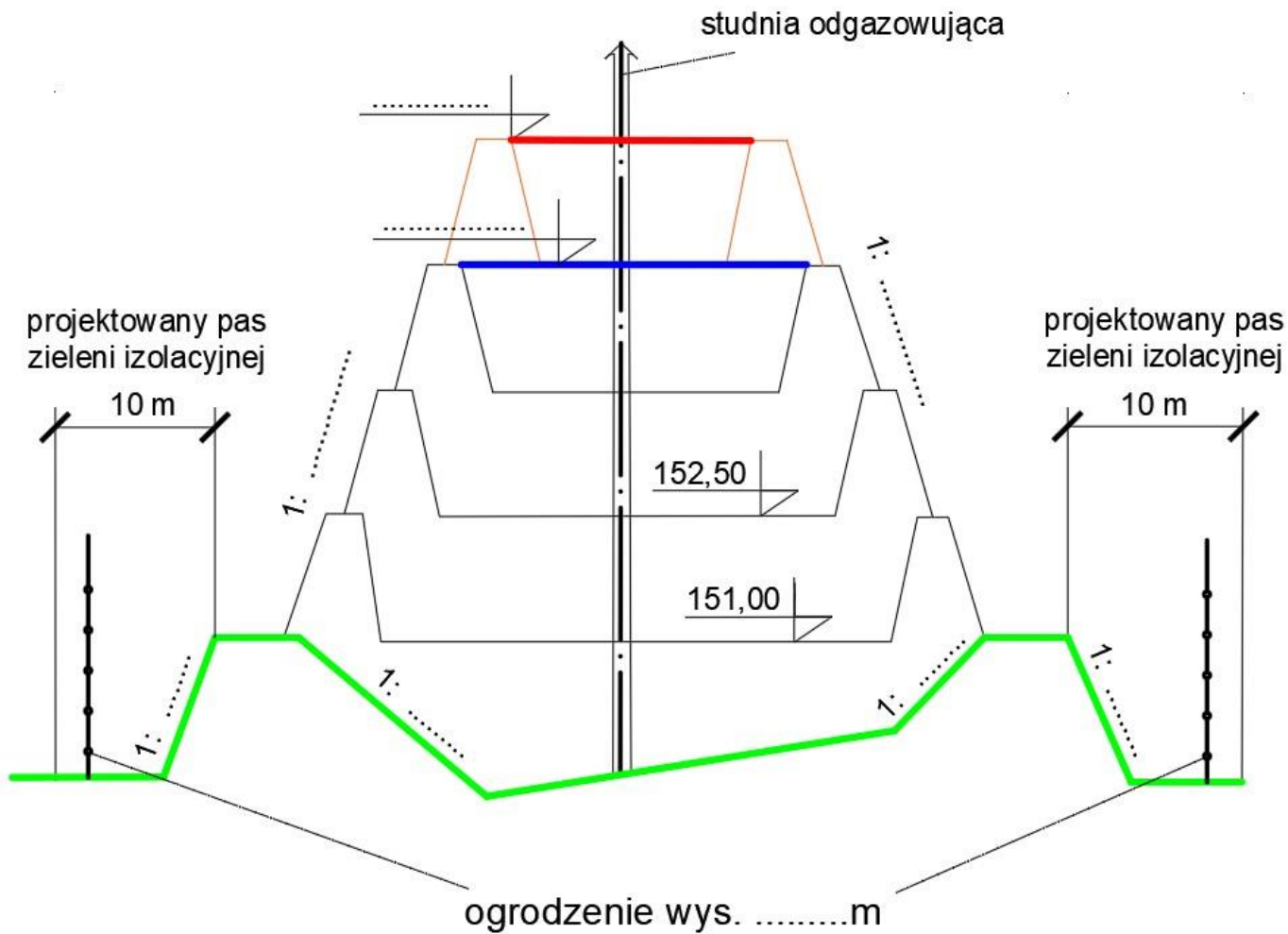
**Tabela 4. Parametry kwatery składowiska po rozbudowie**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Miejsce na wykonywanie obliczeń</b> (Zapisz działania prowadzące do prawidłowego wyniku.)	<b>Jednostka miary</b>	<b>Wynik obliczeń</b>
<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>
1.	Powierzchnia kwatery składowiska		[ha]	
2.	Łączna powierzchnia kwatery składowiska wraz z obwałowaniem i zielenią izolacyjną		[ha]	
3.	Przyrost pojemności składowiska po rozbudowie		[m <sup>3</sup> ]	
4.	Przyrost masy odpadów, które przyjmie kwatera składowiska po rozbudowie		[Mg]	
5.	Różnica rzędnych składowania odpadów przed i po rozbudowie		[m n.p.m.]	

**Wyniki obliczeń w kolumnie 05 zapisz z dokładnością do 1-go miejsca po przecinku.**

**W obliczeniach uwzględnij przeliczenie jednostek – 1 ha = 10 000 m<sup>2</sup>.**





**LEGENDA:**

- istniejąca korona odpadów
- korona odpadów po rozbudowie
- niecka kwatery
- istniejące nasypy kwatery
- projektowane nasypy kwatery

**Rysunek 2. Przekrój kwatery składowiska**

Tabela 5. Harmonogram realizacji robót – część analityczna

Lp.	Wyszczególnienie robót	Liczba roboczogodzin [r-g]	Czas pracy zmiany roboczej [h]	Liczba pracowników	Liczba dni roboczych 03:(04× 05)
01	02	03	04	05	06
1.	<b>Roboty</b> ..... (Wykonanie niwelacji terenu)	72			
2.	<b>Roboty</b> ..... (Wykonanie nasypów o wysokości 1,5 m, skarpy obwałowań)	6 600			
3.	<b>Roboty</b> ..... (Zwiększenie wysokości studni odgazowujących)	1 600			
4.	<b>Roboty ziemne</b> (Wykonanie wjazdu na wyższe poziomy kwater)	3 600			
5.	<b>Roboty</b> ..... (Uporządkowanie terenu wokół składowiska)	576			