



AK NOVA
technologie dla środowiska

AK NOVA Sp. z o.o., ul. Ostrowska 42, 63-430 Odolanów

Ul. Czechosłowacka 159 – Biuro handlowe, 60-116 Poznań, Tel. +48 (61) 662 33 93, Fax +48 (61) 662 33 31

Zleceniodawca

Związek Międzygminny „Koniński Region Komunalny”

Ul. Okólna 59, 62-510 Konin

Umowa

z dnia **12 lutego 2010 r.**



**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWYCH DLA ZADANIA
„REKULTYWACJA 13 SKŁADOWISK ODPADÓW NA OBSZARZE
ŁĄCZNYM 13,91 ha / 468.480 m³ NA TERENIE SUBREGIONU
KONIŃSKIEGO”**

Obiekt (adres): CISEW, GMINA TUREK

**Nazwa opracowania: PROJEKT BUDOWLANY REKULTYWACJI
SKŁADOWISKA ODPADÓW INNYCH NIŻ
NIEBEZPIECZNE I OBOJĘTNE**

Nr ewidencyjny działki: 622

Kod CPV :

- 45112330-7 – rekultywacja terenu
- 45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45222110-3 – roboty budowlane w zakresie składowisk odpadów
- 45112710-5 – roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
- 45243510-0 – budowa nasypów

Stanowisko	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Mateusz Gardo		
Sprawdził	mgr inż. Marian Peksa	585/87/PW 121/81/GW	

Poznań, Sierpień 2010 r.

Spis Treści

Spis Treści	2
Spis Załączników	3
Spis Rysunków	3
1. Informacje ogólne	4
1.1. Obiekt	4
1.2. Podstawa opracowania	4
1.3. Inwestor	4
1.4. Cel opracowania	4
1.5 Zakres opracowania	4
1.6. Dokumenty źródłowe i wytyczne prawne	4
2. Opis stanu wyjściowego	6
2.1. Lokalizacja i charakterystyka składowiska	6
2.2. Morfologia	7
2.3. Warunki geologiczne	8
2.4. Warunki hydrogeologiczne	9
2.5. Warunki klimatyczne i meteorologiczne	9
2.6. Warunki wegetacji roślin	11
2.7. Składowisko a środowisko naturalne	12
3. Przebieg eksploatacji składowiska	14
4. Koncepcja rekultywacji składowiska odpadów	15
4.1. Projektowana rekultywacja	15
5. Rekultywacja techniczna	16
5.1. Wydobycie oraz transport odpadów	17
5.2. Warstwy zamknięcia rekultywacyjnego (zabezpieczenie miejsca po wydobyciu odpadów)	20
5.3. Wody opadowe	23
6. Oddziaływanie na środowisko	23
6.1. Opis oddziaływania planowanego wydobycia odpadów na środowisko	23
6.2. Sposoby zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu wydobywania odpadów na zdrowie lub życie ludzi oraz na składowisko	25
7. Rekultywacja biologiczna	27
7.1. Zakres rekultywacji biologicznej	27
7.2. Ochrona przeciwoerozyjna i zabezpieczenie zboczy	27
7.3. Prace uprawowe	29
8. Monitoring w fazie poeksploatacyjnej terenu składowiska odpadów komunalnych	30
8.1. Monitoring gleb	30
8.2. Monitoring osiadania byłego składowiska	31
8.3. Ilość opadu atmosferycznego	31

Spis Załączników

Załącznik nr 1: Lokalizacja składowiska odpadów w miejscowości Cisew, gm. Turek.....	32
---	----

Spis Rysunków

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny składowiska odpadów
Rys. nr 2	Przekrój przez warstwy rekultywacyjne

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. OBIEKT

Składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Cisew, gmina Turek.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa zawarta w dniu 12 lutego 2010 r. w Koninie pomiędzy Związkiem Międzygminnym „Koniński Region Komunalny” Ul. Okólna 59, 62-510 Konin, reprezentowaną przez: Czesława Smorowskiego - Przewodniczącego Zarządu oraz Józefa Karmowskiego - Wiceprzewodniczącego Zarządu, a AK NOVA sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Ostrowskiej nr 42, 63-430 Odolanów, reprezentowaną przez Andrzeja Bednarka - Prezesa Zarządu - Pełnomocnika Konsorcjum.

1.3. INWESTOR

Związek Międzygminny - Koniński Region Komunalny, ul. Okólna 59, 62-510 Konin

1.4. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie sposobu rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Cisew, gmina Turek. Projekt rekultywacji ma na celu powstrzymanie degradacji środowiska wodno – gruntowego oraz ograniczenie ujemnego wpływu zamykanego składowiska odpadów na powietrze atmosferyczne. Projekt jest sposobem na odzyskanie równowagi w krajobrazie poprzez usunięcie zalegających odpadów, umiejętne ukształtowanie powierzchni obiektu (powstałej niecki) oraz wprowadzenie roślinności, mającej za zadanie osiągnięcie efektu spójności obiektu z otoczeniem.

1.5. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- a) Podstawy prawne rekultywacji składowisk;
- b) Aktualny stan składowiska;
- c) Przedstawienie projektowanych rozwiązań rekultywacji składowiska;
- d) Bilanse ilościowe materiałów niezbędnych do zamknięcia i rekultywacji składowiska;
- e) Program monitoringu zamkniętej kwatery.

1.6. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE I WYTYCZNE PRAWNE

- a) Mapa sytuacyjno-wysokościowa (do celów projektowych) w skali 1:500 terenu składowiska;
- b) Wizja terenowa;
- c) Opracowanie koncepcji zamknięcia składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Cisew, gmina Turek, powiat Turek, woj. wielkopolskie, Łódź grudzień 2004 r.;
- d) Dokumentacja projektowo - kosztorysowa: składowisko odpadów w Cisewie, gmina Turek Nr 96/129/P/88;
- e) Przegląd ekologiczny składowiska odpadów komunalnych dla gminy Turek w miejscowości

Cisew, maj 2002 r.;

- f) Opinia geotechniczna dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych, na terenie składowiska odpadów w miejscowości Cisew,
- g) Karta składowiska;
- h) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów;
- i) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61 poz. 549 z 2003 r.);
- j) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r.);
- k) Ustawa z 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony Środowiska (tekst jednolity DZ.U. Nr 25 poz. 150 z 2008 r. z późniejszymi zmianami);
- l) Ustawa o Odpadach z 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz. U. Nr 39, poz. 251 z 2007 r);
- m) B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek, „Podręcznik gospodarowania odpadami”, W-wa 2003 r.;
- n) Z. Lisiak, „Zbiór zaleceń do programowania, budowy, eksploatacji i rekultywacji składowisk odpadów komunalnych”, Warszawa 2001 r.;
- o) XX Jubileuszowa Konferencja, Budowa i eksploatacja bezpiecznych składowisk odpadów „Transformacja składowisk odpadów komunalnych w Polsce”, Abrys, 10-12 lutego 2010 Szklarska Poręba – Praga;
- p) „Zasady budowy składowisk”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2009 r.;
- q) S. Pisarczyk „Gruntoznawstwo Inżynierskie”, PWN W-wa 2001.

Zagadnienia związane ze składowaniem odpadów reguluje ustawa o odpadach. Zgodnie z rozdziałem 7 art. 52 już w decyzji o pozwoleniu na budowę składowiska należy wskazać techniczny sposób jego zamknięcia i kierunek rekultywacji. Do niezalegalizowanych składowisk można zaś odnieść ustalenia rozdziału 5 ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych, zgodnie z którymi decyzję o rekultywacji gruntów, które utraciły wartość użytkową, wydaje starosta na wniosek właściciela terenu lub z urzędu.

Wytyczne do prac rekultywacyjnych na zamkniętych składowiskach odpadów zawiera rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 roku zmieniające rozporządzenie z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Rozporządzenie określa obowiązek wykonania rekultywacji składowisk odpadów w sposób zabezpieczający wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze przed szkodliwym oddziaływaniem składowiska, a także chroniąc skarpy i wierzchovinę składowiska przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów bądź usunięcie miąższości odpadów zalegających na składowisku.

Minimalna miąższość okrywy rekultywacyjnej dla składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne powinna umożliwić powstanie i utrzymanie trwałej pokrywy roślinnej. Natomiast w przypadku wydobycia i usunięcia odpadów, aby zabezpieczyć grunty zalegające poniżej spągu odpadów, należy wybrać dodatkowo grunt, zanieczyszczony odciekami.

Należy również uwzględnić wymóg wkomponowania obszaru składowiska w otaczający krajobraz, umożliwienia monitoringu wpływu obiektu na środowisko. Rekultywacja składowisk odpadów powinna być sposobem na odzyskanie równowagi w krajobrazie poprzez umiejętne ukształtowanie powierzchni obiektu oraz wprowadzenie roślinności, mającej za zadanie osiągnięcie efektu spójności obiektu z otoczeniem.

Ustalenia prawne dotyczą również zakazu wznoszenia budowli jak również wykonywania wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych, niezwiązanych z funkcjonowaniem składowiska, przez 50 lat od dnia zamknięcia obiektu. Okres ten może zostać skrócony, jeżeli z ekspertyzy geotechnicznej i sanitarnej dołączonej do wniosku o zmianę decyzji o zgodzie na zamknięcie składowiska wynika, że prowadzenie na terenie po składowisku (w przypadku wydobycia odpadów) tych prac nie spowoduje zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska. Natomiast ekspertyza sanitarna powinna być pozytywnie zaopiniowana przez państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

Wytoczne dotyczące monitoringu składowiska odpadów reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r). Monitoring ten obejmuje fazę poeksploatacyjną, tj. 30 lat licząc od dnia uzyskania decyzji o zamknięciu składowiska odpadów.

2. OPIS STANU WYJŚCIOWEGO¹

2.1 LOAKLIZACJA I CHARAKTERYSTYKA SKŁADOWISKA

Składowisko odpadów komunalnych dla gminy Turek, zlokalizowane jest we wsi Cisew, gm. Turek. Jest to południowo - wschodnia część gminy. Teren składowiska leży na gruntach gminy: działka nr 622 o powierzchni 2,01 ha położona na uboczu wsi, w odległości około 5 km od miasta Turek.

Składowisko powstało jako zagospodarowanie niecki, powstałej w wyniku wybrania piasku i żwiru. Funkcjonuje ono od roku 1989 i jest prawie całkowicie wypełnione. Wokół składowiska rozciągają się tereny leśne oraz nieużytki rolne.

Najbliższe zabudowania stanowią budynki niskie, typu zagrodowego, oddalone w kierunku południowym od składowiska o około 200 m. Do składowiska prowadzi droga nieutwardzona. Cały teren składowiska ogrodzony jest betonowym płotem (Ryc. nr 1) z bramą wjazdową. Ogrodzenie jest niekompletne. W sąsiedztwie, ani w bezpośrednim zasięgu oddziaływania składowiska nie występują

¹ Informacje zawarte w rozdziale zaczerpnięte zostały z opracowania: Przegląd ekologiczny oraz z wizji terenowej dokonanej w dniu 6.01. i 18.03.2010 r.

dobrych kultur poddane ochronie na podstawie ustawy z dnia 15.II.1962 r. o ochronie dóbr kultury. Nie występują także obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, prawa wodnego oraz przepisów ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym.

Stwierdza się także brak w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska obszarów podlegających ochronie prawnej np. obszarów chronionego krajobrazu, pomników przyrody, zabytków architektury, czy stanowisk archeologicznych. W pobliżu nie ma czynnych studni kopalnych - najbliższe ujęcie wody, studnia głębinowa zlokalizowana jest w odległości około 2 km.

Lokalizacja składowiska w miejscowości Cisew zilustrowana jest na załączniku nr 1.



Ryc. nr 1. Istniejące ogrodzenie i las w pobliżu przedmiotowego składowiska.

2.2 MORFOLOGIA

Gmina Turek leży w obrębie Wzgórz Szadowskich, Równiny Turecko - Lisowskiej i Kotliny Uniejowskiej. W ukształtowaniu powierzchni gminy występują dwa typy krajobrazu: wysoko położona część północna oraz stosunkowo płaska pozostała część obszaru.

Na północy rozciągają się Wzgórza Szadowskie - rozległe wyniesienie terenowe z maksymalnym wyniesieniem wynoszącym 173 m npm, zachodnią i południową część gminy zajmuje równina Turecko - Lisowska o wysokości do 150 m npm, natomiast wschodnia i południowo - wschodnia część gminy to Kotlina Uniejowska o wysokości 110 m npm.

Cały obszar gminy przecina dolina rzeki Kiełbaski. W południowej części gminy ma ona przebieg równoleżnikowy i płynie z zachodu na wschód, a następnie skręca na północ i wpada do rzeki Warty. Rzeka Kiełbaska płynie w odległości ponad 3 km od składowiska.

2.3 WARUNKI GEOLOGICZNE

W gminie Turek wydziela się następujące horyzonty wodonośne:

- I - poziom kredowy;
- II - poziom czwartorzędowy.

Brak jest utworów trzeciorzędowych.

Podczas pobierania prób na składowisku w Cisewie w dniu 29.IV.2002 r. stwierdzono, że podłoże gruntowe stanowią przepuszczalne grunty wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich. W trakcie pobierania prób gruntów do głębokości wykonanych otworów tj. 1,8 m nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

Według badań wykonanych w ramach opracowania „Opinia geotechniczna dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych na terenie składowiska odpadów w miejscowości Cisew”, warunki gruntowo - wodne udokumentowano do głębokości 4,0 i 5,0 m ppt. Na podstawie wyników badań terenowych oraz laboratoryjnych wydzielono warstwy geotechniczne:

- **Warstwa I** - nasyp niekontrolowany wykształcony jako odpady komunalne przemieszane z humusem lub piaskiem. Podrzednie stwierdzono występowanie również odpadów budowlanych. Miąższość tej warstwy jest zróżnicowana. Górna warstwa odpadów występuje na rzędnej 142,10 m npm, natomiast spąg warstwy odpadów nawiercono na głębokości 1,3 do 3,1 m ppt (rzędne 136,72 do 137,80 m npm).
- **Warstwa II** - fluwioglacjalne piaski drobne z domieszką średnich, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Strop piasków nawiercono na głębokości 1,5 do 3,1 m ppt.

Na podstawie materiałów Archiwum Geologicznego Urzędu Wojewódzkiego Wydziału Zamiejscowego w Koninie układ geologiczny ujęcia - studni głębinowej wodociągu miejskiego w Turku zlokalizowanego w Muchlinie przedstawia się następująco:

- 0,00 - 0,50 - gleba
- 0,50 - 1,80 - piasek gliniasty
- 1,80 - 4,00 - glina piaszczysta
- 4,00 - 14,00 - glina zwałowa
- 14,00 - 16,50 - żwir
- 16,50 - 28,00 - glina zwałowa
- 28,00 - 29,00 - otoczaki ze żwirem
- 29,00 - 70,00 - margiel, kreda
- 70,00 - 100,00 - margiel jasny

Miejscowość Cisew leży w strefie pośredniej ujęcia wody w Muchlinie zgodnie z decyzją UW w Koninie nr OŚ IV 7530/1-24/98 z dnia 27.III.1998 r., zatwierdzającą aneks do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych w kategorii B z utworów górnokredowych w rejonie

kredy tureckiej i z 1985 r. ustalającą strefę ochronną ujęcia miejskiego w m. Turek - Muchlin, gmina Turek.

2.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na terenie gminy Turek dotychczasowa działalność odkrywek Kopalni Węgla Brunatnego pociągnęła za sobą poważne zmiany w systemie wód podziemnych. Znaczna część gminy znajdowała się w obrębie leja depresyjnego kopalni czego efektem jest znaczne obniżenie poziomu wód podziemnych w obrębie samego leja oraz jego otoczeniu. W ramach usuwania szkód górniczych obszar gminy został zwodociągowany.

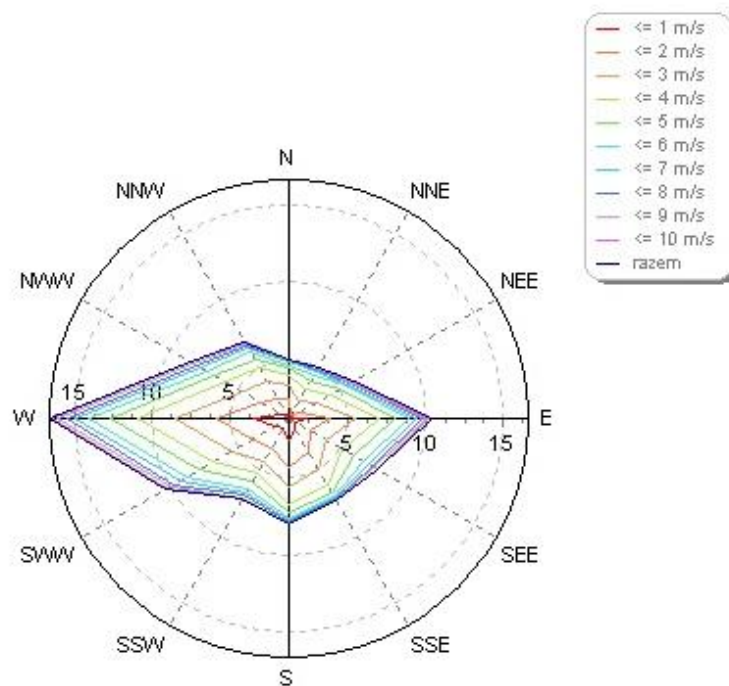
Pod względem hydrograficznym omawiany teren należy do zlewni rzeki Kiełbaski (dopływ Warty), która przepływa w odległości ok. 3 km od składowiska. Na terenie gminy brak jest większych powierzchniowych zbiorników wodnych. Można spotkać jedynie pojedyncze małe zbiorniki, często są to stare wyrobiska potorfowe.

2.5. WARUNKI KLIMATYCZNE I METEOROLOGICZNE

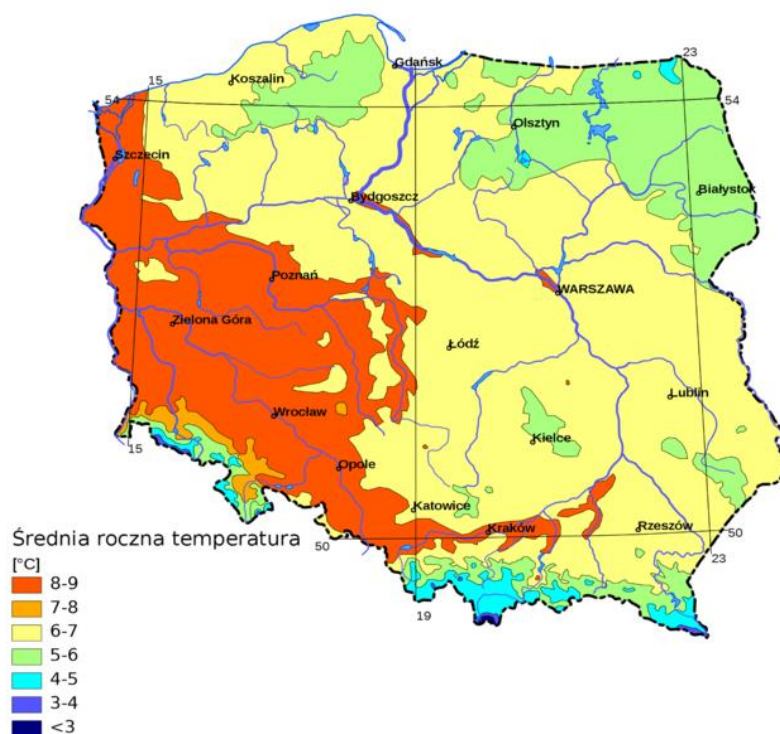
Według danych meteorologicznych (Ryc. nr 2, 3, 4) obiekt położony jest w trzeciej strefie klimatycznej Polski, gdzie średnia temperatura roczna oscyluje wokół wartości 8-9⁰ C. Najbliższa stacja meteorologiczna znajduje się w Kole:

- Średnia roczna temperatura termometru suchego: 8.6
- Minimalna średnia miesięczna temperatura termometru suchego: -0.9
- Maksymalna średnia miesięczna temperatura termometru suchego: 17.5
- Roczna amplituda średniej miesięcznej temperatury termometru suchego: 9.2

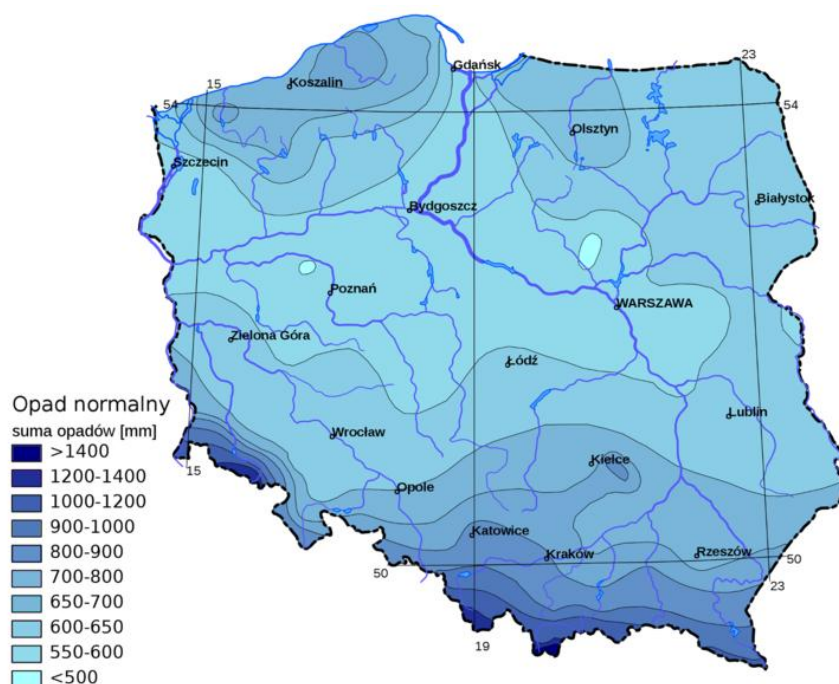
Dane z w/w stacji pokazują również, że większość wiatrów w rejonie składowiska posiada kierunek zachodni, o prędkościach: maksymalnej 15 m/s, średniej ok. 7 m/s (Ryc. nr 3). Średnia roczna wielkość opadu atmosferycznego wynosi P = 550 - 600 mm (Ryc. nr 4).



Ryc. nr 2. Róża wiatrów dla stacji meteorologicznej Koło.



Ryc. nr 3. Średnie roczne temperatury w Polsce.



Ryc. nr 4. Średnia roczna suma opadów w Polsce.

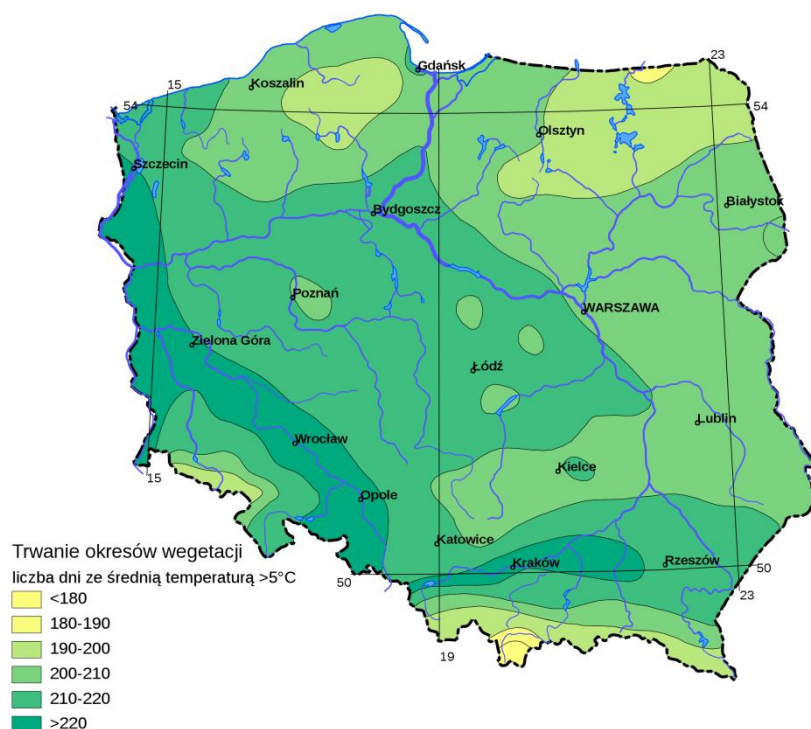
Na stan **jakości powietrza** w bezpośrednim otoczeniu składowiska ma wpływ praca składowiska. W wyniku rozkładu substancji organicznych w warunkach beztlenowych na składowiskach powstaje gaz składowiskowy należący do grupy biogazów, składający się w przeważającej mierze z metanu i dwutlenku węgla, a także z niewielkich ilości amoniaku i siarkowodoru.

Źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego jest także ruch samochodowy na drogach dojazdowych. Pojazdy samochodowe emitują gazy spalinowe zawierające związki ołowiu, niklu, miedzi i kadmu. Ilość emitowanych zanieczyszczeń zależy przede wszystkim od natężenia ruchu samochodowego i stanu nawierzchni drogowej.

Przyjęto według danych WIOŚ wartości tła zanieczyszczeń dla zanieczyszczeń energetycznych w wysokości 20% - norm dla obszarów określonych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 24.IV.1998 r. (Dz.U.Nr.55).

2.6. WARUNKI WEGETACJI ROŚLIN

Za okres wegetacyjny uważa się część roku, gdy roślinność może się rozwijać ze względu na dostateczną ilość wilgoci i ciepła. W Polsce jest to okres ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 5°C. Podczas okresu wegetacyjnego w roślinie zachodzą intensywne procesy rozwojowe. W klimacie umiarkowanym trwa od ostatnich przymrozków wiosennych do pierwszych przymrozków jesiennych. Za początek okresu wegetacyjnego przyjmuje się też zakwitanie leszczyny, kaczeńca, podbiału, a za koniec – opadanie liści kasztanowca i brzozy. W analizowanym obszarze na którym zlokalizowane jest składowisko w miejscowości Cisew, długość okresu wegetacyjnego wynosi blisko 220 dni (Ryc. nr 5).



Ryc. nr 5. Długość okresu wegetacyjnego w Polsce.

2.7 SKŁADOWISKO A ŚRODOWISKO NATURALNE

W dzisiejszych czasach wymogi prawne dotyczące ochrony środowiska sprawiają iż projektowane składowisko odpadów staje się obiektem inżynierskim, które projektuje się zgodnie z zasadą „systemu wielu barier”, przy której kilka elementów zabezpieczenia działa niezależnie od siebie, czyniąc składowisko bezpiecznym dla środowiska. Koncepcja ta polega na kompleksowym ujęciu problemów związanych ze składowiskiem odpadów, począwszy od jego budowy (odpowiednia lokalizacja składowiska, znajomość warunków geologicznych podłoża, zastosowanie systemu uszczelnień) poprzez jego eksploatację (system usuwania odcieków – drenaż odcieków, zbiornik bezodpływowy, system ujmowania gazu składowiskowego, odpowiednia eksploatacja – przesypki, zagęszczenie odpadów, formowanie bryły składowiska z myślą o rekultywacji) do zamknięcia składowiska (monitoring, rekultywacja, zabezpieczenie przed erozją).

Na składowisku zastosowano metodę składowania jako sposób na utylizację odpadów komunalnych. Do odpadów komunalnych, zgodnie z ustawą o odpadach z 2001 r., zalicza się odpady „powstające w gospodarstwach domowych a także odpady nie zawierające odpadów niebezpiecznych, pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych”.

Instalacje

Niecka składowiska, w której deponowane były odpady nie posiada zabezpieczeń oraz uszczelnienia, które stanowiłoby barierę i zabezpieczało grunty poniżej spągu odpadów przed

zanieczyszczeniem powstającymi odciekami. Ocieki powstające ze składowanych odpadów na skutek infiltracji wód opadowych poprzez korpus składowiska nie są odprowadzane w sposób zorganizowany. Składowisko nie posiada systemu drenaży, nie ma zbiorników bezodpływowych do zbierania odcieków. Wody deszczowe spływające z powierzchni i skarp składowiska nie są przechwytywane przez rowy opaskowe i nie są odprowadzane w sposób zorganizowany. Na teren składowiska nie doprowadzono sieci energetycznej ani sieci wodociągowej.

Infrastruktura techniczna

Składowisko nie posiada brodzika dezynfekcyjnego, wagi oraz pasa zieleni izolacyjnej. Na terenie składowiska nie istnieje także specjalnie wydzielone miejsce do segregowania i recyklingu odpadów.

Klimat akustyczny

Klimat akustyczny zależy od zagospodarowania i użytkowania obszaru. Praca składowiska powodowała, iż poziom tła akustycznego kształtowany jest głównie przez maszyny wydobywcze, środki transportu i kompaktor. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 09.I.2002 r. uwzględniając charakter terenu - przyjęto wartość progową poziomu hałasu wyrażoną równoważnym poziomem dźwięku dla pory dziennej 67 dB(A) oraz dla pory nocnej 57 dB(A).

Lokalizacja

Lokalizacja składowiska jest zgodna z aktualnym planem zagospodarowania przestrzennego. Zaletą lokalizacji jest:

- występowanie wyrobiska po wydobytym kruszcu naturalnym;
- występowanie obszaru wolnego od zabudowy-najbliższa zabudowa w odległości ponad 200 m

Wadą lokalizacji jest:

- lokalizacja na terenie ochrony pośredniej ujęcia wody w miejscowości Turek - Muchlin;
- walory krajobrazowe terenów sąsiednich

Flora i fauna

Z uwagi na dominujący sposób zagospodarowania terenu (rolniczy), świat zwierząt reprezentowany jest przede wszystkim przez pospolite gatunki ekologiczne przystosowane do występowania w przekształconym antropogenicznie środowisku. Roślinność w obszarze inwestycji składa się, podobnie jak fauna przede wszystkim z kosmopolitycznych gatunków przystosowanych do życia w środowisku przekształconym.

UWAGA: Teren składowiska jest nieuporządkowany, tj. drobne odpady ulegają niekontrolowanym przemieszczeniom. Uwzględniając powyższe, w początkowej fazie zabiegów rekultywacji należy cały teren, łącznie z istniejącym ogrodzeniem, oczyścić i uporządkować. Dodatkowo w środkowej części

składowiska znajduje się pryzma żwiru, porośnięta dziko rosnącymi drzewami (w wieku poniżej 5 lat) (Ryc. nr 6). Pryzmę tą należy wyrównać, a drzewa wykarczować.



Ryc. nr 6. Drzewa, pryzma odpadów oraz żwiru zalegająca w środkowej części składowiska.

3. PRZEBIEG EKSPLOATACJI SKŁADOWISKA²

Składowisko odpadów komunalnych innych niż niebezpieczne i obojętne w Cisewie jest eksploatowane od 1989 r. Pozwolenie na użytkowanie nr GKK-8617/1/89 z dnia 30.VI.1989 r. wydana przez Naczelnika Gminy Turek. Rodzaj odpadów zdeponowanych na składowisku, zgodnie z Kartą Składowiska to:

- Odpady grupy 20 02 oraz 20 03: Zmieszane odpady: papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne, odzież, tekstylia, gleba i ziemia, odpady wielkogabarytowe.

Natomiast zgodnie z dokumentacją geologiczną są to odpady komunalne przemieszane z humusem lub piaskiem oraz odpady budowlane.

Powierzchnia na której zalegają odpady wynosi ok. 0,62 ha. Ilość odpadów przyjmowanych w ciągu roku wynosiła 15,0 - 20,0 Mg. Niecka, w której zlokalizowane jest składowisko jest całkowicie wypełniona odpadami. Deponowane odpady były co 50 cm przesypywane 20 cm warstwą piasku bądź żwiru.

² Informacja zaczerpnięta z dokumentacji składowiska, w tym m.in. z karty składowiska m. Cisew, gm. Turek

4. KONCEPCJA REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW

Koncepcja rekultywacji składowiska odpadów obejmuje szereg ustaleń dotyczących sposobu i zakresu wykonania prac rekultywacyjnych a także późniejszego zagospodarowania terenu. Ustalenia te powinny zostać uwzględnione podczas aktualizacji miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru składowiska. Kierunek rekultywacji składowiska odpadów powinien wynikać z planowanego wykorzystania obszaru składowiska po zakończeniu prac, rodzaju składowanych odpadów, formy obiektu oraz jego lokalizacji.

Zagospodarowując teren składowiska po rekultywacji polegającej na szczelnym przykryciu odpadów, należy spełnić wymogi prawne, a w szczególności zapis o zakazie wznoszenia budowli i wykonywania wykopów oraz instalacji nadziemnych i podziemnych, niezwiązanych z funkcjonowaniem składowiska, przez 50 lat od dnia zamknięcia obiektu, ujętego w §18 pkt.1 rozporządzenia ministra środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Jednak z uwagi na fakt, iż projektowana rekultywacja składowiska odpadów w Cisewie polegać będzie na wydobywaniu odpadów, a powstała niecka uzupełniona gruntem i warstwą humusu, wznoszenie budowli jest dopuszczalne. Jednak by bezpiecznie wykonać posadowienie budowli, należy rozpoznać dowieziony grunt oraz warstwy leżące poniżej jego spągu.

Dla składowiska w miejscowości Cisew wybrano rekultywację nastawioną na kierunek terenów zielonych, lub zgodnie z wymaganiami władz gminy Turek - terenów rekreacyjnych, typu park lub boisko sportowe. W obu przypadkach jednak, rekultywacja biologiczna polegać będzie na obsianiu warstwy humusu różnymi mieszankami traw. Koncepcja ta jest pożądana zarówno z punktu widzenia przyrodniczego, osiągnięcia efektu ładu przestrzeni poprzez wkomponowanie obiektu w otaczający krajobraz, jak również wzmocnienia warstwy rekultywacyjnej.

Mając na uwadze powyższe, w celu zapobieżenia dalszemu negatywnemu wpływowi składowiska na środowisko gruntowo-wodne, przewidziano wydobywanie i wywóz odpadów, jako sposób rekultywacji.

4.1. PROJEKTOWANA REKULTYWACJA

Istotą rekultywacji składowiska odpadów komunalnych jest stworzenie poprzez zabiegi techniczne, agrotechniczne i uprawowe takich warunków, aby naturalne procesy przemian biochemicznych zachodzące wewnątrz składowiska przebiegały w sposób możliwie najszybszy przy jak najmniejszym niekorzystnym oddziaływaniu na środowisko. Zabiegi minimalizujące zagrożenia dla środowiska polegać będą na usunięciu warstwy zdeponowanych odpadów oraz wypełnieniu powstałej niecki materiałem dowiezionym. Aby wody opadowe nie stagnowały na wierzcholinie byłego składowiska odpadów wykonuje się także odpowiednie ukształtowanie bryły materiału rekultywacyjnego z zapewnieniem odprowadzenia wód opadowych jako spływ powierzchniowy. Podobne zadanie mają również wprowadzone rośliny na powierzchnię składowiska, które będą przechwytywały znaczne ilości wód opadowych i roztopowych.

Rekultywację składowisk przeprowadza się w dwóch etapach:

- a) **rekultywacja techniczna** obejmuje odspojenie i wydobywanie odpadów zdeponowanych na składowisku. Odpady te następnie zostaną przetransportowane na składowisko odpadów komunalnych w Koninie. Aby zapobiec skażeniu gruntów zalegających poniżej spągu składowanych odpadów, należy także wydobyć 20 cm warstwę gruntu, który narażony był w trakcie eksploatacji składowiska na największe oddziaływanie wód odciekowych. Powstała niecka zostanie uzupełniona materiałem dowiezionym spoza składowiska, oraz przykryta 20 cm warstwą humusu.
- b) **rekultywacja biologiczna** obejmuje zabezpieczenie stateczności zboczy poprzez zabudowę biologiczną, przeciwozyjną obudowę zboczy i wierzchołków roślinnością (darniowanie), inicjowanie procesów glebotwórczych, stworzenie warunków siedliskowych dla roślin, odtworzenie gleb metodami agrotechnicznymi (uprawa mechaniczna gruntu, nawożenie mineralne, wprowadzanie mieszanek próchnicznych, głównie motylkowych i traw). Czas rekultywacji biologicznej trwa bardzo różnie w zależności od typu nieużytku, właściwości fizykochemicznych podłoża, typu zagospodarowania.

5. REKULTYWACJA TECHNICZNA

Niemal każdy przypadek działań rekultywacyjnych jest przypadkiem indywidualnym, dlatego też nie można stworzyć jednej metody rekultywacji. Sposób przeprowadzenia rekultywacji należy rozważyć osobno dla każdego przypadku.

Po zamknięciu składowiska, na którym deponowano odpady komunalne, biodegradowalne, przez długi okres czasu w jego wnętrzu odbywać się będą procesy biochemiczne. Niektóre produkty tych procesów stanowią zagrożenie dla środowiska. Czas „pracy” składowiska zależy od wielu czynników, np.:

- sposób eksploatacji składowiska (bardzo ważne jest zagęszczenie odpadów)
- warunki pogodowe
- właściwości technologiczne odpadów (zawartość biodegradowalnych substancji organicznych stanowi podstawowy materiał ulegający procesom biochemicznym)
- warunki lokalizacyjne i konstrukcja składowiska (składowiska wgłębne będą znacznie dłużej stanowić zagrożenie dla środowiska niż składowiska napowierzchniowe).

Aktualnie istnieje wiele sposobów pozwalających na prawie całkowite wyeliminowanie zagrożeń jakie stwarza składowisko odpadów. Zabezpieczenie wód podziemnych i powierzchniowych przed oddziaływaniem złoża odpadów można realizować poprzez zastosowanie różnych metod. Głównym zadaniem zabezpieczenia powinno być ograniczenie ilości wód opadowych mogących infiltrować w głąb złoża odpadów. Prawidłowe zabezpieczenie powinno wyeliminować powstawanie odcieków. W niektórych przypadkach (wadliwe wykonanie ujęcia biogazu, znaczne zanieczyszczenie gleb wzdłuż stopy składowiska itp.) dodatkowo konieczne jest zastosowanie rozwiązań zapobiegających rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń.

5.1 WYDOBYCIE ORAZ TRANSPORT ODPADÓW

Składowisko odpadów w Cisewie nie posiada odpowiednich zabezpieczeń, w tym:

- uszczelnienia niecki w postaci warstwy gliny o współczynniku wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s, lub
- uszczelnienia niecki w postaci folii PEHD bądź Bentomatu o współczynniku wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-11}$ m/s,
- systemu zbierającego odcieki w postaci sączków, zbieracza oraz studni do zbierania odcieków,
- sieci piezometrów, w tym: jednego umiejscowionego na dopływie wód gruntowych do składowiska oraz dwóch na odpływie,
- pasa zieleni izolacyjnej,
- kompletnego ogrodzenia,
- systemu odgazowania.

W związku z powyższym, składowisko oddziałuje negatywnie na otaczające środowisko oraz wpływa negatywnie na warunki gruntowo-wodne. Aby zapobiec dalszej degradacji środowiska oraz by zagospodarować teren składowiska zastosowano koncepcję rekultywacji polegającą na wydobyciu odpadów i uzupełnieniu powstałej niecki warstwami rekultywacyjnymi.

RODZAJ MATERIAŁU PRZEZNACZONEGO DO WYDOBYCIA

Wydobycie odpadów będzie polegać na odspojeniu i przemieszczeniu warstw odpadów przemieszczanych z warstwami przesypki piaskowo-żwirowej. Podczas odspajania gruntów (w wykopach) następuje jego rozdrobnienie i rozluźnienie/ Grunt zwiększa wówczas swoją objętość. Jest to zjawisko tzw. spulchniania gruntu, które zależy od jego konsystencji i zagęszczenia. Największym spulchnieniem cechują się grunty spoiste zwarte, np. ility i glina, natomiast najmniejszym: grunty niespoiste - piaski i żwiry. Odpady zdeponowane na składowisku w Cisewie stanowią przede wszystkim materiały budowlane, materiały z rozbiórek, gruz budowlany, suche odpady komunalne oraz tekstylia. Uwzględniając fakt, iż odpady w trakcie eksploatacji składowiska poddane były procesowi zagęszczania przez kompaktor, plasują się w I kategorii gruntu. Charakteryzują się one, podobnie jak Gleba uprawna, Torf (T) oraz Piasek mało wilgotny (P mw) współczynnikiem spulchniania gruntu w czasie jego urabiania i transportu na poziomie 1,08 - 1,2. Sposób odspajania wyżej wymienionych gruntów może odbywać się mechanicznie - za pomocą wszelkiego rodzaju maszyn do robót ziemnych, bez konieczności używania uderów bądź oskardów. Jedynie w przypadku zalegających na składowisku odpadów wielkogabarytowych oraz gruzu budowlanego większych wymiarów, należy użyć sprzętu do rozdrabniania.

ODWODNIENIE WYKOPU

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych, spływających po powierzchni terenu oraz zapewnić odprowadzenie wód gruntowych, które przesączają się przez dno oraz ściany wykopu. Jednak, jak wynika z ekspertyzy geotechnicznej, na głębokości ponad 5 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Teren składowiska położony

jest również na obszarze objętym zasięgiem leja depresyjnego, co oznacza że woda gruntowa i idące za tym prawdopodobieństwo

BIOGAZ

Składowisko odpadów jest źródłem niezorganizowanych emisji gazowych, pyłowych i bioaerozoli. Zanieczyszczenia te, migrujące najszybciej w środowisku, mogą przyczyniać się w największym stopniu do uciążliwego oddziaływania tego obiektu na otaczające środowisko.

Z chwilą rozpoczęcia składowania odpadów na składowisku rozpoczyna się emisja gazów. Proces ten zmienia się w okresie eksploatacji składowiska i występuje jeszcze przez kilkanaście lat (nawet do 20) po zakończeniu składowania odpadów i rekultywacji składowiska. W składowanych odpadach, w pierwszej fazie składowania, zachodzą procesy butwienia i fermentacji tlenowej, w czasie których powstają gazy energetycznie bezużyteczne i zawierające odory. W celu zminimalizowania tego procesu dostarczane odpady są natychmiast ugniatane przez ciągnik gąsienicowy, który powoduje zagęszczenie odpadów, a tym samym utrudnia dopływ tlenu w głąb składowiska. Biogaz stanowi rezultat zachodzących w złożu składowiska reakcji rozkładu substancji organicznej, w warunkach przewagi procesów beztlenowych, których głównymi produktami są metan (CH_4) i dwutlenek węgla (CO_2) oraz inne składniki: azot, siarkowodór, aldehydy, amoniak.

Odpady zdeponowane na składowisku w Cisewie stanowią w większości materiał nie podlegający biorozkładowi, a co za tym idzie także nie produkuje dużych ilości biogazu, który mógłby stwarzać zagrożenie wybuchem.

Również wiek składowiska (21 lat) oraz fakt, że od kilku lat już nie jest eksploatowane może być podstawą do stwierdzenia, iż ewentualny gaz składowiskowy powstaje jedynie w śladowych ilościach, nie przyczyniających się do powstania jakiegokolwiek zagrożenia.

W związku z tym, nie jest konieczne stosowania odgazowania istniejącego składowiska, jednakże zachowanie szczególnej ostrożności jest wymagane.

PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do właściwych robót ziemnych należy:

- oczyścić powierzchnię terenu,
- zabezpieczyć tereny osuwiskowe (jeśli takie występują w rejonie robót ziemnych),
- wyznaczyć drogi przeznaczone do transportu mas ziemnych i miejsce pod zaplecze techniczne parku maszynowego,
- wytyczyć roboty ziemne (wykopy i nasypy).

Wytyczanie robót ziemnych obejmuje wytyczanie nasypów i wykopów. Polega ono na wyznaczaniu osi wykopów (jeżeli takie występują) oraz górnej szerokości krawędzi wykopów. Oprócz tego, podczas wytyczania zaznacza się położenie skarp oraz rzędne dna wykopów.

Przy projektowaniu wykopów należy uwzględnić problem nachylenia ścian (skarp) wykopu. W przypadku ścian nachylonych, wzrasta zakres robót ziemnych. W przypadku natomiast ścian pionowych, zmniejsza się koszt robót ziemnych, dochodzi jednak koszt umocnień. Wykop musi być odpowiednio szerszy od bryły wydobywanych odpadów.

TECHNICZNY SPOSÓB WYDOBYCIA ODPADÓW

Wykopy mogą być wykonywane sposobem ręcznym, ręczno - mechanicznym lub mechanicznym. Pracę ręczną stosuje się obecnie tylko w razie bardzo małego zakresu robót ziemnych i przeważnie w gruntach kategorii I - IV.

Wykonywanie wykopu składa się z trzech zasadniczych czynności:

- odspojenia gruntu,
- wydobywania,
- przerzutu lub przewozu rozluźnionego gruntu.

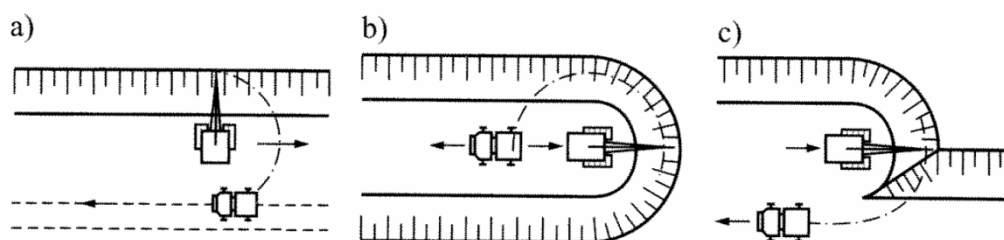
Przy ręcznym wykonywaniu wykopów, grunty niespoiste odspaja się łopatami, a grunty spoiste rydlami. Grunty twarde, jak zwarte iły, lub grunty ziarniste o dużej zawartości kamieni odspaja się za pomocą oskardów i łomów. Skały o wyraźnym uwarstwieniu lub spękane skały miękkie odspaja się klinami drewnianymi lub stalowymi i młotami. Do ręcznego wydobywania odspojonych gruntów służą szufle. Przy ręcznym wykonywaniu robót ziemnych, do transportu urobku stosuje się taczki, japonki i wózki kolebowe.

Do wykonywania wykopów sposobem zmechanizowanym w gruntach kategorii I - IV, a niekiedy i wyższych służą koparki, najczęściej jednonaczyniowe.

Grunt odspojony ładuje się na środki transportowe koparkami, ładowarkami lub przemieszcza na nieduże odległości spycharkami (do 100 m) i zgarniarkami (do 1200 m). Powyżej 1200 m należy stosować transport samochodowy lub maszynowy. Czasami na nieduże odległości stosuje się także transport taśmociągowy.

Odpady zdeponowane na składowisku w Cisewie wydobywane są sposobem mechanicznym, z załadunkiem na samochody samowyladowcze i/lub ewentualnym przemieszczeniem na odległość nie większą niż 100 m. Istnieje kilka sposobów wykonywania wykopów sposobem mechanicznym. Zależą one w głównej mierze od ukształtowania terenu, rodzaju gruntu, rodzaju stosowanego sprzętu i wielkości wykopu. W terenie o niewielkim nachyleniu, w gruncie lekkim, wykopy wykonuje się warstwami. Grunt z wykopu wybiera się początkowo pasmem, tak aby powstała droga dostosowana do wymiarów środków transportowych, którą następnie poszerza się w obie strony. Przy szerokich i głębokich wykopach, gdy droga jest już poszerzona, schodzi się na niższą warstwę i tam tworzy się następne stanowiska robocze.

Szerokie wykopy w gruntach średnio twardych wykonuje się za pomocą koparek metodą od boku (Ryc. nr 7a). Drogę przewozu wykonuje się na skraju wykopu i posuwa ją w jednym kierunku. Przy tej metodzie istnieje też możliwość zorganizowania pracy na kilku poziomach.



Ryc. nr 7. Wykonywanie wykopów koparkami: a) metodą od boku, b) metodą od czoła, c) metodą mieszaną.

Wykopy w gruntach twardych i trudnych do odspojenia (wielkogabarytowe) wykonuje się metodą głębokiego wcięcia. Drogę przewozu zagłębia się od razu do samego dna wykopu. Spadają na nią odpajane bryły, skąd ładuje się je na środki transportowe.

Szerokie wykopy wykonuje się także metodą od czoła (Ryc. nr 7b). Metoda ta umożliwia prowadzenie robót na kilku poziomach.

Za pomocą koparek można także wykonywać wykopy metoda mieszaną (Ryc. nr 7c).

W trakcie wydobywania odpadów wskazane jest prowadzenie selekcji materiału zdeponowanego na składowisku. Może on być w części wykorzystany do formowania przyszłej warstwy wyrównawczej - rekultywacyjnej (gruz budowlany, nieskażony odciekami piasek, bądź żwir). Prowadzony w ten sposób recykling będzie prowadzić do obniżenia kosztów całego przedsięwzięcia, a przede wszystkim kosztów związanych z transportem oraz formowaniem warstwy wyrównawczej.

Sprzęt przeznaczony do wydobywania odpadów to koparki przedsiębierne, spychacze oraz samochody samowyladowcze. Maksymalna miąższość odpadów zalegających na składowisku w Cisewie, przeznaczonych do wydobywania sięga 5,50 m. Odpady zalegają w niecce powstałej po wyrobisku żwiru. Osiąga ona największą głębokość w północno - wschodniej części składowiska, w której też miąższość odpadów jest największa. Przekroje składowiska, sporządzone na podstawie odwiertów geologicznych ukazane są na rysunkach nr 2 - 9. Odpady należy wydobywać od czoła składowiska, tj. od jego południowej części, w taki sposób, by zapewnić swobodny dojazd oraz załadunek. Dodatkowo należy zebrać odpady, które uległy niekontrolowanemu przemieszczeniu i zalegają obecnie przy ogrodzeniu składowiska. Całkowita ilość odpadów pozostałych do wydobywania wynosi ok. 14 074 m³.

Mimo, iż składowane odpady stanowią przede wszystkim suche odpady komunalne oraz gruz budowlany, wody opadowe infiltrujące do wewnątrz składowiska w czasie jego eksploatacji, przyczyniały się do powstawania odcieków. Ze względu na możliwość skażenia gruntu zalegającego poniżej spągu odpadów, należy także wydobyć 20 cm warstwę materiału tworzącego nieckę.

Cały wydobyty ze składowiska materiał będzie przetransportowany na składowisko odpadów komunalnych w Koninie przy ulicy Sulańskiej 13.

5.2. WARSTWY ZAMKNIĘCIA REKULTYWACYJNEGO (ZABEZPIECZENIE MIEJSCA PO WYDOBYCIU ODPADÓW)

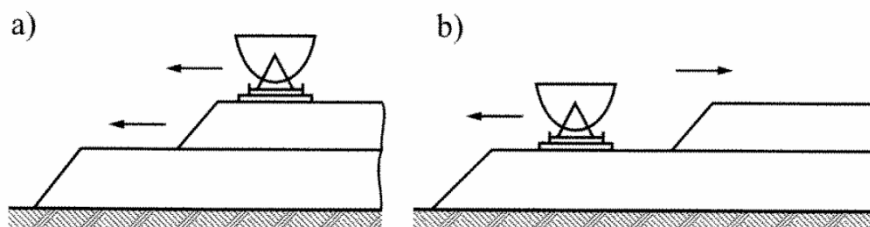
Niecka powstała po wydobywaniu odpadów wraz 20 cm warstwą gruntu zalegającego pod składowiskiem, będzie posiadać głębokość średnią 2,16 m. W celu zabezpieczenia powstałego zagłębienia przed przedostawaniem się i stagnacją wód opadowych, należy uzupełnić zagłębienie warstwami rekultywacyjnymi. Zabieg ten przyczyni się także do przywrócenia obiektowi pewnych walorów użytkowych oraz wkomponuje go w otaczający krajobraz. Teren będzie mógł zostać zagospodarowany przez właściciela zarówno w kierunku roślinnym jak i budowlanym.

Wykonywanie nasypu (warstwy wyrównawczej) składa się z następujących czynności:

- przygotowanie podłoża pod nasyp,

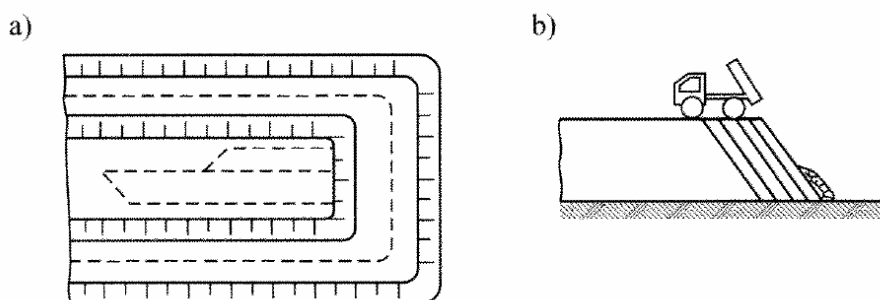
- wytyczenie nasypu,
- transport, ułożenie i zagęszczenie materiału na miejscu jego przeznaczenia,
- zabezpieczenie skarp, nadanie spadków wierzchowinie.

Dane dotyczące geometrii nasypu odczytuje się z rysunku technicznego zawartego w niniejszym projekcie (Rys. nr 1 - 8). Sposób wykonywania nasypów zależy od warunków terenowych, przeznaczenia i wielkości nasypów, rodzaju gruntów zastosowanych na nasypy oraz sprzętu stosowanego do wykonywania robót. Zagęszczane nasypy wykonuje się w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości. Nachylenie warstw nasypów w kierunku podłużnym nie powinno przekraczać 10%, a w kierunku poprzecznym 2 - 5%. Nachylenie nasypu zrehabilitowanej kwatery będzie wynosić 5 - 0,5%. Grubość sypanych warstw, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu zagęszczającego określa się dla nasypów na podstawie próbnych badań zagęszczenia. Następna, wyżej położona warstwa może być sypana po zagęszczeniu warstwy poprzedniej i sprawdzeniu jakości zagęszczenia. Warstwy można sypać metodą od boku, prowadząc pojazd drogą po sypanej warstwie (Ryc. nr 8a) lub przed nią (Ryc. nr 8b).



Ryc. nr 8. Sypanie nasypu metodą od boku: a) z drogą po sypanej warstwie, b) z drogą przed sypaną warstwą.

Stosuje się też sypanie warstw metodą od czoła (Ryc. nr 9a). Nasypy, których się nie zagęszcza, sypie się przeważnie warstwami pochylonymi (Ryc. nr 9b). Sposób ten stosuje się też, gdy nasyp biegnie równoległe do wykopu na zboczu pochyłości terenu (przy skarpach powstałej niecki). Jeżeli grunt dowozi się nie po nasypie, lecz od jego czoła, to do sypania nasypu używa się rusztowań przesuwanych.



Ryc. nr 9. Sypanie nasypu metodą od czoła: a) warstwami poziomymi, b) warstwami pochylonymi.

Nasypy wykonuje się także metoda namywania. Jednak ze względu na koszt wykonania dwa ostatnie sposoby wykonywania nasypów nie są brane pod uwagę.

MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO UZUPEŁNIENIA NIECKI (BUDOWY NASYPU):

- **Warstwa wyrównawcza** - to piaski drobne, grube, żwir oraz materiał wydobyty ze składowiska, po poddaniu go wstępnej selekcji i ocenie przydatności. Grunt musi charakteryzować się odpowiednią nośnością i właściwościami fizycznymi, m.in. odpowiednią pojemnością sorpcyjną by umożliwić rozwój roślin głębiej korzeniących się. Źródło pochodzenia gruntu wykorzystanego do budowy nie jest określone, jednak zaleca się wykorzystać materiał (urobek) pochodzący z kopalni odkrywkowych znajdujących się w pobliżu Turku. Ilość wykorzystanego materiału to ok. 10 808 m³;
- **Warstwa organiczna:** miąższość tej warstwy wynosi min 0,2 m (humus, torf niski, kompost z dodatkiem próchnicy leśnej w ilości 50 – 100 Mg/ha), ma za zadanie stworzenia podglebia dla roślin, zabezpieczy przed denudacją i erozją eoliczną, zapewni ochronę przed przemarzaniem, zapewni retencję wody oraz umożliwi prawidłową wegetację roślin rekultywacyjnych oraz traw. Przewiduje się wykorzystanie ok. 1 206 m³ surowca;

Obliczeń mas ziemnych dokonano za pomocą programu AutoCAD 2010 oraz Microsoft Office Excel, metodą przekrojów (przekroje podłużne co 10 m oraz poprzeczne co 20 m).

Czasza składowiska po zabiegach rekultywacyjnych, a więc po wydobyciu odpadów (wraz z 20 cm warstwą poniżej spągu odpadów) oraz naniesieniu warstwy wyrównawczej i organicznej, będzie posiadać powierzchnię ok. 0,62 ha (w obrysie górnych krawędzi niecki). Bryła składowiska została zaprojektowana w taki sposób aby nie następowała stagnacja wód opadowych. Powierzchnia wierzchowiny składowiska jest nachylona w kierunku południowo - wschodnim.

Maksymalna rzędna wierzchowiny warstw rekultywacyjnych powinna wynosić ok. 142,30 m npm, natomiast najniższy punkt powinien wynieść ok. 138,40 m npm. Aktualny kształt bryły składowanych odpadów przedstawia ryc. nr 10.



Ryc. nr 10. Kształt składowiska przed zabiegami rekultywacji.

5.3 WODY OPADOWE

Aby nie następowała stagnacja wód opadowych, bryle warstw rekultywacyjnych nadano spadek o wartości od 5 do 0,5%. Ewentualny nadmiar wód stagnujący a nie retencjonowany przez warstwę wyrównawczą zaleca się odpompować i wywieźć na pobliską oczyszczalnię ścieków. Niecka powstała po wydobyciu odpadów została uzupełniona takim materiałem, który charakteryzuje się dużą przepuszczalnością (o współczynniku filtracji $1 \cdot 10^{-2}$ m/s), co zapewni szybkie pochłanianie opadu atmosferycznego. Również, jak wykazała opinia geotechniczna, pod spągami odpadów, poniżej dna niecki znajdują się piaski, dające możliwość odprowadzenia wody (o dużej retencyjności). Na warstwie wyrównawczej została zaprojektowana warstwa organiczna, czyli takiego materiału, który charakteryzuje się dużą przepuszczalnością i odpornością na degradację pod wpływem wody.

6. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

6.1. OPIS ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO WYDOBYCIA ODPADÓW NA ŚRODOWISKO

Na podstawie przeprowadzonych analiz stanu środowiska na omawianym terenie, stwierdza się, że nie występują i nie powinny wystąpić nadzwyczajne zagrożenia dla środowiska przy zachowaniu proponowanych w niniejszym projekcie rozwiązań technologicznych i projektowych. Jedynymi wpływami na otaczające środowisko są:

- **Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne** - oddziaływanie składowisk na powietrze atmosferyczne polega na przenikaniu do powietrza substancji: podrywanych

z powierzchni składowiska, tj. pyły i mikroorganizmy oraz wydzielanie przez składowisko substancji, tj. gazy i odory. Podczas procesu wydobywania odpadów możliwe jest uwolnienie niewielkich ilości biogazu zalegającego między odspojonymi warstwami gruntu. Również pylenie materiału mineralnego przyczyni się do ingerowania w otoczenie, jednak zjawisko to będzie występować w stopniu nie zagrażającym życiu. Uciążliwości te w znacznej mierze zależą od warunków atmosferycznych (wilgotności, opadów atmosferycznych, temperatury i prędkości wiatru).

Emitowane ze składowiska podczas wydobywania odpadów mikroorganizmy chorobotwórcze mogą osiadać na roślinności uprawianej w zasięgu oddziaływania składowiska. Strefa ochrony sanitarnej obejmuje jednak swym zasięgiem powyższe zagrożenie. W strefie tej nie wolno uprawiać roślin dających plony spożywane bezpośrednio (truskawki, maliny, jabłka itp.). Na terenie budowy wystąpić może również podwyższona koncentracja mikroorganizmów powszechnie występujących w środowisku, a mogących w specyficznych warunkach u osobników mniej odpornych wywoływać choroby skóry, podrażnienie błon śluzowych, uczulenia itp.

W wyniku rozkładu substancji organicznych w warunkach beztlenowych powstaje gaz wysypiskowy należący do grupy biogazów, składający się w przeważającej mierze z metanu i dwutlenku węgla a także niewielkie ilości amoniaku, siarkowodoru, merkaptanu etylu. Jednak ze względu na fakt, iż na składowisku w Cisewie zalegające odpady stanowią w większości odpady wielkogabarytowe, gruz budowlany, suche odpady komunalne i materiały z rozbiórek, ilość powstającego biogazu, a co za tym idzie, również jego emisja do atmosfery jest niewielka.

- **Oddziaływanie na środowisko gruntowo - wodne** - przeprowadzone dotąd badania nie stwierdziły istotnego wpływu chemicznego na grunty nawet w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska.

Według Przeglądu Ekologicznego, z terenu składowiska w czasie jego eksploatacji pobrano do badań laboratoryjnych dwie próby gleby piaszczystej, jedną z głębokości 1,8 m, drugą zaś z głębokości 1 m. Przyjęto że próba pobrana z terenu za składowiskiem stanowi tło hydrochemiczne. Z obu prób wykonano ekstrakt wodny w celu określenia wpływu istniejącego składowiska na środowisko gruntowo - wodne. W oparciu o wykonane analizy dokonano oceny jakości gruntu i wód według zasad określonych dla potrzeb monitoringu jakości wód podziemnych oraz według wskazówek metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji. Badania wykazały, że w przebadanym gruncie w zakresie wskaźników nie występują ponadnormatywne zawartości substancji. Badane metale ciężkie, jak i inne przebadane wskaźniki charakteryzują się wartościami dużo niższymi niż ujęte w literaturze NDS dla tych obszarów. Występuje dość wysokie stężenie chromu i kadmu w próbce pobranej na składowisku, co świadczy o pewnym

oddziaływaniu składowiska na środowisko gruntowo - wodne. Przebadane grunty charakteryzują się dość niewielkim stopniem zanieczyszczenia.

Podczas wydobywania odpadów z niecki składowiska może dojść do niekontrolowanego zanieczyszczenia gruntów przyległych, jednak będą one zawarte w obrębie granic działki, na której leży obiekt. Po zakończeniu prac związanych z wydobywaniem odpadów, należy cały teren oczyścić.

- **Oddziaływanie hałasu** - Na ukształtowanie klimatu akustycznego w rejonie budowy (prac wydobywczych) ma wpływ wzmożony ruch pojazdów samochodowych, prace załadunkowe oraz wydobywanie i przemieszczanie odpadów. Hałas jest odpowiedzialny za wiele schorzeń natury psychosomatycznej, jednak zabiegi rekultywacyjne stanowią według harmonogramu tylko krótki okres czasu w skali istnienia całego składowiska.
- **Oddziaływanie na krajobraz** - Silne pylenie podczas wydobywania odpadów oraz kształtowania warstw rekultywacyjnych może wpływać na estetykę otoczenia przez osadzanie na przedmiotach terenowych pyłu i porywanych lekkich odpadów (folie, papier itp.).
- **Oddziaływanie na roślinność i na zwierzęta** - dla zwierząt (owadów, gryzoni, kotów, psów, lisów i ptaków) wydobywane odpady mogą stanowić potencjalne źródło pożywienia. Czasem może stanowić siedlisko chorób roznoszonych między innymi przez żerujące na składowiskach zwierzęta. Z punktu widzenia epidemiologicznego żerowanie i penetrowanie składowisk przez zwierzęta jest niepożądane.
- **Zagrożenie epidemiologiczne plonów** - emitowane podczas wydobywania mikroorganizmy chorobotwórcze mogą osiadać na roślinności uprawianej w zasięgu oddziaływania składowiska.
- **Oddziaływanie na zdrowie ludzi** - oddziaływanie procesu wydobywania odpadów oraz formowania warstwy wyrównawczej, przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności i prowadzenia prac zgodnie z wytycznymi BHP nie stwarza bezpośredniego zagrożenia na zdrowie i życie ludzi. Działania związane z odspojeniem gruntu, jego załadunkiem na samochody samowyładowcze może jednak przyczyniać się do wypadków losowych, powstałych w wyniku nie przestrzegania odpowiednich przepisów.

6.2. SPOSOBY ZAPOBIEGANIA NEGATYWNEMU ODDZIAŁYWANIU WYDOBYWANIA ODPADÓW NA ZDROWIE LUB ŻYCIE LUDZI ORAZ NA SKŁADOWISKO

Zalecenia do zapobiegania lub zminimalizowania negatywnego oddziaływania projektowanej inwestycji na środowisko kształtują się następująco:

- **Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne** - aby zmniejszyć negatywne oddziaływanie na powietrze atmosferyczne, związane przede wszystkim z pyleniem należy prowadzić oczyszczanie i zabezpieczenie wyjeżdżających z placu budowy maszyn. Pył oraz drobne substancje mogą przedostawać się na zewnątrz terenu budowy podczas transportu. Samochody samowyładowcze należy przykrywać

szczelnie plandekami, w ten sposób, by nie następowało pylenie bądź emisja zanieczyszczeń.

Zagrożenie wydobywania się biogazu, mimo iż na składowisku w Cisewie jest niewielkie, należy traktować bardzo poważnie. Zaleca się przedsięwziąć wszelkie możliwe metody zabezpieczenia przed bezpośrednim wpływem na zdrowie ludzi, stosując maski i/lub przesypywanie widocznych odpadów organicznych warstwami piasku lub żwiru.

Dla składowiska należy przyjąć strefę ograniczonego użytkowania o szerokości 100 m od granicy ogrodzenia. Ostateczną jej wielkość/zasięg należy ustalić na podstawie dłuższych badań wskaźników eksploatacyjnych zanieczyszczeń składowiska w strefie obserwacji zagrożeń. Zalecane jest zalesienie bezpośredniego terenu otaczającego składowisko, pasem drzew.

Działania zabezpieczające przed powstaniem pożaru polegają na oddzieleniu otaczających obszarów leśnych znajdujących się w sąsiedztwie pasem ziemi pozbawionej roślinności. Rolę tę może spełniać także droga prowadząca dookoła składowiska. Konieczny jest także łatwy dostęp do środków przeciwpożarowych. Całe przedsięwzięcie rekultywacji należy prowadzić pod specjalnym nadzorem.

- **Oddziaływanie na środowisko gruntowo - wodne** - aby zmniejszyć ewentualność zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych należy wydobyć, prócz odpadów, dodatkowo 20 cm warstwę zalegającą poniżej ich spągu. Jest to warstwa gruntu rodzimego, która najprawdopodobniej została skażona odciekami.

Same zabiegi wydobywania odpadów, ich załadunku oraz formowania warstw rekultywacyjnych nie wpływają negatywnie na środowisko gruntowe - ich działanie jest skierowane bezpośrednio ku polepszeniu gleby. Również ich właściwości wodno - retencyjne będą nieocenionym pozytywem w stosunku do otaczających terenów.

Jednakże podczas wydobywania - w zależności od warunków atmosferycznych i wilgotności terenu - może stagnować na placu budowy woda opadowa. Należy wówczas ją odpompować i wywieźć do pobliskiej oczyszczalni ścieków.

Zaleca się także uporządkowanie terenu składowiska zanieczyszczonego przemieszczonymi odpadami.

- **Oddziaływanie hałasu** - aby ograniczyć oddziaływanie hałasu należy prowadzić załadunek i formowanie warstw rekultywacyjnych w sposób ograniczający hałas oraz dbać o stan nawierzchni dróg dojazdowych oraz miejsc postojowych pojazdów. Ograniczenie poziomu hałasu można uzyskać przez zasadzenie pasa zieleni izolacyjnej nisko- i wysokopiennej wokół składowiska.
- **Oddziaływanie na krajobraz** - docelowa bryła zrehabilitowanego składowiska będzie komponować się z otaczającym krajobrazem. Zgodnie z ustawą o ochronie i kształtowaniu środowiska jednostki organizacyjne są zobowiązane zapewnić ochronę środowiska przez dbałość o walory krajobrazowe środowiska. Konieczne jest utrzymywanie terenu składowiska w porządku i czystości. Po zakończeniu budowy należy odpowiednio zagospodarować teren.

- **Oddziaływanie na roślinność i na zwierzęta** - aby ograniczyć oddziaływanie prowadzonych prac na zwierzęta, należy uzupełnić istniejące ogrodzenie składowiska oraz szczelnie zamknąć cały teren, w sposób uniemożliwiający przedostawanie się zwierząt (psów, kotów, szczurów, myszy itp.). Należy zastosować także w miarę potrzeb i możliwości systemy odstraszające zwierzęta w pojazdach oraz na terenie składowiska.
- **Zagrożenie epidemiologiczne plonów** - w strefie ochronnej składowiska odpadów nie należy uprawiać roślin wydających owoce przeznaczone do bezpośredniego spożycia.
- **Oddziaływanie na zdrowie ludzi** - zadanie wydobywania, załadunku oraz formowania warstw rekultywacyjnych należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP oraz pod nadzorem kierownika budowy.

7. REKULTYWACJA BIOLOGICZNA

7.1. ZAKRES REKULTYWACJI BIOLOGICZNEJ

Rekultywacja biologiczna ma za zadanie odtworzenie i ukształtowanie nowych biologicznych wartości użytkowych gleby oraz zabezpieczenie stateczności zboczy składowiska przez zabudowę biologiczną, a także ochronę przeciwerozryjną wierzchołki i zboczy składowiska. Wszystkie prace rekultywacyjne powinny być ukierunkowane na ostateczne zagospodarowanie obiektu.

7.2. OCHRONA PRZECIWEROZYJNA I ZABEZPIECZENIE ZBOCZY

Sposób zabezpieczenia zboczy obiektu zależy od stopnia ryzyka utraty stateczności. Ryzyko utraty stateczności przez zbocza uzależnione jest od jego nachylenia, materiału, z którego jest wykonane oraz wielkości i natężenia opadów. Ochrona przeciwerozryjna polegać będzie na wyeliminowaniu skutków spływu powierzchniowego wód poprzez zabudowę biologiczną. W tym celu warstwy rekultywacyjne zostały zaprojektowane z nachyleniem umożliwiającym swobodny spływ, lecz nie powodujący denudacji.

Biologiczną zabudowę gruntu należy wykonać poprzez jego zadarnienie. Na warstwę gleby należy wysiać mieszankę traw, która powinna zostać poprzedzona przedplonem z roślin motylkowych lub mieszkankami traw i roślin motylkowych, mających za zadanie wzbogacenie podłoża w azot i substancje organiczne. Przed obsianiem mieszkanką traw wskazane jest wzbogacenie jej nawozami oraz ewentualnie wapnowanie - w zależności od potrzeb. Krzewiące się trawy tworzą naturalną konstrukcję zbrojącą zbocze i w wystarczającym stopniu zapobiegającą wystąpieniu osuwisk na skutek utraty stateczności, uniemożliwiając jednocześnie wymywanie przez wodę cząstek gruntu. W ostatniej fazie nastąpi nasadzenie drzew i krzewów.

Z traw zaleca się zastosować następujące gatunki:

- mietlica pospolita,
- kostrzewa nitkowata, kostrzewa czerwona, kostrzewa różnolistna, kostrzewa owcza,

- koniczyna Cisew – mieszanka.

W zestawie znalazły się również rośliny motylkowe, gdyż wzbogacanie podłoża w makroelementy (azot) w sposób naturalny, dzięki współpracy roślin z bakteriami, jest bardzo pożądane przy zabudowie biologicznej rozpatrywanego terenu. Do mieszanki traw należy dodać nasiona roślin motylkowych, takich jak:

- koniczyna Cisew,
- esparceta siewna,
- cieciora pstra,
- nostrzyk biały,
- łubin wieloletni.

Wykorzystane w projekcie mieszanki traw, są odporne na niekorzystne warunki glebowe i klimatyczne, a także na niedobór wody, dobrze i szybko się krzewiące oraz tworzące w miarę zwarte, odporne na wydeptywanie, darnie.

W drugiej fazie rekultywacji biologicznej proponuje się nasadzenie krzewów. Jest to koncepcja rekultywacji w przypadku, gdy właściciel gruntu zdecyduje się na kierunek roślinny rekultywacji. Zakrzewianie powierzchni przeprowadza się po upływie roku od obsiania trawą wierzchowiny składowiska. Przed przystąpieniem do zakrzewiania należy sprawdzić czy wierzchowina na skutek osiadania nie doznała odkształceń, które powodują powstawanie na niej zastoin wód opadowych. W takim przypadku z nasadzeniem krzewów należy poczekać do czasu przywrócenia stanu pierwotnego wierzchowinie, najlepiej przy użyciu ziemi uprawnej.

Zadaniem wspomnianych nasadzeń, oprócz poprawy walorów estetycznych i krajobrazowych będzie wzmocnienie stateczności hałdy odpadów poprzez powiązanie systemami korzeniowymi warstwy rekultywacyjnej oraz pobieranie nimi wód deszczowych, dla osiągnięcia efektu ograniczenia objętości spływu powierzchniowego.

Biorąc pod uwagę warunki gruntowo-wodne, rośliny stosowane do rekultywacji muszą charakteryzować się szybkim wzrostem, wytrzymałością na trudne warunki glebowe, suszę oraz muszą wykazywać wysoką mrozoodporność. Ponadto, ze względu na brak pielęgnacji, powinny być łatwe w uprawie i mało podatne na choroby i szkodniki. Większość łatwo samodzielnie się rozsiewa lub rozrasta dzięki rozłogom.

Do zakrzewienia terenu proponuje się następujące gatunki krzewów:

- 1) **Świdoliwa kłosowa** (*Amelanchier spicata*) – szeroko rozrastający się dzięki rozłogom krzew o wyprostowanych gałęziach, wysokości 2-3m. Kwitnie na białą;
- 2) **Sosna kosodrzewina** (*Pinus mugo*) – krzew o pokładających się gałęziach lub małe drzewo do 3 – 8 m wysokości;
- 3) **Śliwa tarnina** (*Prunus spinosa*) – gęsty krzew do 3m wysokości z licznymi cierniami. Daje liczne odrosty. Gatunek ekspansywny i pionierski. Pierwszorzędne znaczenie w krajobrazie otwartym;
- 4) **Rokitnik pospolity** (*Hippophaë rhamnoides*) – Krzew do 5m wysokości z odrostami korzeniowymi. Ciernisty, bardzo ekspansywny;
- 5) **Jałowiec pospolity** (*Juniperus communis*) – Krzew do 4m wysokości. Pokrój bardzo zmienny: wąski lub szeroki. Korzeni się płytko.

Zaproponowane krzewy wykorzystane do rekultywacji składowiska odpadów charakteryzują się, podobnie jak pozostałe rośliny, szybkim wzrostem oraz odpornością na niekorzystne warunki glebowe, wodne i klimatyczne, a także korzenienia się stosunkowo płytko. Sadzone na wierzchowinie byłego składowiska pełnią rolę wiatrochronne, a także pozwalają kształtować funkcje obiektu, tworząc szpalery, żywopłoty oraz grupowe nasadzenia.

Ze względu na fakt, iż do wykonania warstwy wyrównawczej, rekultywacyjnej zaproponowano kilka możliwych do zastosowania rodzajów gruntów uzależnionych od możliwości ich pozyskania i związanych z tym warunków ekonomicznych, szczegółowy zakres zabiegów agrotechnicznych oraz rodzaj rekultywacji biologicznej składowiska należy ustalić z przyszłym użytkownikiem terenu po zakończonej rekultywacji technicznej.

7.3. PRACE UPRAWOWE

Prace uprawowe oraz nawożenie mineralne powinny być wykonane oraz skonsultowane z firmą specjalizującą się w zakresie robót zieleniarskich. Projektant nie wyszczególnia wszystkich zabiegów agrotechnicznych. Po wykonaniu technicznej rekultywacji terenu i wyprofilowaniu wg projektu powierzchni wierzchowiny i skarp, należy wiosną wykonać prace uprawowe:

- spulchnienie gleby (brona talerzowa, włoka),
- wysiew nawozów mineralnych ,
- bronowanie,
- wysiew mieszanki zadarniającej,
- bronowanie , wałowanie (na wierzchowinie),
- po 3-4 tygodniach wykonać I wykos pielęgnacyjny,
- kolejne 3 wykosy co 1 m-c,
- po wykosach zwałować powierzchnię wierzchowiny.

Nawozy mineralne

Przyjęto następujące założenia nawożenia:

- | | | |
|---|-----|-------|
| - azot N | 100 | kg/ha |
| - fosfor P ₂ O ₅ | 50 | kg/ha |
| - potas K ₂ O | 100 | kg/ha |
| - magnez MgO | 50 | kg/ha |
| - oraz mikroelementy potrzebne do rozwoju roślin. | | |

Bezpośrednio po nałożeniu warstwy organicznej w sezonie wegetacyjnym, najlepiej kwiecień, maj, wrzesień należy sprawdzić pH warstwy organicznej. W razie potrzeby należy podwyższyć pH do 5,5 – 6,5.

Zbadać zasobność nawozową pod kontem P, K i N i uzupełnić w razie potrzeby. Wielkość dawek powinna być większa niż dla przeciętnych warunków glebowych.

W okresie kilku lat po wykonaniu rekultywacji biologicznej możliwe jest wykonanie kolejnego etapu rekultywacji polegającego na nasadzeniach na terenie wierzchowiny zrehabilitowanego składowiska roślinności krzewiastej. Decyzja o nasadzeniach zależeć będzie od stopnia przyjęcia się wcześniej wykonanych prac rekultywacyjnych oraz redukcji gazu do poziomu umożliwiającego rozwój

systemu korzeniowego. Przed przystąpieniem do zakrzewiania należy sprawdzić czy wierzchowina na skutek osiadania nie doznała odkształceń, które powodują powstawania na niej zastoin wód opadowych. W takim przypadku z nasadzeniem krzewów należy poczekać do czasu przywrócenia stanu pierwotnego wierzchowinie, najlepiej przy użyciu ziemi uprawnej.

W przypadku podjęcia decyzji o nasadzeniach krzewów proponuje się wykorzystać następujące gatunki:

- rokitnik zwyczajny
- akacja syberyjska

8. MONITORING W FAZIE POEKSPLOATACYJNEJ TERENU SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH

Składowiska odpadów komunalnych powinny posiadać monitoring poeksploatacyjny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 9 grudnia 2002 r. w sprawie czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz.U. Nr 220 – poz. 1858 z 2002r). Jednak ze względu na fakt, iż odpady ze składowiska w Cisewie zostaną usunięte, monitoring może ograniczyć się od poniższych czynności:

- a) monitoring gleb;
- b) kontroli osiadania powierzchni składowiska odpadów w oparciu o ustalone repery;
- c) badaniu wielkości opadu atmosferycznego z pomiarów prowadzonych na terenie składowiska odpadów lub poza nim, o ile w trakcie oceny stanu wyjściowego lub procedury zamknięcia składowiska odpadów wskazano stację meteorologiczną reprezentatywną dla lokalizacji składowiska odpadów.

Badania monitoringowe w rejonie składowiska należy prowadzić po zakończeniu eksploatacji przez okres 30 lat.

8.1. MONITORING GLEB

Do zanieczyszczenia gleb wokół składowiska odpadów komunalnych może dochodzić z niewłaściwej eksploatacji składowiska, nieprawidłowego odprowadzania wód czy niekontrolowanego rozprzestrzeniania się gazu składowiskowego. Tereny wokół składowiska mogą być miejscem okresowego lub stałego występowania w glebie bakterii, cyst pierwiastków chorobotwórczych. Gleby należy zbadać pod kierunkiem zanieczyszczenia pierwiastkami kadmu, cynku, ołowiu, rtęci, arsenu. Należy także zbadać skład granulometryczny, pH, zawartość węgla organicznego.

Pobór próbek obejmować będzie tereny sąsiadujące ze składowiskiem. Z każdego punktu pomiarowego należy pobrać od 3 – 5 próbek pierwotnych o masie ok. 500 g. każda. Próbki należy pobierać w odległości 10 – 50 m. od składowiska z głębokości 5 cm. Ponadto zaleca się pobranie jednej próbki na kierunku przeważających wiatrów na głębokości 30 – 40 cm oraz na kierunku spływu

wód z terenu składowiska w odległości ok. 100 m od obiektu na głębokości 30 – 40 cm. Próbki nie powinny zawierać kamieni, większych szczątków roślin i innych zanieczyszczeń.

8.2. MONITORING OSIADANIA BYŁEGO SKŁADOWISKA

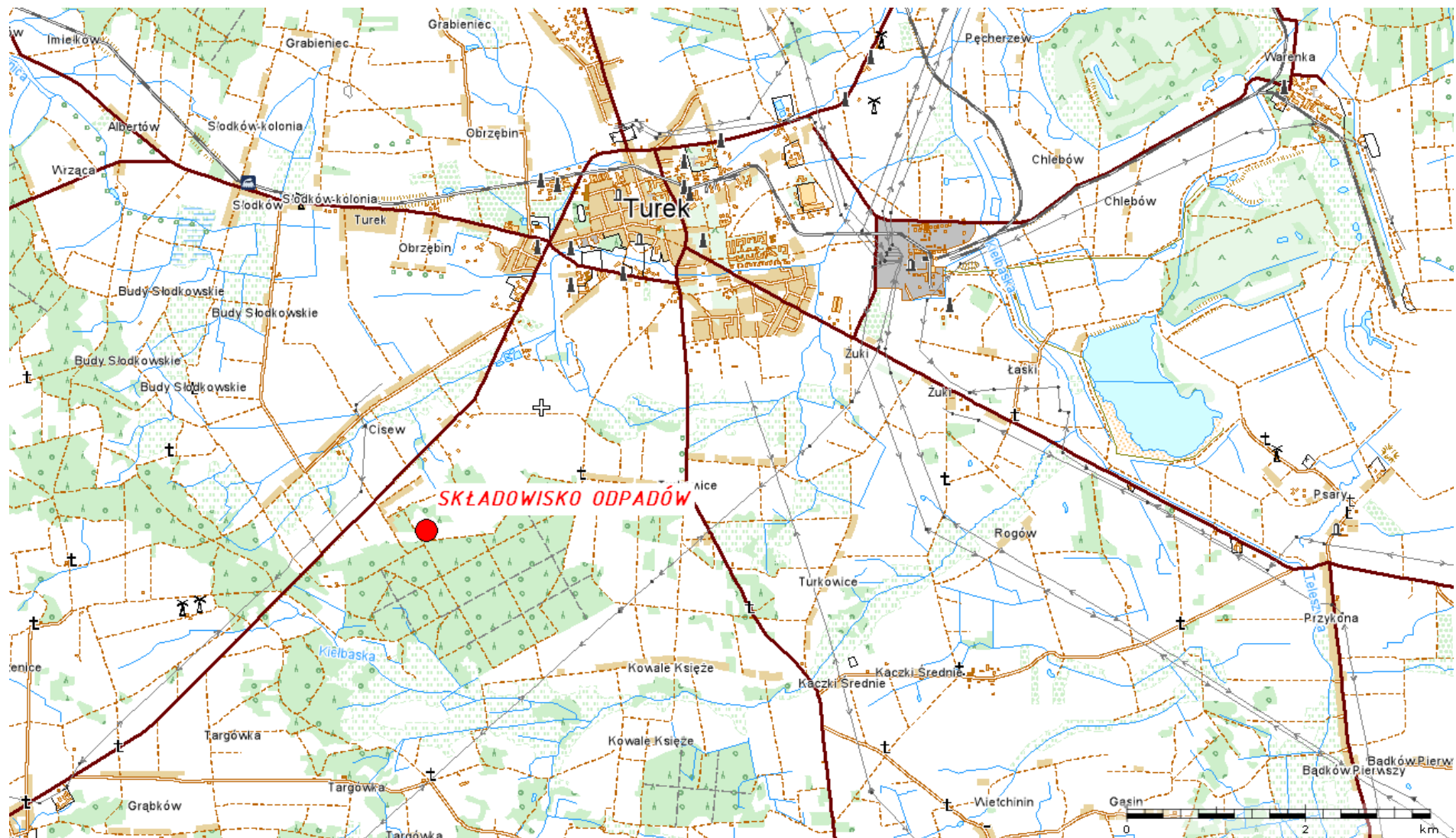
Przynajmniej raz w roku powinien być badany przebieg osiadania powierzchni składowiska odpadów. Ocenie podlega przebieg osiadania powierzchni byłego składowiska odpadów wyznaczany metodami geodezyjnymi, z wykorzystaniem ustalonych reperów. Po dokonaniu zabiegów rekultywacji, należy w tym celu umieścić na terenie składowiska min. 2 repery w trwałych punktach, służące pomiarom wielkości osiadania obiektu.

8.3. ILOŚĆ OPADU ATMOSFERYCZNEGO

Monitoring w fazie poeksploatacyjnej polega na badaniu wielkości opadu atmosferycznego prowadzonym w najbliższej stacji meteorologicznej w Kole.

UWAGA:

Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zamknięcia składowiska odpadów wynika, 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.



Załącznik nr 1. Lokalizacja składowiska odpadów w miejscowości Cisew