

Al. J. Piłsudskiego 135, pok. 416, 92-318 Łódź

tel./fax (0****42) 676 26 80

NIP 725-10-23-309

Regon 470569196

Bank Millennium 1211602202000000061867576

AUGUR PRACOWNIA PROJEKTOWA SC

MAŁGORZATA OSEKA, JAROSŁAW CHRZĄSZCZ

667/08
10.06.2008
113, 4354-535/08
STAROSTWO POWIATOWE W PŁOCKU
Wydział architektury
i Budownictwa
09-400 Płock, ul. Bielska 59

Tytuł opracowania:	ANEKS DO PROJEKTU REKULTYWACJI SKŁADOWISKA ODPADÓW W BODZANOWIE - ŁYSEJ GÓRZE	
Lokalizacja:	Bodzanów – Łysa Góra, pow. płocki, woj. mazowieckie	
Inwestor:	Gmina Bodzanów Urząd Gminy w Bodzanowie, ul. Bankowa 7, 09-470 Bodzanów	
Stadium:	Projekt budowlany wykonawczy	
Część/branża:	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA UKSZTAŁTOWANIE, USZCZELNIENIE REKULTYWACJA BIOLOGICZNA	
Autorzy opracowania:	mgr inż. Małgorzata Oseka	mgr inż. Małgorzata Oseka Upr. do projektowania Nr 111/87/WL w specjalności instalacyjno-inżynierskiej Dz.U. 8/750 z 16.9.91, ust. 7, §2 pkt 1, p.1 i §13 ust. 1 pkt 4 lit. c.
	techn. Jarosław Chrząszcz	
Data:	Łódź, kwiecień 2007 r.	egz. nr 1.

Rozwiązanie jest w pełni oryginalne i podlega ustawowej ochronie prawa autorskiego.
Kopiowanie i użytkowanie bez zgody autora jest zabronione.
Projekt przeznaczony jest do jednorazowej realizacji.

Spis treści:

1. Tytuł opracowania.....	1
2. Inwestor i zleceniodawca.....	1
3. Cel i zakres opracowania.....	1
4. Podstawy opracowania.....	2
5. Charakterystyka Gminy Bodzanów.....	3
6. Ilość i charakterystyka odpadów.....	4
7. Charakterystyka terenu.....	6
7.1. Położenie.....	6
7.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	7
7.3. Stan formalno – prawny.....	8
8. Opis składowiska w Bodzanowie - Łysej Górze.....	11
9. Oddziaływanie składowiska na środowisko.....	13
10. Rekultywacja składowiska, dane wyjściowe, podstawy prawne.....	15
10.1. Zakres rekultywacji.....	20
11. Rekultywacja techniczna.....	22
11.1. Ukształtowanie terenu do ułożenia uszczelnienia powierzchniowego.....	23
11.2. Warstwa uszczelniająca.....	25
11.3. Warstwa drenażowa z piasku.....	30
11.4. Humus.....	31
11.5. Dane technologiczne po wykonaniu rekultywacji technicznej.....	32
11.6. Droga technologiczna dla rekultywacji.....	33
11.7. Bilans powierzchni terenu po zakończeniu rekultywacji.....	33
12. Rekultywacja biologiczna.....	34
13. Odwodnienie powierzchniowe.....	36
14. Odgazowanie.....	38
15. Obiekty i urządzenia związane ze składowiskiem.....	40
16. Docelowy kierunek rekultywacji.....	41
17. Monitoring składowiska.....	41
18. BHP przy pracach rekultywacyjnych.....	43
19. Podsumowanie i wnioski.....	46
✓ Ogólne zestawienie ilości robót i materiałów rekultywacji technicznej.....	50
✓ Wykaz współrzędnych projektowanych.....	52

1. Tytuł opracowania.

Aneks do Projektu rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie - Łysej Górze, gmina Bodzanów, powiat płocki, woj. mazowieckie → Część technologiczna, ukształtowanie, uszczelnienie.

2. Inwestor i zleceniodawca.

Inwestorem i zleceniodawcą jest Gmina Bodzanów (Urząd Gminy w Bodzanowie, ul. Bankowa 7, 09-470 Bodzanów).

3. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie Aneksu do projektu rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie – Łysej Górze. Projekt rekultywacji został wykonany przez Pracownię Projektową AUGUR SC z Łodzi w styczniu 2004 r., a Aktualizacja tego projektu w styczniu 2006 r. Inwestor uzyskał pozwolenie na budowę obiektów rekultywacji składowiska - rowów opaskowych, zbiornika, piezometrów gazowych w dniu 01.03.2006 r.

Dla rekultywacji składowiska odpadów została wydana Decyzja Starosty Płockiego, w której podano terminy realizacji poszczególnych prac. Prace nie zostały wykonane w nakazanych terminach. Jednocześnie od 2004 roku składowisko jest zamknięte, zmieniły się przepisy dotyczące rodzaju odpadów możliwych do składowania w ramach rekultywacji. W związku z powyższym istnieje konieczność wykonania Aneksu do Projektu rekultywacji.

W stosunku do wykonanego projektu i aktualizacji zmieniono:

- na zamkniętym składowisku nie można składować odpadów, formowanie przyzmy pod uszczelnienie należy wykonać piaskiem albo można warstwę o grubości 0,25 cm wykonać z odpadów przewidzianych do rekultywacji podanych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. „w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami”,
- ukształtowanie przyzmy przez obniżenie rzędnych wierzchołków,
- odwodnienie powierzchniowe poprzez zmianę rzędnych, spadków, długości rowów opaskowych i lokalizacji zbiornika,
- wielkość potrzebnych prac i materiałów do rekultywacji - maty bentonitowej, piasku, nasion trawy, innych,
- zlikwidowano zaprojektowany w Aktualizacji projektu rekultywacji składowiska brodzik dezynfekcyjny,
- parametry głębokości studni gazowych,
- opisano wykonany monitoring wód podziemnych,

4. Kompleksowe rozwiązanie problemu utylizacji odpadów komunalnych dla Związku Gmin Rejonu Płockiego - opracowanie Przedsiębiorstwo Inżynieryjno – Usługowe „Inżynieria pro eko” Sp. z o.o. Warszawa 1995 r.
5. Projekt rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie – Łysej Górze – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR SC w Łodzi, styczeń 2004 r.
6. Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonanych otworów obserwacyjno – pomiarowych – piezometrów P1, P2, P3 monitoringu wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej na składowisku odpadów Łysa Góra w Bodzanowie w związku z zamknięciem części składowiska na działce 709/2– opracowanie Pracownia Usług Geologicznych GEO - WIERT, Sierpc, październik 2005 r.
7. Aktualizacja Projektu rekultywacji składowiska odpadów w Bodzanowie – Łysej Górze – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR w Łodzi, styczeń 2006 r.
8. Mapa sytuacyjno - wysokościowa do celów projektowych terenu składowiska w skali 1:500.
9. Załączniki - decyzje, pisma.
10. Wizja terenowa na składowisku.

5. Charakterystyka Gminy Bodzanów.

Gmina Bodzanów jest typową gminą o charakterze rolniczym, rolnictwo jest podstawową funkcją gminy. Funkcją towarzyszącą jest obsługa ludności o charakterze administracyjno – usługowym, rozwój mieszkalnictwa i infrastruktury technicznej, rozwój usług, rozwój rolnictwa ekologicznego i leśnictwa, rozwój produkcji i przetwórstwa rolno - spożywczego. Funkcją uzupełniającą jest rozwój turystyki i rekreacji. Powierzchnia gminy - 137 km². Liczba ludności: 1993 rok – 8 455 osób, 1995 rok – 8 100 osób, 2003 rok 8 495 osób.

W skład gminy wchodzi 34 sołectwa i 37 wsi. Na terenie gminy brak jest zakładów przemysłowych, przemysł reprezentowany jest przez małe zakłady o charakterze rzemieślniczym.

W rolnictwie indywidualnym zatrudnionych jest 85% ludności.

Struktura użytkowania gruntów w gminie:

- powierzchnia użytków rolnych - 10 129 ha,
 - grunty orne - 8 936 ha,
 - sady - 57 ha,
 - łąki ogółem - 653 ha,
 - pastwiska - 483 ha,
- pozostałe grunty i nieużytki - 1 302 ha,
- lasy i grunty leśne - 2 250 ha.

- tworzywa sztuczne → 12,5 + 11%,
- szkło → 13 + 14%,
- materiały tekstylne → 2%
- metale → 5,5 %,
- pozostałe organiczne → 10%,
- frakcja 0+10 → 21 +2 0%,
- ciężar objętościowy → 0,300 + 0,265 t/m³.

Rodzaj odpadów złożonych na składowisku.

Eksploatujący składowisko nie prowadził kontroli i ewidencji odpadów przyjmowanych na składowisko. Z wizji terenowej wynika, że składowano tam odpady komunalne zawierające mało części organicznych → odpady są suche, składają się przede wszystkim z opakowań papierowych, tekturowych, tworzyw sztucznych, szkła, popiołu, gruzu budowlanego. Istnieje możliwość, że oprócz odpadów komunalnych znajdują się tu odpady z małych zakładów przemysłowych i rzemieślniczych, a może nawet odpady niebezpieczne.

Obecnie składowisko jest zamknięte i nie można składować na nim odpadów.

W czasie rekultywacji zamiast ukształtowania z piasku nadpoziomowej przyzmy do ułożenia uszczelnienia można w warstwie o maksymalnej grubości 0,25 m wykorzystać odpady podane poniżej przedstawione zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami, w załączniku 1 podano rodzaje odpadów oraz warunki ich odzysku w procesie R14 wymienionym w załączniku 5 do Ustawy o odpadach. Wykaz odpadów zgodny jest z katalogiem odpadów zamieszczonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r.

Rodzaj składowanych odpadów do porządkowania i zabezpieczenia przed erozją wodną i wietrzną skarpy i korony zamkniętego składowiska odpadów.

Kod	Podgrupy, rodzaje odpadów.
01 01 02	Odpady z wydobywania kopalin inne niż rudy metali
01 04 08	Odpady żwiru lub skruszone skały inne niż wymienione w 01 04 07
01 04 09	Odpadowe piaski i ropy
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów.
17 01 02	Gruz ceglany.
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06.
19 12 09	Minerały, piasek, kamienie

Odpady z podgrupy 17 01 przed ich zastosowaniem należy poddać kruszeniu. Maksymalna warstwa tych odpadów użyta w czasie rekultywacji powinna być mniejsza niż 25 cm. Dla przeprowadzanej rekultywacji biologicznej zamiast ziemi i humusu można zastosować następujące odpady.

Rodzaj składowanych odpadów do rekultywacji biologicznej, tak zwanej okrywy rekultywacyjnej.

Kod	Podgrupy, rodzaje odpadów.
01 04 12	Odpady powstające przy płukaniu i czyszczeniu kopaliny inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11
02 03 80	Wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa odpadów roślinnych z wyłączeniem 02 03 081
02 07 80	Wytłoki, osady moszczowe i pofermentacyjne wywary
17 05 04	Gleba, ziemia, w tym kamienie inne niż wymienione w 17 05 03
17 05 06	Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 03
19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe
20 02 02	Gleba i ziemia w tym kamienie.

W odniesieniu do odpadów 19 08 05 – ustabilizowane odpady ściekowe stosuje się artykuł 43 Ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. z późniejszymi zmianami, tzn. mogą być stosowane osady, jeśli są ustabilizowane i przygotowane odpowiednio do celu i sposobu ich stosowania tj. poddane obróbce biologicznej, termicznej lub innemu procesowi, który obniża podatność osadu ściekowego na zagniwanie i eliminuje zagrożenie na środowiska lub zdrowia ludzi. Osady powinny być poddane przez wytwórcę badaniom. Właściciel składowiska przyjmujący osad jest zwolniony z obowiązku uzyskania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku. Grubość warstw tych stosowanych w ramach rekultywacji biologicznej odpadów powinna być uzależniona od planowanych obsiewów i nasadzeń, w tym przypadku zgodna z projektem.

7. Charakterystyka terenu

7.1. Położenie.

Składowisko Bodzanów - Łysa Góra położone jest we wschodniej części powiatu plockiego, w gminie Bodzanów, ok. 22 km od Płocka i 1,8 km od siedziby Urzędu Gminy w Bodzanowie. Składowisko położone jest na działkach o numerach ewidencyjnych 709/2, 69/1, 69/2. Od strony południowej do składowiska przylega droga o nawierzchni asfaltowej Bodzanów -

- 0,0 – 1,1 m ppt. nasyp niebudowlany,
- 0,9 – 2,0 m ppt piasek drobny, piasek próchniczny,
- 2,0 – 2,4 m ppt piasek gruby,
- 2,4 – 4,2 m ppt piasek gliniasty, piasek drobny,
- 3,4 – 8,0 m ppt glina piaszczysta.

Wszystkie rozpoznane grunty są wieku czwartorzędowego. Osady piaszczyste są w stanie średniozagęszczonym, osady spoiste (gliny i piaski gliniaste są w stanie plastycznym. Zwierciadło poziomu nadglinowego ma charakter swobodny, a jego poziom zależy od wielkości opadów atmosferycznych.

Budowa hydrogeologiczna terenu, znaczna deniwelacja powierzchni i duże spadki sprawiają, że w tym rejonie woda podziemna nie gromadzi się w gruncie, a jedynie spływa po stropie glin zwałowych w kierunku północnym, gdzie wypełnia częściowo ośrodki przepuszczalne i tworzy warstwy wodonośne. Podczas wykonywani a wierceń stwierdzono występowanie jednego poziomu wodonośnego w warstwie piasków drobnych na głębokości 3,00 – 4,90 m ppt ,na rzędnych 107,50 – 109, 70 m npm.

W październiku 2005 r. pobrano próbki wody z otworów obserwacyjno-pomiarowych P2 i P3 obejmujących pierwszy poziom wodonośny. Próbki przebadano w laboratorium „Labotest” w Toruniu (załącznik 5). Odległość od lustra wody: P2 – 4,90 m, P3 – 3,04 m.

Uzyskane wyniki monitoringu wód podziemnych nie wskazują na negatywne oddziaływania składowiska na środowisko (załącznik 5). Wyniki te oparte są jednak tylko na jednorazowych badaniach i potwierdzić je musi regionalny monitoring. Monitoring taki jest prowadzony na składowisku w Bodzanowie.

Mapę przekrojów geologicznych pokazano na rysunku nr 4, a przekroje geologiczne na rysunku nr 5.

7.3. Stan formalno – prawny.

Składowisko funkcjonowało w tym miejscu od 1985 roku. Początkowo było składowiskiem tymczasowym, a po uzyskaniu pozytywnej opinii Wydziału Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii UW w Płocku uzyskało status gminnego składowiska odpadów komunalnych. W dniu 01.02.1990 r. uzyskano decyzję eksploatacyjną z terminem ważności do 31 grudnia 2010 roku

Składowisko było umieszczone w Planie Ogólnym Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Bodzanów zatwierdzonym przez Radę Gminy uchwałą Nr 267/XXXVIII/94 z dnia 27.05.1994 roku ogłoszoną w Dz.U. Województwa Płockiego Nr 6. poz. 61 z dnia 21.07.1994 roku. Teren składowiska oznaczono na planie BNU z zapisem „Teren gminnego wysypiska odpadów komunalnych. W strefie uciążliwości wysypiska określonej odrębnymi przepisami, dopuszcza się lokalizację wyłącznie obiektów i urządzeń związanych z gospodarką

odpadami". Wrys z planu pokazano na rysunku 3. W marcu 2007 r. Urząd Gminy w Bodzanowie wydał zaświadczenie, że nie posiada aktualnego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bodzanów, a poprzedni plan stracił ważność w grudniu 2002 r. W Studium Uwarunkowań i Kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Bodzanów, przyjętym Uchwałą Rady Gminy w sierpniu 2003 r., teren ten określono jako korzystny do lokalizacji składowisk odpadów stałych (załącznik 7).

Składowisko zlokalizowane jest na działkach o numerach ewidencyjnych 709/2 i 69/1 i 69/2. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntów właścicielem działki 709/2 o powierzchni 1,24 ha jest Gmina Bodzanów, a właścicielami działek 69/1 o pow.1,69 ha i 69/2 o pow.0,01 ha są uczestnicy scalenia (załączniki 9 i 10).

Składowisko sąsiaduje z polami uprawnymi należącymi do mieszkańców Bodzanowa:

- działka nr 6 o pow. 6,25 ha - Rokicka Walentyna,
- działka nr 709/1 o pow. 1,67 ha - Kusa Kazimiera, Szelański Grzegorz,
- działka nr 68/1 - Kwiatkowski Zdzisław,
- działka nr 70 - Bombała Andrzej,
- działka nr 71 - Bombała Andrzej,
- działka nr 68/2 - Budek Artur.

Na działkach nr 6, 68/2 i 70 znajduje się wyrobisko po eksploatacji kruszyw naturalnych.

Powierzchnia działek wchodzących w ogrodzony teren składowiska:

- 69/1 - 1,69 ha,
- 69/2 - 0,01 ha,
- 709/2 - 1,24 ha,
- razem - 2,94 ha.

Klasa bonitacyjna gruntów R IVa, R IVb, R V i R IV oraz nieużytki.

W 2001 r. Starosta Płocki zobowiązał właściciela składowiska do sporządzenia przeglądu ekologicznego, a po jego wykonaniu w decyzji znak OS.I.7644/3/54/2002 z dnia 16.10.2002 r. zobowiązał Wójta Gminy Bodzanów do „przywrócenia środowiska do stanu właściwego”, uzasadniając „składowisko zanieczyszcza wody podziemne poziomu przypowierzchniowego oraz zagraża jakości wód podziemnych. Północna część składowiska po przykryciu izolującym materiałem mineralnym lub matami bentonitowymi powinna być nasadzona roślinnością szybkorosnącą. Proponowany leśny kierunek rekultywacji”.

Z przedstawionych materiałów wynika, że chociaż składowisko funkcjonuje od 1985 r. to posiada nieuregulowany stan własnościowy gruntów składowiska. Gmina Bodzanów jest właścicielem tylko działki nr 709/2. Składowisko było eksploatowane bez wymaganych prawem zezwoleń. Zarządzający składowiskiem nigdy nie uzyskał decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, pozwolenia na budowę, pozwolenia na użytkowanie. Nie została zatwierdzona instrukcja eksploatacji. W styczniu 2004 r. na zlecenie Urzędu

Starosta Płocki zatwierdził w/w projekty i udzielił pozwolenia na budowę: rowów opaskowych, ziemnego zbiornika odparowującego, brodzika do dezynfekcji kół, instalacji 3 sztuk piezometrów gazowych (załącznik 6).

Jednocześnie od 2004 roku składowisko w Bodzanowie Łysej Górze jest zamknięte, zmienili się przepisy dotyczące rodzaju składowanych odpadów w ramach rekultywacji. W związku z powyższym istnieje konieczność wykonania Aneksu do Projektu rekultywacji.

8. Opis składowiska w Bodzanowie - Łysej Górze.

Istniejące składowisko w Bodzanowie jest obecnie nieeksploatowane, zamknięte, a klucze od bramy wjazdowej znajdują się w Urzędzie Gminy w Bodzanowie. Składowisko znajduje się na terenie byłej żwirowni (polodowcowa morena boczna) i zostało wybudowane bez dokumentacji technicznej, ale za zgodą władz sanitarnych. Jest to teren o jednolitym spadku 5%. Składowisko ogrodzone jest siatką stalową na słupkach i płotem z elementów żelbetowych, wysokość ogrodzenia 1,8 m.

Pod składowiskiem występuje niski poziom wód gruntowych. Brak jest uszczelnienia, drenażu, instalacji odgazowania, monitoringu. Na składowisku brak jest brodzika dezynfekcyjnego oraz wagi samochodowej.

Na terenie składowiska przebiega droga technologiczna z płyt drogowych żelbetowych. Przy wjeździe zlokalizowana jest dyżurka oraz betonowe boksy do gromadzenia surowców wtórnych. Na składowisku składowane były odpady po uprzednim ręcznym wysortowaniu surowców wtórnych typu: szkło, folie, tworzyw sztuczne (PET, chemia gospodarcza), papiery, kartony, metale żelazne.

Na składowisku zlokalizowane są 3 betonowe boksy na czasowe magazynowanie wysortowanych odpadów o cechach surowców wtórnych lub odpadów niebezpiecznych typu baterie, akumulatory, świetlówki.

Odpady na składowisku w Bodzanowie - Łysej Górze składowane były od 1985 roku w niecce powstałej po eksploatacji kruszywa - piasku. Pierwotnie było to wyrobisko o pow. 0,8 ha i średniej głębokości 2,5 m. W ramach dostosowania terenu dla potrzeb składowania odpadów teren ogrodzono - częściowo elementami betonowymi, częściowo siatką stalową, zamontowano bramę wjazdową, wybudowano drogę wewnętrzną z płyt żelbetowych do eksploatowanej części składowiska o długości 160 m. W części północnej i południowej uformowano w granicach działki obwałowanie o wysokości 1,2÷1,5 m. Eksploatując kruszywo nieckę stopniowo powiększono we wszystkich kierunkach wkraczając na sąsiednie działki. Pomimo występowania w podłożu piaszczystych gruntów przepuszczalnych, oraz nieizolowanej warstwy wodonośnej, dno i skarpy nie są sztucznie uszczelnione. Nie ma drenażu i instalacji odgazowania. Brak było monitoringu składowiska - piezometrów. Nie ma

przyłącza wodociągowego. Składowisko zanieczyszczało wody podziemne poziomu przypowierzchniowego i zagrażało jakości wód podziemnych.

Gminne składowisko odpadów przekazane było w użytkowanie Przedsiębiorstwu Usługowemu PHU „SO” Józef Sobiesiak Płock z siedzibą w Nowym Miszewie, ul. Pałacowa 18. Prace modernizacyjne na składowisku polegały na pogłębieniu wyrobiska w części północnej i spychaniu doń odpadów z części południowej. Składowanie odpadów na składowisku odbywało się według następującej technologii. Dowożone odpady były częściowo rozdrabniane, rozprowadzane, niwelowane i zagęszczane. Warstwa zagęszczonych odpadów 0,6 m przykrywana była piaskiem o miąższości 0,2 m.

Szacunkowa ilość zdeponowanych na składowisku odpadów wynosi ok. 35 000 m³ (w tym 3 755 m³ z 2001 r.).

Obecnie w części północnej i wschodniej teren jest wypełniony odpadami ponad otaczający teren. Właścicielem składowiska jest Gmina Bodzanów. Na terenie składowiska w czasie jego eksploatacji pracował następujący sprzęt technologiczny: spycharka DT, garażowana obok składowiska, samochód ciężarowy Star 200 garażowany w PUH „SO” w Nowym Miszewie. Ważenie samochodów odbywało się na wadze samochodowej w Garwaczu w ramach umowy z panem Szmulewiczem.

W decyzji Starosty Płockiego znak OŚ.I.7644-3154/2002 stwierdzono, że zarządzający składowiskiem, eksploatuje je bez wymaganych prawem zezwoleń. Nie uzyskano decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, pozwolenia na budowę oraz pozwolenia na eksploatację. Brak było zatwierdzonej instrukcji eksploatacji. Teren składowiska wymagał szybkiego uporządkowania, przywrócenia środowiska do stanu właściwego. Stąd wynikała potrzeba rekultywacji miejsca składowania odpadów. Składowisko nie było monitorowane.

Miąższość złoża odpadów na składowisku wynosi od 2,0 do 4,0 m, lokalnie 5,5 m. Pozyskiwanie piasku do przesypywania odpadów odbywało się w najbliższym sąsiedztwie plantowanych odpadów.

Rzędne terenu składowania odpadów wynoszą na wierzcholinie od 118,00; 116,30; 114,8 m npm, a u podnóża skarpy 113,30 – 109,70 m npm. Generalnie powierzchnia składowiska opada w kierunku północnym. Rzędna na drodze przy wjeździe na teren składowiska 125,00 m npm, a na końcu drogi technologicznej 116,30 m npm.

Po wykonaniu i zatwierdzeniu Projektu prac geologicznych na wykonanie sieci monitoringowej składowiska w Bodzanowie piezometry wykonała w październiku 2005 r. Pracownia usług Geologicznych GEO-WIERT z Sierpca. Od tego czasu prowadzone są badania monitoringowe. Piezometr P1 wykonany jest na dopływie wód podziemnych a dwa pozostałe P2 i P3 na przewidywanym odpływie tych wód. Piezometry P1, P2, P3 wykonano z rury PCV o średnicy Ø75mm. Część roboczą piezometrów stanowi filtr z perforowanej rury PCV (gdzie perforacja stanowi 20% powierzchni) owinięty siatką nylonową studzienną nr 16.

Powietrze.

Gmina Bodzanów charakteryzuje się dobrym stanem czystości powietrza dzięki rozległym polom, łąkom i lasom oraz braku emitorów zanieczyszczeń. Kotłownie gospodarstw domowych opalane są węglem kamiennym. Głównym zanieczyszczeniem powietrza są: dwutlenek węgla, tlenki azotu, siarki, pyły i emisje energii cieplnej. Układ wiatrów zbliżony jest do panującego na całym Niziu Polskim. Przeważają wiatry zachodnie, wiatry północne i południowe są najrzadsze. Nie wykonano badań powietrza w rejonie składowiska Bodzanów „Łysa Góra”. Składowisko stanowi lokalne zagrożenie areosanitarne. Czasami stwarza uciążliwości związane z emisją odorów. Składowisko od strony południowej osłonięte jest stokiem „Łysej Góry” co ogranicza zasięg wiatrowej migracji drobnoustrojów (bakterii i grzybów). W bezpośrednim sąsiedztwie składowiska nie ma zabudowań mieszkalnych. Okoliczne działki rolne w znacznej części są zdegradowane przez nielegalną eksploatację piasku, nie są użytkowane rolniczo.

Gleba.

Nie prowadzono badania poziomu skażenia gleb w rejonie składowiska. Okoliczne tereny stanowią gleby IV, IVa i w przeważającej części V klasy bonitacyjnej, które w zasadzie nie są wykorzystywane rolniczo.

Szata roślinna.

Składowisko położone jest na zboczu doliny bezimiennego cieku powierzchniowego. Teren sąsiaduje z nieużytkami i użytkami rolnymi leżącymi odłogiem. Na składowisku nie ma zieleni izolacyjno ochronnej.

Hałas.

Teren wokół składowiska nie podlegają ochronie w zakresie normatywów oddziaływania hałasu. Doraźna praca sprzętu technologicznego nie stanowi uciążliwości akustycznej dla otoczenia.

Obszar ograniczonego użytkowania.

Składowisko nie ma wyznaczonego obszaru ograniczonego użytkowania.

10. Rekultywacja składowiska, dane wyjściowe, podstawy prawne.

Teren składowania odpadów po zakończeniu eksploatacji wymaga rekultywacji. Sprawy te regulują następujące akty prawne:

1. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717).

2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016).
3. Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 roku (Dz.U. Nr 16 poz. 78 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2002 roku w sprawie rodzajów odpadów innych niż niebezpieczne oraz rodzajów instalacji i urządzeń, w których dopuszcza się ich techniczne przekształcenie (Dz.U. Nr 18 poz. 176 z późniejszymi zmianami).
7. 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).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami,

W Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., zawarto wymagania zamknięcia składowiska zapewniające bezpieczne warunki dla zdrowia ludzi i środowiska, a w szczególności zapobiegające zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i podziemnych, gleby, ziemi i powietrza. Zamknięcie, rekultywację składowiska wykonuje się w sposób integrujący obszar składowiska z otaczającym środowiskiem oraz umożliwiającą obserwację wpływu składowiska na środowisko. Po zakończeniu eksploatacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, skarpę oraz powierzchnię korony składowiska zabezpiecza się przed erozją wodną i wietrzną przez wykonanie odpowiedniej okrywy rekultywacyjnej, której konstrukcja uzależniona jest od właściwości odpadów.

Obowiązek wykonania rekultywacji spoczywa na użytkowniku składowiska odpadów. Rekultywacja polega na przywróceniu gruntom wartości użytkowej przez wykonanie właściwych zabiegów technicznych, agrotechnicznych i biologicznych.

Prowadzenie rekultywacji ma na celu zapewnienie ochrony następujących elementów środowiska:

- ochronę krajobrazu (uksztalowanie terenu),
- ochronę wód gruntowych (uszczelnienie),
- ochronę powietrza (uszczelnienie, odgazowanie),
- ochronę gleby (uszczelnienie).

Rekultywację dzieli się na techniczną i biologiczną. Kierunek rekultywacji powinien być zgodny z kierunkiem docelowego przeznaczenia terenu i miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Przyjęty kierunek rekultywacji wymusza kolejne

łąkowy do pastwiskowego użytkowania terenu składowiska, przykrytego 20 - 30 cm warstwą ziemi. Uprawa roślin wymagających orki może być wprowadzona dopiero po zintegrowaniu się mineralnego gruntu z górną warstwą odpadów w postaci utworu glebowego. Następuje to po upływie ok. 10 lat.

- warzywnicze i sadownicze zagospodarowanie terenu nie znajduje większego zastosowania, z wyjątkiem pracowniczych ogródków działkowych, ze względu na duże koszty niezbędne do szybkiego ukształtowania sanitarnych i powierzchniowych warunków środowiska glebowego.
- fermowo - zwierzęcy sposób zagospodarowania terenów powysypiskowych polega na urządzeniu i prowadzeniu ferm ptasich lub zwierząt futerkowych. Do tego celu nadają się głównie składowiska nadpoziomowe z urządzonym pasem zieleni izolacyjnej i budynkami zaplecza gospodarczo - socjalnego. Zadarniony teren składowiska ogrodzonego stanowi doskonały wybieg dla drobiu i niektórych zwierząt.
- Leśno - produkcyjny kierunek zagospodarowania terenów powysypiskowych jest mało efektywny, zwłaszcza w pierwszym dziesięcioleciu po rekultywacji, kiedy warunki gruntowe nie sprzyjają rozwojowi systemu korzeniowego drzew. Ten sposób zagospodarowania może być uznany jako celowy po ukształtowaniu się gleby w wyniku wieloletniego łąkowo - pastwiskowego użytkowania. Tereny powysypiskowe nadają się w większym stopniu pod plantację drzew liściastych aniżeli roślinność typowo leśną. Stąd też wysypiska należy zadrzewiać w celach fitomelioracyjnych i rekreacyjnych, a tylko w wyjątkowych przypadkach przeznaczać do zalesienia. Wysypiska nadpoziomowe są mniej uwilgotnione i szybciej ulegają przemianom biochemicznym i dlatego stwarzają korzystniejsze warunki do rozwoju systemu korzeniowego drzew i krzewów. Przenikanie systemu korzeniowego drzew do głębszych warstw odpadów, w miarę ich natleniania może być w dalszej przyszłości powodem "samozapłonów" takich, jakie występują na zalesionych zwalówiskach odpadów skały płonnej z kopalni węgla. Stąd też należałoby preferować zakrzewienia kępowe, połączone z łąkowo - pastwiskowym użytkowaniem składowiska nadpoziomowych.
- Rekreacyjny kierunek zagospodarowania może być ustanowiony dla składowiska nadpoziomowych, położonych na obszarze zurbanizowanym lub w bliskim sąsiedztwie dużych struktur miejskich, odczuwających brak tego rodzaju obiektów. Najbardziej przydatnymi do celów rekreacji są składowiska wysokie, o suchym gruncie, a także lokalizowane na terenach płaskich o dużej lesistości. Składowiska przeznaczone na cele rekreacyjne powinny być przykryte warstwą gruntu mineralnego znacznej grubości. Celowe jest, aby ostatnia (górną) warstwa składowiska zawierała głównie odpady mineralne (np. popiół i gruz).

→ Na cele budowlane nadają się przede wszystkim tereny składowisk o przewodzie popiołu, żużlu i gruzu oraz innych odpadów mineralnych. Budownictwo na tego rodzaju terenach sprowadza się do konstrukcji lekkich, jak: parkingi, garaże, wiaty, place składowe itp.

Do podstawowych czynników utrudniających budownictwo na terenach powysypiskowych należą: osiadanie i wytwarzanie gazów. Wznoszenie budynków na tych terenach wymaga specjalnych przygotowań i dokładnych zabezpieczeń.

Niedozwolone jest również zakładanie instalacji na terenach powysypiskowych, wyjątek stanowią mogą budynki lekkie o charakterze poligonowym tzn. baraki.

Osiadanie składowisk bywa niekiedy bardzo znaczne i przebiega na przestrzeni długiego okresu czasu. Osiadanie występuje w zależności od rodzaju składowanych odpadów w sposób nierównomierny. Przy znacznym zagęszczeniu odpadów przyjmuje się, że osiadanie stanowi 5-10%. Okres osiadania uzależniony jest od procesów mineralizacji występujących wewnątrz masy odpadów. Okres całkowitego osiadania wynosi niekiedy kilkadziesiąt lat.

Prognoza osiadań składowisk uzależniona jest od miąższości i rodzaju odpadów. Wraz z problemem osiadania związany jest problem stateczności składowisk w tym stateczność skarp i zapobieganie osuwiska skarp. Do analizy stateczności potrzebne są dane: wysokość składowiska, kąt nachylenia, profil skarpy oraz parametry geotechniczne: średni ciężar odpadów, wytrzymałość na ścieranie, kąt tarcia, spójność.

Rekultywacja biologiczna polega na odtworzeniu lub ukształtowaniu nowych wartości użytkowych gleby. Należy rozróżnić biologiczny etap rekultywacji składowiska od docelowego zagospodarowania terenu. Nie należy eliminować gatunków roślin wkraczających samorzutnie lub wprowadzać od razu docelowe gatunki roślin.

Oprócz traw mogą być wysiane gatunki roślin szybko zazieleniające powierzchnię. Zalicza się do nich rośliny krzyżowe: rzepak, rzepik, perko, gorczyca, rzodkiew oleistą, stosowane w małych dodatkach do traw (10 – 20%), tworzą one korzystne warunki do ich kiełkowania, chroniąc je przed wymywaniem i nadmiernym wysychaniem powierzchni ziemi. Dla rekultywacji biologicznej należy określić: grubość warstwy pod wysiew roślin, bilans mas ziemnych pod nasadzenia, określić zabiegi agrotechniczne, określić skład mieszanki potrzebnej do obsiania całego terenu (skład procentowy mieszanki traw oraz dawki w kg/ha), określić zabiegi pielęgnacyjne z uwzględnieniem koszenia, pielęgnacji, dosiewania. Określić dobór i rodzaj drzew i krzewów, sposób sadzenia, zaprawienia dołków, nawożenie i rozstaw. Warstwa pokrywająca stanowić może mieszaninę ziemi urodzajnej (humusu), ziemi żyznej i piasku czasami można dodać kompost lub osad ściekowy.

Jednym z elementów tworzących architekturę krajobrazu na terenach zdegradowanych przez człowieka w wyniku prowadzonej przez niego działalności jest prowadzenie zazieleniania terenów.

Przed zazielenieniem należy przykrywać odpady warstwą pokrywającą o grubości zależnej od rodzaju zazieleniania:

- 20 – 30 cm dla traw i roślin dwuliściennych jednorocznych wieloletnich,
- 60 – 100 cm dla krzewów,
- 100 – 150 cm dla drzew.

Warstwy o wymienionych grubościach powinny być nakładane na wierzchowiny i półki.

Na zboczach grubość warstwy zróżnicowana, największa u podnóża. Warstwa dla drzew i krzewów stanowi grunt glebo twórczy i zapewnia potrzeby pokarmowe wodne i tlenowe, roślin.

Obecnie skarpy składowiska pokrywa się trawami stosując niżej wymienione sposoby:

- wysiew nasion i wymieszanie ich z wierzchnią warstwą ziemi,
- hydrosiew nasion na powierzchni ziemi,
- wprowadzanie biowłókniny z wysianymi ziarnami traw,
- pokrycie skarp trawiastymi dywanikami.

Ważnym również problemem jest rekultywacja zdegradowanych gruntów w wokół składowisk, co spowodowane może być przez zanieczyszczenie okolicznych gruntów przez odcieki ze składowisk, zanieczyszczenie gruntu przez roznoszone przez wiatr odpady, zniszczenie roślin itp.

10.1. Zakres rekultywacji.

Dla składowiska w Bodzanowie - Łysej Górze przyjęto następujące uwarunkowania projektowe dla Aneksu do Projektu rekultywacji.

1. Zgodnie z Decyzją Starosty Płockiego znak OS.I.7644-3/54-2002 zaprojektowano prowadzenie prac rekultywacyjnych w północnej części składowiska na działce do, której Gmina Bodzanów ma tytuł prawny. Techniczny sposób rekultywacji powinien zabezpieczyć przed możliwością infiltracji wód w odpady, co spowoduje zmniejszenie ilości odcieków. Teren powinien być obsadzony szybkorosnącą roślinnością.
2. Teren składowiska jest zamknięty, nie są i nie będą składowane na nim odpady.
3. Rekultywacją objęty będzie teren składowania odpadów położony na działce nr 709/2, której stan własnościowy jest uregulowany.
4. Przewidziano ukształtowanie nadpoziomowej przyzmy z zachowaniem odpowiedniej geometrii skarp i wierzchowiny, do ułożenia sztucznego uszczelnienia i odprowadzenia wód opadowych. Jako materiał formujący przyzmy powinien być stosowany piasek lub odpady możliwe do zastosowania do rekultywacji, których wykaz podano w punkcie 6.

5. Warstwa rekultywacyjna składać się będzie z:
 - warstwy wyrównawczej o zróżnicowanej grubości, przy minimalnej grubości przykrywającej odpady 0,30 m,
 - warstwy uszczelniającej sztucznej, wykonanej z hydroizolacyjnych mat bentonitowych o grubości 0,006 m,
 - warstwy drenażowej o grubości 0,20 m wykonanej z piasku gruboziarnistego,
 - warstwy humusu o grubości 0,20 m.
6. Wierzchowina i skarpy przyzmy składowiska będą uszczelnione dla odcięcia dopływu wód opadowych do złoża odpadów. Uszczelnienie wykonane będzie za pomocą hydroizolacyjnych mat bentonitowych.
7. Wody opadowe z terenu przyzmy odprowadzane będą warstwą drenażową i rowami opaskowymi do zbiornika odparowującego. Zaprojektowano inną lokalizację zbiornika w stosunku do wykonanego projektu rekultywacji.
8. Rekultywacja biologiczna wykonana będzie przez nałożenie warstwy humusowej i wysianie mieszanki traw. Przez kilka lat prowadzona będzie pielęgnacja traw z nawożeniem. Miejscami u podnóża terenu składowania odpadów zasadzona zostanie wierzba wiciowa. Docelowy kierunek rekultywacji leśny.
9. Przewidziano bierne odgazowanie składowiska za pomocą 3 sztuk studni gazowych.
10. Likwidacji ulegają następujące istniejące elementy zagospodarowania składowiska:
 - budynek gospodarczo – socjalny,
 - boksy do gromadzenia surowców wtórnych,
 - ogrodzenia z siatki na słupkach i z elementów żelbetowych,
 - droga z płyt żelbetowych na odcinku 50,00 m.
11. Przewidziano monitoring składowiska w czasie rekultywacji i po jej zakończeniu.
12. Dla składowiska w Bodzanowie Projekt rekultywacji został wykonany przez Pracownię Projektową AUGUR SC z Łodzi w styczniu 2004 r., a Aktualizacja tego projektu w styczniu 2006 r. Inwestor uzyskał pozwolenie na budowę obiektów rekultywacji w dniu 01.03.2006 r. Jednocześnie od 2004 roku składowisko jest zamknięte, zmieniły się przepisy dotyczące rodzaju odpadów możliwych do składowania w ramach rekultywacji. W związku z powyższym istnieje konieczność wykonania Aneksu do Projektu rekultywacji. W stosunku do wykonanego projektu i aktualizacji w niniejszym projekcie zmieniono:
 - na zamkniętym składowisku nie można składować odpadów, formowanie przyzmy pod uszczelnienie należy wykonać piaskiem albo można warstwę o grubości 0,25 cm wykonać z odpadów przewidzianych do rekultywacji podanych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. „w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami”,

- zmieniono: ukształtowanie przymy przez obniżenie rzędnych wierzchowiny,
- zmieniono: odwodnienie powierzchniowe przez zmianę rzędnych, spadków i długości rowów opaskowych i lokalizację zbiornika,
- zmieniono: wielkość potrzebnych prac i materiałów do rekultywacji - maty bentonitowej, piasku, nasion trawy, innych,
- zlikwidowano zaprojektowany w Aktualizacji projektu rekultywacji brodzik dezynfekcyjny,
- opisano wykonany monitoring wód podziemnych,
- przewidziano do zlikwidowania istniejące obiekty na składowisku

Materiałami wyjściowymi do wykonania Aneksu do projektu rekultywacji są:

1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa terenu składowiska w skali 1:500.
2. Opracowania wymienione w podstawach technicznych projektu.
3. Pisma, decyzje zamieszczone jako załączniki.
4. Wizja na terenie składowiska.

11. Rekultywacja techniczna.

Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o istniejące projekty rekultywacji i aktualizację projektu rekultywacji, mapę sytuacyjno - wysokościową terenu składowiska w skali 1:500 i przeprowadzoną wizją w terenie.

Ze względu na istniejące ukształtowanie terenu składowiska oraz wymogi techniczne wykonania rekultywacji niezbędne jest:

- niwelację części powierzchni istniejących skarp po stronie zachodniej, północnej i wschodniej terenu składowania dla uzyskania niezbędnych spadków do ułożenia warstw rekultywacyjnych - poprzez odspojenie i przemieszczenie odspojonych odpadów na powierzchnię istniejącej wierzchowiny,
- wykonanie nasypu obwałowania technologicznego i ukształtowanie geometrycznej nadpoziomowej przymy przez ułożenie piaskowej warstwy wyrównawczej - dla uzyskania założonych, niezbędnych spadków na jej wierzchowinie i skarpach, warstwa o zróżnicowanej grubości, minimalnej 0,30 m,
- ułożenie warstwy uszczelniającej z hydroizolacyjnych mat bentonitowych,
- ułożenie warstwy drenażowej - grubość warstwy 0,20 m na skarpach i na wierzchowinie,
- ułożenie warstwy humusu - grubość warstwy 0,20 m,
- wykonanie rowów opaskowych, *stiv-6 DPO*
- wykonanie zbiornika odparowującego odbierającego spływ powierzchniowy z rowów opaskowych i warstwy drenażowej,
- wykonanie 3 studni gazowych.

Odpady z podgrupy 17 01 przed ich zastosowaniem należy poddać kruszeniu. Maksymalna warstwa tych odpadów użyta w czasie rekultywacji powinna być mniejsza niż 25 cm.

Dane technologiczne ukształtowania terenu po ułożeniu warstwy wyrównawczej.

Powierzchnia całkowita terenu składowiska podlegająca ukształtowaniu 10 075,00 m², w tym:

- powierzchnia terenu ukształtowania terenu składowania (w obrysie linii ogrodzenia, granicy lokalizacji i podstawy przyzmy – 8685,00 m²,
 - pozostałe powierzchnie (drogi technologicznej, lokalizacji zbiornika odparowującego, nasadzeń wierzbą wiciową) - 1 390 m².
- pow. terenu u podstawy skarp obwałowania technologicznego i warstwy wyrównawczej - 8 510 m²,
- pow. korony obwałowania technologicznego i warstwy wyrównawczej – 835,00 m²,
- pow. podstawy przyzmy ponad poziom obwałowania technologicznego – 6710,00 m²,
- powierzchnia wierzchowiny – 5 680,00 m²,
- powierzchnia skarp:
- skarpy 1:2 obwałowania technologicznego i warstwy wyrównawczej – 870,00 m² (975,00 m² dla nachylenia proj.)
 - skarpy 1:2,5 ponad poziom obwałowania – 1 030,00 m², (1 110,00 m² dla nachylenia proj.)
- pasa obrzeża po stronie zachodniej - 95,00 m².

Rzędne projektowane podstawy przyzmy terenu składowania do ułożenia uszczelnienia powierzchniowego:

- po stronie północnej → 112,45; 111,10; 109,90 m npm,
- po stronie wschodniej → 109,90; 110,90; 114,60; 115,30 m npm,
- po stronie południowo - wschodniej → 115,30; 115,35; 116,75 m npm,
- po stronie południowo - zachodniej → 116,75; 119,40 m npm.
- po stronie zachodniej → 119,40; 116,20; 114,00 m npm.

Rzędne projektowane korony obwałowania technologicznego i warstwy wyrównawczej do ułożenia uszczelnienia powierzchniowego:

- po stronie północnej → 114,00; 114,15; 114,40 m npm,
- po stronie wschodniej → 114,40; 114,55; 115,00; 115,60 m npm,
- po stronie południowo - wschodniej → 115,60; 115,70; 117,05 m npm,
- po stronie południowo - zachodniej → 117,05; 119,40 m npm,
- po stronie zachodniej → 119,40; 116,20; 114,00 m npm.

Rzędne projektowane wierzchowiny przyzmy do ułożenia uszczelnienia powierzchniowego:

- po stronie północnej → 116,55; 116,55; 118,20; 116,30 m npm,
- po stronie wschodniej → 116,30; 117,00; 116,35; 115,60 m npm,

- po stronie południowo - wschodniej → 115,60; 116,40; 117,05 m npm,
- po stronie południowo - zachodniej → 117,05; 118,00; 119,40 m npm,
- po stronie zachodniej → 119,40; 117,00; 116,55 m npm.

Rzędne w linii załamania spadków 118,30 - 119,40 - 116,40 m npm.

Szer. korony obwałowania i pasa warstwy wyrównawczej do ułożenia uszczelnienia – 2,60 m (w rejonie zbiornika odparowującego 1,10 m).

Proj. nachylenie skarp obwałowania technologicznego i skarpy warstwy wyrównawczej - 1:2.

Projektowane nachylenie skarp rekultywowanej przymy - 1:2,5.

Założono spadki wierzchowiny przymy w kierunku wschodnim i wschodnio - zachodnim od 0,03 do 0,04.

Objętość przemieszczenia mas odpadów dla projektowanego ukształtowania skarp przymy terenu składowania – 2 280 m³.

Objętość nasypu obwałowania technologicznego - 900,00 m³,

Objętość nasypów warstwy wyrównawczej - 2 960,00 m³,

Objętość nasypów ogółem - 3 860,00 m³.

Ukształtowanie terenu składowiska po wykonaniu warstwy wyrównawczej (do ułożenia uszczelnienia powierzchniowego) przedstawiono na rys. nr 7, przekroje technologiczne rys. nr 9, 10, szczegół warstwy rekultywacyjnej rys. nr 11.

Uwaga: po wykonaniu warstwy wyrównawczej a przed rozpoczęciem układania uszczelnienia powierzchniowego wykonać należy studnie gazowe według opisu pkt 14.

11.2. Warstwa uszczelniająca.

Uszczelnienie powierzchniowe ma na celu:

- niedopuszczenie do infiltracji wód opadowych w złożę odpadów,
- odprowadzenie wód opadowych poza obręb składowiska,
- zapobieżenie przed wydostawaniem się gazów z fermentacji odpadów,
- zapobieżenie pyleniu i roznoszeniu przez wiatr lekkich części składowanych odpadów,
- stworzenie bariery biologicznej dla korzeni roślin oraz gryzoni,
- zapobieżenie erozji powierzchni składowiska.

Uszczelnienie powierzchni składowiska realizowane może być z materiałów naturalnych i sztucznych. Dla uszczelnienia składowiska odpadów komunalnych w Bodzanowie Łysej Górze (typ składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne) przyjęto rozwiązanie uszczelnienia wierzchowiny i skarp sztuczne za pomocą hydroizolacyjnych mat bentonitowych.

Uszczelnienie powierzchni należy wykonać po wykonaniu ziemnej warstwy wyrównawczej ora uzyskaniu projektowanych rzędnych.

Powierzchnie terenu przyzmy terenu składowania podlegające uszczelnieniu powierzchniowemu:

- powierzchnia wierzchowiny – 5 680,00 m²,
- powierzchnia skarp – 1 110,00 m² dla nachylenia proj. (1030,00 m² w rzucie).
- razem – 6 790,00 m²,
- powierzchnia zakotwienia w rowach kotwiących – 330,00 m²,
- ogółem powierzchnia uszczelnienia – 7 120,00 m²,

Ilość bentonitowej maty hydroizolacyjnej:

- powierzchnia netto – 7 120,00 m²,
- połączenia, cięcia, rezerwa -10% powierzchni netto = 710,00 m²,
- razem – 7 830,00 m²,

Wykop/nasyp rowów kotwiących uszczelnienie 80,00 m³.

Ogólna ilość bentonitowej maty hydroizolacyjnej z uszczelnieniem zbiornika odparowującego

→ 7 830,00 m² + 150,00 m² = 7 980,00 m² (brutto)

Charakterystyka materiału uszczelniającego.

Jako materiał izolacyjny zastosowana zostanie mineralna wykładzina hydroizolacyjna typu bentomata np. BENTOFIX, BENTOMAT, inne. Naturalny sodowy bentonit umieszczony jest między geowłókninami nie tkaną i tkaną. Bentonit wyróżnia się wysoką odpornością na zanieczyszczenie skażenia. Bentonit to nietoksyczny, chemicznie obojętny i pochodzenia wulkanicznego o wysokim współczynniku pęcznienia, tworzy się zwarty, nieprzepuszczalny żel, który uniemożliwia przepływ wody w postaci ciekłej lub gazowej.

Parametry techniczne maty bentonitowej Bentofix® NSP 4900-1P:

- | | |
|---|-----------------------------|
| - włóknina przykrywająca biała PP | - 220 g/m ² , |
| - geotekstylię nośną PP warstwa tkaniny | - 110g/m ² , |
| - wskaźnik pęcznienia bentonitu | ≥ 200 %, |
| - masa powierzchniowa maty | ≥4000 g/m ² , |
| - zawartość bentonitu | ≥3670 g/m ² , |
| - kąt tarcia mat | ≥25°, |
| - odporność na statyczne przebicia | ≥2,0 KN, |
| - wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż | ≥8 KN/m, |
| - wytrzymałość na rozciąganie w poprzek | ≥6 KN/m, |
| - wytrzymałość na rozciąganie w wzdłuż | ≥8 KN/m, |
| - standardowe wymiary | 4,85 x 40,0 m, |
| - grubość suchej maty | 6 mm |
| - przenikalność | ≤ 5x 10 ⁻⁹ m/s, |
| - współczynnik K | ≤ 5x 10 ⁻¹¹ m/s, |

- połączenie igłowane,
- wytrzymałość na rozdzieranie 30 N/10 cm,
- test na przebicie 1200 Nm,
- średnica rolki ok. 60 cm.

Mata bentonitowa musi posiadać atest i Aprobata Techniczną ITB. Dystrybutorem maty jest ROTANES - NAUE Sp. z o.o., 01- 443 Warszawa, ul. Erazma Ciołka14 , tel. (22) 836 22 42.

Właściwości maty bentonitowej typu BENTOMAT SC

- masa powierzchniowa 4 700 g/m³,
- masa bentonitu w 1mm² maty 4 000 g,
- grubość przy nacisku 20 kPa 6,1 mm,
- wytrzymałość na rozciągania wzdłuż 6,5 kN/m,
- wytrzymałość na rozciągania wszerz 11,5 kN/m
- wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym wzdłuż 15%,
- wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym wszerz 70%,
- odporność na statyczne przebicia 2 kN
- wytrzymałość na oddzieranie wzdłuż 100N/10 cm,
- wytrzymałość na oddzieranie wszerz 120N/10 cm,
- współczynnik wodoprzepuszczalności $k = 3,5 \times 10 \text{ m/s}$,
- kąt tarcia wewnętrznego przy pełnym nasyceniu wodą 10°,
- spójność przy pełnym nasyceniu wodą 10 kPa.

Producentem mat BENTOMAT jest CETCO POLAND, COLLOID ENVIROMENTAL TECHNOLOGGIES COMPANY, Korpele 13 A Strefa, 12- 100 Szczytno, tel. (89) 624 92 79

Plan ułożenia maty bentonitowej wg rys. nr 9.

Technologia prowadzenie prac.

Maty dostarczane są w postaci zbelowanej, szczelnie owiniętej folią. Należy je składować na miejscu wyrównanym, utwardzonym, suchym, z dostępem ze wszystkich stron. Maty należy chronić przed wilgocią. Dopuszcza się przewożenie i składowanie najwyżej w 5 warstwach.

Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno być równe i zagęszczone (tutaj warstwa odpadów zagęszczona i przykryta warstwą ziemi izolacyjnej również zagęszczonej). Podłoże powinno być pozbawione kamieni, gruzu, ostrych kamieni większych niż 5 cm, wody na powierzchni. Zagęszczenie podłoża powinno być takie, aby nie powstawały koleiny. Na górze wierzchowiny oraz u podnóża zboczy maty należy zakotwić w rowie kotwiącym.

