

Gmina Inowrocław

INWESTOR: **Adres 88-100 Inowrocław, ul. Królowej Jadwigi 43**

Miejscowość Karczyn, dz. nr 48/1, o pow. 4,9432 ha

Teren objęty rekultywacją: 2,91 ha

LOKALIZACJA: **Obręb Bachorze Łęgi**

Jednostka Karczyn

Miejscowość Karczyn Gmina Inowrocław Powiat Inowrocław

WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

TOM II. Dokumentacja projektowa - techniczny sposób zamknięcia składowiska z przedmiarem robót

Marcin Rybiński Agencja Rzeczoznawców ul. Kameliowej 15, 87-100 TORUŃ

Przedsiębiorstwo Budowlano Handlowe MAR-BUD Marek Bodnar 85-050 Solec Kujawski, ul. Nadborna 7

PROINVEST Zarządzanie Konsulting Szkolenia Danuta Wojtczuk, ul. Stacha Świstackiego 9/23, 50-430 Wrocław

Specjalność	Projektant	Nr uprawnień
Instalacyjno inżynierska	mgr inż. Marek Bodnar	WBPP/N/191/89/Zg
Technolog	mgr inż. Jerzy Jacek Rybiński	nie wymagane
Technolog	mgr inż. Danuta Wojtczuk	nie wymagane
Asystentka Projektu	Małgorzata Rybińska	nie wymagane

Luty 2015r.

SPIS ZAWARTOŚCI

Strona tytułowa.

Spis treści.

Opis rekultywacji technicznej.

Rysunki:

Tom II

Rys II/1 przekrój warstwy rekultywacyjnej.

Rys II/2 Studnia odgazywująca z biofiltrem.

Rys II/3 Konstrukcja reperu kontrolnego.

SPIS TREŚCI

L/P	TREŚĆ
1.	Wstęp.
2.	Urządzenie zaplecza budowy wraz z zasilaniem w energię elektryczną i wodę.
3.	Roboty rozbiórkowe.
4.	Uporządkowanie terenu budowy.
5.	Ogólny opis pozostałych robót ziemnych - opis budowy okrywy.
6.	Opis zakresu robót - uporządkowanie terenu.
7.	Opis sposobu odbioru, zagospodarowania odcieków i ich unieszkodliwianie.
8.	Opis wyposażenia ścieżki edukacyjnej
9.	Przedmiar robót - zestawienie robót tymczasowych, podstawowych i usług.
10.	Wnioski i zalecenia.

1. Wstęp

Projektuje się dla zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej.

Zaprojektowano rekultywację techniczną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów, stosując metodologię oraz materiały niebędące odpadami lub odpady, określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia, w sposób zmniejszający lub eliminujący jego szkodliwe oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne oraz na powietrze.

W tym celu projektuje się uszczelnienie jego powierzchni, zabezpieczające przed nadmierną infiltracją wód opadowych.

Projektuje się wykonanie następujących warstw poczynając od najniższej:

- warstwa wyrównawcza z piasku o miąższości 0,3 m,
- warstwa odgazowująca z pospółki o miąższości 0,3 m,
- warstwa uszczelniająca z gliny piaszczystej o współczynniku $k=1 \times 10^{-6}$ o miąższości 0,3 m,
- warstwa odwadniająca z pospółki o miąższości 0,3 m,
- warstwa glebowa ziemna o miąższości 0,2 m lub wytworzenie warstwy glebowej zgodnie z cytowanym Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów i wymaganej miąższości.

2. Urządzenie zaplecza budowy wraz z zasilaniem w energię elektryczną i wodę.

Wykonawca przygotuje zaplecze budowy wyposażone w węzeł sanitarny, stosownie do swoich potrzeb. Na terenie budowy istnieje linia elektryczna (moc - 50 KW). Możliwość korzystania z zasilania w energię elektryczną jest warunkowana zawarciem stosownej umowy z dostawcą tej energii. Wykonawca posiadając możliwość zasilania terenu w energię elektryczną, do pozyskiwania wody będzie miał możliwość korzystania z istniejącej na terenie działki studni.

3. Roboty rozbiórkowe.

Roboty rozbiórkowe zostały opisane w TOMIE I.

4. Uporządkowanie terenu budowy.

- 4.1.** Wykonanie uzupełnień konstrukcji drogi po demontażu brodzika i wagi, płytami pochodzącymi z demontażu zbiornika na odcieki.
- 4.2.** Ukształtowanie czaszy i skarp składowiska oraz wykonanie warstwy wyrównawczej z piasku o miąższości 0,3 m.

Do porządkowania i zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną skarpy i powierzchni korony zamkniętego składowiska mogą również zostać wykorzystane następujące rodzaje odpadów:

Lp.	Kod	Rodzaj odpadu
1.	01 01 02	Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali
2.	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
3.	01 04 09	Odpadowe piaski i ropy
4.	01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11 niż wymienione w 01 04 07
5.	10 09 03	Żużle odlewnicze
6.	10 12 08	Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana(po przeróbce termicznej)
7.	10 13 82	Wybrakowane wyroby
8.	16 01 03	Zużyte opony
9.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
10.	17 01 02	Gruz ceglany
11.	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia
12.	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
13.	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07
14.	19 09 02	Osady z klarowania wody
15.	19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)

4.3. Uporządkowanie pasa zieleni ochronnej, w tym wykonanie cięć sanitarnych.

5. Ogólny opis pozostałych robót ziemnych - opis budowy okrywy.

5.1. Wykonanie warstwy drenażu odgazowującego.

W celu skutecznego ukształtowania czaszy i skarp składowiska oraz odgazowania odpadów należy uformować warstwę odgazowującą z piasku gruboziarnistego lub pospółki o miąższości 0,3 m . Warstwę tę można uformować również z n/w odpadów :

Lp.	Kod	Rodzaj odpadu
1.	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
2.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
3.	17 01 02	Gruz ceglany
4.	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07
5.	19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)

Warstwę tę należy ułożyć i uformować bezpośrednio na uprzednio wyrównanym i zagęszczonym mechanicznie podłożu, przy użyciu spychacza. Warstwa ta zostanie wykonana na całej powierzchni rekultywowanego składowiska. Objętość warstwy odgazowującej przyjęto jako iloczyn powierzchni składowiska P_s w obszarze jego korony, które wynosi 11000 m^2 i miąższości warstwy odgazowującej m_{wo} wynoszącej 0,3 m.

5.2. Wykonanie warstwy uszczelniającej.

Warstwa uszczelniająca (warstwa izolacyjna) ma na celu odizolowanie odpadów od kontaktu z wodami opadowymi (atmosferycznymi) i zabezpieczenie przed wnikaniem wód opadowych do wnętrza składowiska. Dzięki temu ograniczy się ilość migrującej wody wewnątrz zdeponowanych odpadów, a co za tym idzie ograniczy się ilość wytworzonych wewnątrz masy odpadów odcieków. Uszczelnienie składowiska stanowi także o zapobieganiu przed wydostawaniem się gazów pochodzących z procesów fermentacyjnych poza obręb składowiska. Po wykonaniu warstwy odgazowującej można przystąpić do wykonania ułożenia uszczelnienia tj. izolacji depozytu odpadów od przesiekania wód opadowych i niekontrolowanej emisji gazu składowiskowego. Jako materiał uszczelniający projektuje się zastosowanie gruntów mineralnych - glin piaszczystych w współczynniku $k = 1 \times 10^{-6} \text{ m/sek.}$ Grubość warstwy izolacyjnej 0,3 m. Zagęszczenie warstwy należy wykonać poprzez kilkukrotne przejechanie sprzętem ciężkim (koparka, spychacz, ładowarka itp.). Objętość warstwy izolacyjnej przyjęto jako iloczyn powierzchni składowiska P_s i miąższości warstwy izolacyjnej + 20% wyliczonej objętości na ukształtowanie spadków czaszy rekultywowanego składowiska, umożliwiającymi równomierny spływ wód opadowych po spągu warstwy uszczelniającej.

5.3. Wykonanie warstwy drenażu wód opadowych.

Warstwę tę należy wykonać z materiałów opisanych w punkcie 5.1.

5.4. Opis warstwy glebotwórczej.

Warstwę tę należy wykonać z humusu – ziemi urodzajnej IV kl bonitacji lub wytworzyć skład warstwy glebotwórczej, w którą np. wchodzi:

- szkielet glebotwórczy tj., materiał mineralny rodzimy nadający mechaniczne cechy tworzonej glebie,
- materiał użyźniający tj. nawóz organiczny lub mineralny nadający szkieletowi glebotwórczemu właściwości fizyczne, chemiczne i biotyczne.

W zależności od wilgotności przygotowywanego podłoża i warunków atmosferycznych przed wysiewem i obsadzeniem zaleca się zraszanie rekultywowanej powierzchni wodą.

Dobór komponentów do rekultywacji składowiska określono na podstawie analiz dostępnych materiałów mających powszechne zastosowanie do rekultywacji składowisk.

6. Opis zakresu robót - uporządkowanie terenu.

6.1. Przemieszczenie mas odpadów i mas ziemnych w celu wyrównania powierzchni niecki składowiska.

Warstwa wyrównująca stanowi pierwszą warstwę okrywy rekultywacyjnej i zalega ona bezpośrednio na zdeponowanych odpadach. Warstwa ta ma za zadanie wyrównanie podłoża oraz zabezpieczenie przed erozją, przed przystąpieniem do wykonania kolejnych warstw okrywy rekultywacyjnej.

Należy wykonać warstwę z piasku o średniej miąższości ok. 0,3 m. Obecnie wierzchowina składowiska jest ukształtowana nieregularnie, odpady są częściowo przesypane piaskiem, dlatego należy w pierwszej kolejności wykonać warstwę wyrównawczą.

Do porządkowania i zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną skarpy i powierzchni korony zamkniętego składowiska mogą również zostać wykorzystane następujące rodzaje odpadów:

Lp.	Kod	Rodzaj odpadu
1.	01 01 02	Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali
2.	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
3.	01 04 09	Odpadowe piaski i iły
4.	01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11 niż wymienione w 01 04 07
5.	10 09 03	Żużle odlewnicze
6.	10 12 08	Wybrakowane wyroby ceramiczne, cegły, kafle i ceramika budowlana(po przeróbce termicznej)
7.	10 13 82	Wybrakowane wyroby
8.	16 01 03	Zużyte opony
9.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
10.	17 01 02	Gruz ceglany
11.	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia

12.	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
13.	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07
14.	19 09 02	Osady z klarowania wody
15.	19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)

Odpady z podgrupy 17 01 oraz odpady o kodach 10 12 08, 10 13 82 przed ich zastosowaniem należy poddać kruszeniu, jeżeli materiał użyty przez wykonawcę będzie tego wymagał.

6.2. Budowa drenażu dla kontrolowanego wypływu gazu wysypiskowego.

W celu skutecznego odgazowania odpadów należy uformować warstwę odgazowującą z piasku gruboziarnistego lub pospółki o miąższości 0,3 m.

Warstwę tę można uformować również z n/w odpadów :

Lp.	Kod	Rodzaj odpadu
1.	01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
2.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
3.	17 01 02	Gruz ceglany
4.	17 05 08	Tłuczeń torowy (kruszywo) inny niż wymieniony w 17 05 07
5.	19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)

Warstwę tę powinno się uformować bezpośrednio na uprzednio ustabilizowanym i wyrównanym podłożu. Warstwa ta zostanie wykonana na całej powierzchni rekultywowanego składowiska.

6.3. Opis budowy studni ujmującej gazy wysypiskowe.

Składowisko w Karczynie nie posiada systemu odgazowania i nie przewiduje się wzrostu ilości wydobywającego się biogazu. Zakres projektowanych prac przewidzianych niniejszym projektem ogranicza się do budowy czterech punktów odpowietrzających z kręgów betonowych Φ 1200 mm usytuowanych bezpośrednio na płytach wielootworowych YOMB położonych na warstwie drenażu dla kontrolowanego wypływu gazu wysypiskowego. Ponadto przewiduje się wykonanie biofiltrów. Kręgi betonowe należy wypełnić mieszaniną torfu i kory sosnowej w stosunku 1 do 1. Wypełnienie stanowi biofiltr dla wypływającego gazu składowiskowego.

6.4. Budowa warstwy uszczelniającej.

Warstwa uszczelniająca (warstwa izolacyjna) ma na celu odizolowanie masy odpadów i ich zabezpieczenie przed nadmiernym wnikaniem wód opadowych do wnętrza składowiska. Ograniczy to ilość migrującej wody do wnętrza zdeponowanych odpadów, a co za tym idzie ograniczy się ilość i jakość odcieków wytworzonych wewnątrz niecki.

Uszczelnienie składowiska spowoduje zabezpieczenie przed przedostawaniem się nadmiaru wód opadowych do depozytu odpadów oraz przed niekontrolowanym wydostawaniem się gazów składowiskowych pochodzących z procesów fermentacyjnych poza obręb składowiska.

Jako materiał uszczelniający projektuje się zastosowanie glin piaszczystych. Warstwa żwirowo-piaszczysta z materiału o współczynniku filtracji nie mniejszym niż $k=1 \times 10^{-6}$ m/s). Grubość warstwy izolacyjnej 0,3 m.

Zagęszczenie warstwy należy wykonać poprzez kilkukrotnie przejechanie sprzętem ciężkim (koparka, spychacz, ładowarka itp.).

6.5. Opis budowy systemu odprowadzenia wód opadowych.

Wykonanie warstwy odwadniającej można rozpocząć po wykonaniu uszczelnienia kwatery. Warstwa ta ma za zadanie odprowadzić opady atmosferyczne z całej powierzchni zrehabilitowanego składowiska (korona i skarpy). Wykonana zostanie jako warstwa żwirowo-piaszczysta z materiału o współczynniku filtracji nie mniejszym niż $k = 1 \times 10^{-4}$ m/s).

Na warstwę drenażową nadają się żwiry, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste, pospółka. Można tu użyć odpadów o kodzie 01 04 08 - odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07.

Zasadnicze odwodnienie zrehabilitowanej czaszy składowiska będzie odbywać się poprzez spływ części wód opadowych, jako naturalny spływ wód powierzchniowy na tereny poza kwaterą składowiska. Czasza i skarpy składowiska również stanowią naturalny odbiornik wód opadowych dla roślinności oraz odbiornik wód opadowych do podtrzymania procesów biodegradacji.

Ze względu na lokalizację składowiska (odizolowanie od infrastruktury wsi – tereny rolnicze) i uszczelnienie czaszy warstwą izolacyjną z glin piaszczystych, nie ma potrzeby budowy systemu odprowadzania wód opadowych spływających z wierzchołków i skarpy.

Wody te po spłynięciu ze zrehabilitowanej powierzchni czaszy kwatery składowiska powinny również bezpośrednio migrować w grunt i stanowić nawodnienie dla roślinności otaczającej kwaterę. Wody opadowe i roztopowe zasilą grunt wokół zrehabilitowanej kwatery dla zasilania systemów korzeniowych roślinności rekultywacyjnej oraz drzew i krzewów na składowisku.

Miażdżość warstwy odwadniającej $m_{\text{wod.}} = 0,3$ m.

6.6. Opis warstwy glebotwórczej.

W wierzchniej części nasypu rekultywacyjnego zakłada się ułożenie warstwy glebowej. Warstwa gleby o grubości 0,2 m należy wykonać z humusu IV kl bonitacji lub alternatywnie wytworzyć ją z materiału mineralnego rodzimego nadając cechy gleby.

Materiał użyźniający tj. nawóz organiczny lub mineralny nadający szkieletowi glebotwórczemu właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Jako materiał glebotwórczy przeznaczony do przykrycia uporządkowanych i ukształtowanych terenów składowiska można również zastosować mieszaninę osadu ściekowego z gruntem mineralnym.

W celu uformowania warstwy glebotwórczej można alternatywnie zastosować następujące mieszaniny:

- **Mieszanina gruntu mineralnego z osadami ściekowymi.** Warstwa rekultywacyjna powinna składać się z gruntu mineralnego oraz odwodnionych osadów ściekowych zmieszanych z piaskiem gliniastym; osady należy rozłożyć a następnie wymieszać z gruntem stosując techniki rolnicze; mieszanina nie może zawierać nierozdrobnionych brył osadu.
- **Mieszanina popiołowo-osadowa.** Bardzo dobre rezultaty można uzyskać stosując mieszaninę popiołu z elektrociepłowni wraz z odwodnionymi osadami ściekowymi w odpowiednich proporcjach; popioły i osady należy mieszać ze sobą przed transportem przy zastosowaniu wydajnej betoniarki poziomej, duża kapilara i pojemność wodna oraz zasobność w składniki pokarmowe powoduje że otrzymana mieszanina stwarza bardzo korzystne warunki siedliskowe dla roślin; popiół użyty do mieszaniny popiołowo-osadowej musi spełniać określone wymagania jakości z punktu widzenia ochrony środowiska oraz posiadać atest dopuszczający go do stosowania jako materiał budowlany.
- **Mieszaniny gruntu mineralnego z kompostem.** W tym wariancie szkielet glebotwórczy stanowi grunt mineralny a jako materiał użyźniający należy wykorzystać kompost z odpadów miejskich z kompostowni – odpadów zielonych zbieranych selektywnie. Kompost może być klasy trzeciej (kompost rekultywacyjny).
- **Piasek gliniasty użyźniony nawozami mineralnymi.** Warstwa taka wymaga jednak do czasu utrzymania samowystarczalności zasilenia siedliska w substancje organiczną, stałego uzupełniania składników pokarmowych dla roślin; możliwe jest także zastosowanie jako substancji użyźniającej nawozu organicznego w postaci obornika. Dobór rodzajów oraz ilości nawozów należy przeprowadzić na podstawie znajomości gruntu, jego żyzności i właściwości sorpcyjnych (oznaczonych laboratoryjnie).

Kolejną czynnością będzie ułożenie na całej płaszczyźnie rekultywowanego składowiska warstwy glebotwórczej.

W zależności od wilgotności przygotowywanego podłoża i warunków atmosferycznych przed wysiewem i obsadzeniem zaleca się zraszanie rekultywowanej powierzchni wodą.

Uwaga!

Zagrożeniem dla trwałości przyszłego kształtu uformowanej bryły odpadów jest zjawisko osiadania złoża. Przyczyną osiadania może być niejednorodność składowanego materiału i odgazowywanie złoża.

Wykonawca winien dokonywać szczegółowych pomiarów geodezyjnych po wykonaniu każdej warstwy stanowiącej okrywę. Pomiar ten winien potwierdzić, że grubość wszystkich warstw okrywy zostały wykonane zgodnie treścią Tomu II – Dokumentacja projektowa rekultywacji technicznej i potwierdzenie ich wykonania przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku budowy/rekultywacji.

Wynikowe rzędne górnej warstwy (glebotwórczej) okrywy rekultywacyjnej zostaną określone (zmierzone) przez Wykonawcę w dokumentacji powykonawczej i włączone do dokumentacji z badań monitorujących.

Różnica pomiędzy wysokością wynikającą z rzędnych w dokumentacji projektowej, a wysokością rzeczywistą po zakończeniu robót podstawowych, określi wielkość osiadania masy odpadów pod ciężarem warstwy okrywowej.

Ukształtowanie bryły składowiska przed nałożeniem warstw rekultywacyjnych

Istotnym elementem na etapie realizacji całego zadania inwestycyjnego jest zabudowa projektowanej grubości warstw rekultywacyjnych na składowisku.

W szczególności dotyczy:

- a) założeń projektowych,
- b) bieżącej kontroli zakresu rzeczowego przy realizacji,
- c) trwałości kształtu uformowanej bryły.

W związku z powyższym zakłada się następujący tok postępowania /realizacji/ przed zabudową warstw rekultywacyjnych.

1. Po wykonaniu uformowania i niwelacji istniejącej wierzchołki składowiska /odpadów i gruzu/ wykonać geodezyjnie szczegółowy pomiar wysokościowy zniwelowanej powierzchni.
2. Sugeruje się siatkę pomiarową o rozstawie 15 – 20 m oraz wybiórczo charakterystyczne punkty zlokalizowane na obwodzie zewnętrznego obrysu całej powierzchni wierzchołki / np. wierzchołki /.
3. W/w punkty ustalone powinny być przez Kierownika budowy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.
4. Rzeczywiste rzędne pomiaru wysokościowego punktów charakterystycznych i siatki pomiarowej stanowić będą /t.z.w. poziom O/ wyjściowy do zabudowy dla kolejnych warstw okrywy rekultywacyjnej.
5. Wykonany pomiar jednocześnie zweryfikuje założony poziom wyjściowy dla wszystkich warstw rekultywacyjnych , który zakładała dokumentacja projektowa.
6. Analogicznie pomiary geodezyjne należy wykonać dla każdej warstwy w tych samych punktach pomiarowych po jej wykonaniu.
7. Wykonane pomiary dla każdej warstwy w formie operatu geodezyjnego należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Powstałe nierówności i zapadliska należy uzupełniać ziemią urodzajną przed wykonaniem rekultywacji biologicznej.

7. Opis sposobu odbioru, zagospodarowania odcieków i ich unieszkodliwianie.

Składowisko odpadów posiada system odbioru odcieków. Unieszkodliwianie odcieków odbywa się w gminnej oczyszczalni ścieków. System ten musi pozostać w eksploatacji do czasu zaprzestania dopływu odcieków po zrehabilitowaniu składowiska. Zlikwidowany ziemny zbiornik odcieków należy zastąpić w miejscu do pływu odcieków do zbiornika,

Dokumentacja projektowa rekultywacji terenu składowiska odpadów komunalnych w miejscowości Karczyn w Gminie Inowrocław

zbiornikiem z tworzywa PEHD $V_n = 15 \text{ m}^3$. Podłączenie wysokościowo dopasować umożliwiając grawitacyjny spływ odcieków. Zbiornik należy zabezpieczyć (obciążyć betonową płytą, wylaną na mokro, z betonu B 25, o ciężarze ca 15 Mg, o pow. równej powierzchni pionowego rzutu zbiornika) przed wyporem jego przez zmieniającym się poziomem wód podziemnych. W czasie należy grunt zagęszczać w warstwach 0,3 m do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,95. Ocieki wypompowywane ze zbiornika wozem asenizacyjnym wywożone są do oczyszczalni ścieków.

8. Opis wyposażenia ścieżki edukacyjnej,

w tym tablic wraz z treściami edukacyjnymi, oraz ławek.

Celem opracowania jest budowa ścieżki edukacyjnej dotyczącej gospodarki odpadami. Ścieżka edukacyjna ma na celu przybliżenie zasad funkcjonowania składowiska oraz zapoznanie dzieci i młodzieży w dziedzinie ekologii i racjonalnego gospodarowania gospodarką odpadową, bowiem podwyższenie świadomości od najmłodszych lat jest celem podstawowym i najważniejszym.

Projekt ma na celu przybliżyć dzieciom i młodzieży gospodarkę odpadami i poruszyć problemy związane z zagospodarowaniem odpadami

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, projektuje się zastosowanie tablic drewnianych o konstrukcji dwusłupowej, wykonanych z drewna świerkowego lub sosnowego poddanego impregnacji próżniowo ciśnieniowej związkami pozbawionymi chromu. Tablice i ławki umieszczone będą w miejscach wzdłuż istniejącej drogi z płyt betonowych na terenie składowiska w miejscach zaznaczonych na rys. Szczegóły budowy tablicy edukacyjnej zawarte są na **rys. III/2**

Tablice przedstawiały schematy działania składowiska odpadów i podstawowe informacje z dziedziny gospodarki odpadami. Ścieżka przybliży zagadnienia gospodarki odpadami w gospodarstwie domowym i wpływa na podniesienie świadomości ekologicznej.

Proponuje się zastosowanie drewnianych konstrukcji tablic zabezpieczonych zewnętrznym impregnatem barwiącym o właściwościach grzybobójczych. Gruntowne zabezpieczenie drewna, zapewnia wieloletnią eksploatację nośnika informacyjnego z zachowaniem pierwotnej estetyki. Dodatkowym elementem jest jednospadowy daszek wykonany z desek pokrytych gontem bitumicznym nad tablicą na słupach nośnych.

Fundament pod tablice powinien być zbrojony z betonu B-20 z wyprowadzonymi ocynkowanymi płaskownikami montażowymi, natomiast ekrany w rozmiarze 150 x 100 cm z tworzywa kompozytowego.

Ekrany wykonać w rozmiarze 150 x 100 cm, a treść wydrukowana bezpośrednio na materiale, w technologii druku płaskiego światłoutwardzalnego UV.

- tablica jednostronna, słupy, poprzeczki z okrągłaków,
- dolna krawędź ekranu 100 cm od poziomu gruntu.

Proponuje się zastosowanie ekranu na którym wydrukowana byłaby grafika. Wysoka odporność na warunki atmosferyczne, wandalizm, niewrażliwość temperaturowa, prostota obróbki i aplikacji przyczyniła się do zastosowania tego materiału .

Tablicę należy zamontować w klasyczny sposób. Fundament wykonać z betonu w klasie B20 poniżej poziomu przemarzania. Celem ograniczenia przenikania glebowej wilgoci do słupów

tablicy, są one związane z fundamentem poprzez stalowe płaskowniki. Dodatkowo, od spodu pokryte są warstwą bitumiczną.

Zastosowany materiał i technologia daje realną możliwość wieloletniej eksploatacji.

Proponuje się zastosowanie ławki o podstawach betonowych o wysokości całkowitej 85 cm (po zamontowaniu w podłożu 45 cm). Siedzisko długość całkowita 200 cm, szerokość 40 cm, grubość listew 4 cm.

9. Przedmiar robót - zestawienie robót tymczasowych, podstawowych i usług.
Powierzchnia rekultywacji 2,91 ha.

Wspólny słownik zamówień:

- 45111200-0 - roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,
- 45111300-1 - roboty rozbiórkowe,
- 45112330-7 - rekultywacja terenu,
- 45112700-2 - roboty w zakresie kształtowania terenu,
- 45111291-4 - roboty związane z zagospodarowaniem terenu,
- 45112710-5 - roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych,
- 45222000-9 - roboty budowlane w zakresie robót inżynierskich z wyjątkiem tuneli
szybów i kolei podziemnych,
- 45222110-3 - roboty budowlane w zakresie składowisk odpadów,

Poz.	Roboty podstawowe – Tom II Rekultywacja techniczna	Ilość	Jednostka
1	Urządzenie zaplecza budowy wraz z zasilaniem w energię elektryczną i wodę	1	komplet
2	Roboty rozbiórkowe : ✓ Likwidacja drogi z płyt betonowych o wymiarach 3,0x104m=312m ² , przez ich demontaż i przewiezienie na odległość do 5 km na wskazane przez Inwestora miejsce ✓ Likwidacja budynku socjalnego (obecnie budynek jest odłączony od sieci wodociągowej i elektrycznej) wraz z likwidacją szamba bezodpływowego.6x3m=18m ² ✓ Likwidacja żelbetowego brodzika dezynfekcyjnego o wymiarach 8,0 x 3,0 m,=24m ² ✓ Likwidacja wagi (fundamentów po wadze)	1	komplet

	$10,0 \times 3,0 \text{m} = 30 \text{m}^2$ ✓ Likwidacja boksów mag blaszanych $13 \times 4,5 \text{m} = 58,5 \text{m}^2$ ✓ Razem: $18 + 24 + 30 + 59 = 131 \text{m}^2$ Likwidacja stawu stabilizacyjnego o wymiarach $20 \text{m} \times 47,5 \text{m} = 950 \text{m}^2$, ($1600,0 \text{m}^3$)		
3	Montaż tymczasowego zbiornika na odcieki poj. 10m^3	1	kpl
	Naprawa i rekultywacja drogi dojazdowej do zbiornika na odcieki 960m^2	960	m^2
4	Uporządkowanie bryły składowiska: ✓ kształtowanie bryły składowiska 1600m^3 ✓ wykonanie warstwy wyrównawczej z piasku o miąższości $0,3 \text{m}$ $2883,9 \text{m}^3$	4483,9	m^3
5	Wykonanie warstwy odgazowującej z piasku gruboziarnistego lub pospółki o miąższości $0,3 \text{m}$ wraz z systemem odgazowania 3 studnie odgazowujące	2883,9	m^3
6	Wykonanie warstwy uszczelniającej z gruntów mineralnych spoistych tj. ilów, glin a nawet glin piaszczystych. Grubość warstwy izolacyjnej $0,3 \text{m}$. + 20%	3460,68	m^3
7	Wykonanie warstwy drenażowej z żwirów, piasków gruboziarniste, piasków średnioziarnistych, pospółki. Grubość warstwy odwadniającej $0,3 \text{m}$.	2883,9	m^3
8	Wykonanie warstwy urodzajnej glebotwórczej z humusu lub Grunt mineralny mieszany z osadami ściekowymi. Grubość warstwy glebotwórczej $0,2 \text{m}$.	1922,6	m^3
9	Wykonanie ścieżki edukacyjnej :Tablice i ławki umieszczone będą w miejscach wzdłuż drogi ułożonej z płyt betonowych o szerokości 3m i długości 80m na terenie składowiska odpadów $3 \times 80 = 240 \text{m}^2$	240,0	m^2
10	Wykonanie i montaż tablic edukacyjnych	5	szt.
11	Wykonanie i montaż tablicy informacyjnej	1	szt.
12	Wykonanie i montaż tablicy pamiątkowej	1	szt.

10. Wnioski i zalecenia.

- Dla kontroli osiadania składowiska należy wykorzystać reper roboczy do prowadzenia monitoringu osiadania składowiska – zgodnie z rys. nr I/2, szczegóły repera zawiera rys. nr II/3
- Dalsze prace na składowisku należy prowadzić zgodnie z niniejszym opracowaniem.