

Spis treści:

1. Tytuł opracowania.....	2
2. Inwestor i zleceniodawca.....	2
3. Cel opracowania.....	2
4. Podstawa opracowania.....	2
5. Charakterystyka terenu.....	3
5.1. Położenie.....	3
5.2. Opis terenu.....	3
5.3. Klimat.....	4
5.4. Budowa geologiczna.....	4
5.5. Fauna i flora.....	5
5.6. Gleby.....	6
5.7. Stan formalno - prawny.....	6
6. Zagospodarowanie składowiska – stan istniejący.....	8
7. Obliczenie ilości wód deszczowych.....	10
8. Odwodnienie powierzchniowe.....	11
8.1. Rów opaskowy.....	11
8.2. Geodrenaż.....	12
8.3. Studzienka połączeniowa rowu opaskowego i geodrenażu.....	13
8.4. Odwodnienie rejonu istniejących zbiorników na odcieki.....	13
8.5. Zbiornik odparowujący.....	14
✓ Zestawienie ilości materiałów i robót ziemnych odwodnienia powierzchniowego.....	17

Spis rysunków:

1. Zagospodarowanie terenu składowiska po zakończeniu rekultywacji w skali 1:500.
2. Profil rowu opaskowego w skali 1:100/1:1000.
3. Studzienka połączeniowa - rów opaskowy/geodrenaż w skali 1:100.
4. Zbiornik odparowujący w skali 1:100.
5. Odwodnienie rejonu zbiorników na odcieki w skali 1:100.
6. Szczegół rowu opaskowego w skali 1:10.
7. Szczegół geodrenażu w skali 1:10.

1. Tytuł opracowania.

Projekt budowlany rekultywacji składowiska odpadów Rydzew – Gęsina, gmina Brzeźnio.
Odwodnienie powierzchniowe.

2. Inwestor i zleceniodawca.

Inwestorem i zleceniodawcą jest Gmina Brzeźnio - Urząd Gminy, ul. Wspólna 44, 98–275 Brzeźnio.

3. Cel opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie w ramach projektu rekultywacji składowiska odpadów Rydzew - Gęsina projektu powierzchniowego odwodnienia nadpoziomowej przyzmy.

Wody opadowe z nad uszczelnienia, zwane umownie „czystymi” zbierane będą warstwą drenażową, a następnie spływać będą rowem opaskowym i geodrenażem do uszczelnionego zbiornika odparowującego.

W ramach rekultywacji technicznej dla uzyskania przewagi spływu powierzchniowego nad wsiąkaniem, ukształtowana zostanie nad terenem składowania odpadów ziemna przyzma. Wierzchowina i skarpy przyzmy zostaną uszczelnione hydroizolacyjną wykładziną bentonitową.

Dla odgazowania składowania składowiska zaprojektowano instalację bierną w postaci 2 szt. piezometrów gazowych zakończonych biofiltrem, umożliwiającym rozkład metanu przez mikroorganizmy na dwutlenek węgla.

W ramach rekultywacji biologicznej zaprojektowano na ułożonej warstwie humusu wysiew mieszanki traw a następnie sadzenie krzewów.

4. Podstawa opracowania.

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa nr 02/S/2005 zawarta w dniu 26.10.2005 r. pomiędzy Gminą Brzeźnio, 98–275 Brzeźnio, ul. Wspólna 44 a Pracownią Projektową AUGUR SC – M. Osęka, J Chrząszcz, 92–318 Łódź, Al. J Piłsudskiego 135.

Podstawę techniczną stanowią następujące opracowania:

1. Projekt wysypiska odpadów Rydzew - Zwierzyniec – oprac. JUNIT - Przedsiębiorstwo Innowacyjno - Wdrożeniowe, Wrocław 1989 r.
2. Opinia geologiczno - inżynierska wraz z uwarunkowaniami fizjograficznymi i sozologicznymi dla projektowanego składowiska odpadów komunalnych w rejonie wsi Rydzew – Zwierzyniec - opracowanie Spółdzielnia Pracy „GEOTEST”, luty 1989 r.
3. Aktualizacja projektu technicznego wysypiska - opracowanie St. Szmaciński 1991 r.

4. Inwentaryzacja gminnego wysypiska odpadów w miejscowości Rydzew - Gęsina gmina Brzeźnio, marzec 1999 r. – opracowanie J. Korzecki.
5. Ocena oddziaływania na środowisko gminnego wysypiska odpadów w miejscowości Zwierzyniec, opracowanie ENVIRO – PROJEKT, Sieradz, październik, gmina Brzeźnio.
6. Instrukcja eksploatacji składowiska odpadów w Rydzew – Gęsina – opracowanie ENVIRO – PROJEKT, Sieradz, marzec 2003 r.
7. Opinia geologiczno – inżynierska terenu składowiska odpadów w Zwierzyńcu – opracowanie T. Kasza, Bełchatów, październik 2005 r.
8. Koncepcja rekultywacji składowiska odpadów Rydzew – Gęsina, gmina Brzeźnio – opracowanie Pracownia Projektowa AUGUR, Łódź, październik 2005 r.
9. Mapy sytuacyjno - wysokościowe w skali 1:1000 i 1:500.
10. Wizja w terenie.
11. Załączniki.

5. Charakterystyka terenu.

5.1. Położenie.

Składowisko położone jest na terenie nieczynnego wyrobiska kruszywa naturalnego, około 50 m od drogi Złoczew - Błaszki na gruntach wsi Gęsina i Rydzew (Zwierzyniec). Składowisko zlokalizowane jest na działkach nr 355 i nr 162. Ogólna powierzchnia działek wynosi 7,5 ha.

5.2. Opis terenu.

Teren wokół składowiska od strony północnej, wschodniej i południowej stanowi kompleks leśny o przeważającym drzewostanie sosnowym. Od strony zachodniej składowisko jest oddzielone od drogi powiatowej nr 274 Złoczew - Błaszki pasem zieleni. Za składowiskiem od strony wschodniej znajduje się duże wyrobisko po eksploatacji kruszywa, oddzielone od składowiska ziemnym wałem. Za drogą znajdują się łąki i grunty orne. Dojazd do składowiska odbywa się od drogi powiatowej. Zabudowa zagrodowa znajduje się w odległości ok. 1 000 m w kierunku zachodnim w miejscowości Kolonia Chajew oraz w kierunku południowo - zachodnim w miejscowości Zwierzyniec ok. 760 m od składowiska. Rzędne terenu wynoszą 185,0 – 191,0 m npm. Obszar, na którym leży składowisko to obręb Niecki Sieradzkiej – podregion Nizin Środkowopolskich.

5.3. Klimat.

W rejonie składowiska występuje klimat o słabnących wpływach oceanicznych (wczesna wiosna, długie lato, zimą łagodną i krótką). Średnia temperatura styczeń – 2 °C, lipiec + 18,2 °C, zima trwa 80 dni.

Średni opad atmosferyczny wynosi 550 mm. Średnie nasłonecznienie 4 godz./dobę. Ilość dni z temperaturą poniżej zera wynosi 112,6 dni. Wilgotność względna od 71% w maju do 98% w grudniu. Obserwuje się 42 dni z mgłą. Największą częstotliwość występowania posiadają wiatry z kierunków zachodniego i południowo – zachodniego. Dominują wiatry o niedużych prędkościach, średnia w roku 2, 5 m/s. Najsilniejsze wiatry występują zimą.

5.4. Budowa geologiczna.

Teren składowiska położony jest w obrębie pleistoceńskiej wysoczyzny dennomorenowej płaskiej Niziny Środkowopolskiej. Jest to teren nieczynnego wyrobiska kruszywa naturalnego. Eksploatacja wyrobiska prowadzona była w latach 1977 - 1985. Omawiany teren budują utwory wodnolodowcowe o różnej granulacji. Stwierdzono zaleganie glin i pyłów przewarstwionych piaskami drobnymi i pylastymi, w których występują sączenia wód gruntowych. Wśród piasków lokalnie występują soczewy pospółek i żwirów, o zmiennej miąższości. Seria glin przykryta jest od powierzchni kilkumetrową warstwą piasków wodnolodowcowych. Miąższość serii gliniastej jest zmienna i waha się od 2 do 6 m.

Wyróżniono następujące warstwy:

- warstwa glebowa – 0,1 ÷ 0,3 m,
- warstwa I a – piaski drobnoziarniste, średnio zagęszczone,
- warstwa I b – piaski średnio i gruboziarniste średnio zagęszczone,
- warstwa I c – pospółki i żwiry w stanie średnio zagęszczonym,
- warstwa II – gliny piaszczystym, pylaste pyły i pyły piaszczyste w stanie plastycznym.

Miąższość ich jest zmienna i wynosi 2 ÷ 5 m.

Grunty sypkie o różnym składzie granulacji nadają się do zasypów i obwałowań, do budowy nawierzchni drogowej i jako materiał do przesypywania odpadów. Grunty te charakteryzują się dużą przepuszczalnością. Dno i skarpy istniejącego wyrobiska zbudowane są z gruntów przepuszczalnych. Woda gruntowa występuje 1,6 ÷ 1,8 m poniżej dna wyrobiska. Istniejące studnie gospodarskie są izolowane od składowiska warstwą glin morenowych.

Wody gruntowe.

Woda gruntowa utrzymuje się w serii piaszczysto – żwirowej występującej na głębokości 1,6 – 1,8 m poniżej dna wyrobiska i tworzy swobodne zwierciadło 182,50 – 183,9 m npm. Poza obszarem wyrobiska woda występuje na głębokości 10 m. Lokalnie wierceniami stwierdzono drugi poziom wód gruntowych występujący poniżej glin morenowych. Wody te są pod

ciśnieniem hydrostatycznym i po nawierceniu stabilizują się na poziomie pierwszego poziomu wód gruntowych. Tło hydrochemiczne określone przed rozpoczęciem składowania z głębokości 1,65 m pod dnem wyrobiska wynosiło w 1989 r.

- pH – 6,8,
- CO₂ – 14,0 mg/l,
- Twardość – 9,8° n,
- H₂S – nie stwierdzono,
- Ca – 41,5 mg/l ,
- Mg – 15,5 mg/l,
- SO₄ – 201,6 mg/l,
- chlorki – 4 mg/l,
- pozostałość po prażeniu 270 mg/l.

Wody gruntowe wykazały cechy słabej agresywności węglanowej oraz kwasowej i ługującej w stosunku do betonu.

W październiku 2005 r. została opracowana „Opinia geologiczno – inżynierska terenu składowiska odpadów w Zwierzyńcu. Teren składowiska położony jest na płaskiej wysoczyźnie Łączewskiej stanowiącej część Niziny Południowo – Wielkopolskiej. W okolicy składowiska znajdują się bezimienne ciekły powierzchniowe w odległości 1,2 km na NE oraz 500 m w kierunku zachodnim bezimienny strumyk. Teren składowiska leży na wododziale. Zlewnię stanowi rzeka Warta.

Środkową i wschodnią część wyrobiska budują osady piaszczyste o miąższości 15 – 20 m, głównie piaski drobno i średnioziarniste, lokalnie z soczewkami żwirów i pospółek. W spągu osadów występują piaski pylaste. Rejon składowiska budują osady spoiste reprezentowane przez pyły piaszczyste (0 – 6 m ppt) i podścielające je gliny pylaste, gliny i soczewki iłów. Na głębokości 6 m ppt osady te przewarstwione są soczewkami piasków pylastych i drobnoziarnistych prowadzących wodę. W osadach plejstoceńskich badanego terenu występują 2 warstwy wodonośne. Pierwsza warstwa wodonośna występuje 1,6 – 1,75 m ppt dna wyrobiska, na rzędnych 182,89 – 183,01 m npm. W spągowej części osadów występuje druga warstwa wodonośna, a woda z tej warstwy jest pod znacznym ciśnieniem hydrostatycznym i nie ma połączeń z pierwszą warstwą wodonośną. Kierunek spływu wody nie został jednoznacznie ustalony mimo istnienia składowiska 14 lat. W w/w opinii zalecono wykonanie nowych piezometrów do badania wód podziemnych.

5.5. Fauna i flora.

Otoczenie składowiska stanowi bór świeży i bór mieszany świeży w postaci sosny zwyczajnej. W sąsiedztwie składowiska odpadów nie ma obiektów podlegających ochronie. Świat zwierzęcy jest typowy dla takich obszarów i charakteryzuje się występowaniem

zwierzyny płowej – sarna, jeleni oraz zające. Zaobserwowano występowanie dzika. Gatunki ptaków typowe dla lasów ilastych.

5.6. Gleby.

W miejscu składowiska położone są użytki zielone słabe i bardzo słabe położone w kompleksie leśnym. Są to gleby bielcowe o bardzo niewielkiej miąższości do 10 cm, wytworzone z piasków.

5.7. Stan formalno - prawny.

Składowisko położone jest na działkach o numerach: 355, 162. Według wypisu z rejestru gruntów Działka 355 – obręb Gęsina, właściciel Gmina Brzeźnio, pow. 1,5037 nieużytek. Działka 162 – obręb Rydzew, właściciel Gmina Brzeźnio, powierzchnia 5,620 ha, nieużytki, grunty rolne, grunty leśne. Gmina Brzeźnio jest właścicielem położonej w sąsiedztwie składowiska działki nr 356 o pow. 0,4154 obręb Gęsina. Właścicielem sąsiedniej działki o numerze 42 jest Nadleśnictwo Złoczew.

Urząd Gminy Brzeźnio wszedł w posiadanie terenu wysypiska na podstawie decyzji komunalizacyjnych Wojewody Sieradzkiego nr GVII.7242/4–26/91 z dnia 28.01.1991 r. oraz GVII.7242/4–13/91 z dnia 03.07.1992 r. i GVII/44 – 20/92. Nabyto z mocy prawa nieodpłatne prawo nieruchomości znajdujących się w zasobach gruntów Skarbu Państwa.

W 1989 r. Urząd Gminy Brzeźnio zlecił sporządzenie dokumentacji techniczno - technologicznej dla wysypiska odpadów. Autorem projektu było Przedsiębiorstwo Innowacyjno - Wdrożeniowe „JUNIT” z Wrocławia. W dniu 15.05.1989 roku Urząd Gminy Brzeźnio uzyskał stosowne opinie: w dniu 22.08.1989 r. Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Sieradzu - postanowienie WSSE-XV-90640/128/89 oraz 20.03.1989 r. Wydziału Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii UW w Sieradzu, znak OS.V-8624/2/16/89.

W roku 1991 Rada Gminy w Brzeźniu zatwierdziła uchwałą XII/79/91 miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego. W planie zagospodarowania w zestawieniu zbiorczym pod pozycją 88 o symbolu NO oznaczono teren pod składowisko odpadów na gruntach wsi Rydzew, dla którego zabezpieczono strefę ochronną o promieniu 500 m. Inwestor mając stosowne uzgodnienia oraz zapis w planie przestrzennym zagospodarowania gminy nie uzyskał decyzji lokalizacyjnej oraz pozwolenia na budowę. W marcu 1999 r. firma „EKO – MARK” z Sieradza wykonała „Inwentaryzację Gminnego wysypiska odpadów w miejscowości Zwierzyniec, gmina Brzeźnio”, na podstawie, której uzyskano pozwolenie na użytkowanie składowiska wydane przez Starostwo Powiatowe w Sieradzu znak AB-7353-2/8/2000 z 17.02.2000 r. oraz Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Sieradzu znak PSSE-Ko-III-90656/OOS/1/2000 z dnia 24.01.2000 r.

Starostwo Powiatowe w Sieradzu w dniu 12.07.2000 r. wydało Decyzję na mocy, której udzielono Urzędowi Gminy Brzeźnio pozwolenia na użytkowanie składowiska.

W dniu 31 marca 2003 r. Starosta Sieradzki wydał Decyzję zatwierdzającą instrukcję eksploatacji składowiska w Rydzewie – Gęsiniu. W w/w Decyzji podano wykaz odpadów dopuszczonych do składowania na składowisku, sprzęt technologiczny, zakres monitoringu. Decyzję udzielono z datą ważności do 30 czerwca 2004 r.

W roku 2003 w wyniku przetargu wybrano firmę „Aon-t” z Łodzi, której zlecono wykonanie projektu budowlanego nowej niecki składowiska położonej na terenie istniejącego w sąsiedztwie wyrobiska po kruszywie. Wykonanie projektu nie było poprzedzone procedurą uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Wykonano projekt międzygminnego składowiska na powierzchni ok. 0,7 ha, kształtując skarpy i dno pod nową nieckę składowiska. Zaprojektowano wielowarstwowe uszczelnienie z hydroizolacyjnej wykładziny bentonitowej, geomembrany PEHD 2,0 mm, geowłókniny i warstwy drenażowej. Na dnie składowiska zaprojektowano drenaż z perforowanych rur PEHD 300 mm z odpływem odcieków do zbiornika, oraz 2 szt. studni gazowych. Ogółem chłonność składowiska miała wynosić 15 980 m³, a okres eksploatacji 10 lat. Budowa nowego składowiska nie została zrealizowana z uwagi na sprzeciw mieszkańców.

W dniu 31 grudnia 2003 r. Wojewoda Łódzki wydał Decyzję w sprawie dostosowania składowiska odpadów poprzez przebudowę monitoringu, wybudowanie instalacji odgazowującej, wykonanie ogrodzenia składowiska, budowę wagi kołowej, montaż reperów geodezyjnych, wykonanie pasa zieleni izolacyjnej, wyposażenie składowiska w system odbioru i zagospodarowania odcieków. Żadne z tych prac nie zostały wykonane.

Od 01.04.2004 r. do 10.05.2004 r. składowisko było eksploatowane przez „EKO – REGION” Sp. z o.o. z Bełchatowa na mocy umowy dzierżawy z Gminą Brzeźnio. Umowę rozwiązano. Składowisko odpadów nie jest eksploatowane od 10.05.2004 r.

Wójt Gminy Brzeźnio wydał w dniu 5.01.2005 r. Decyzję o ustaleniu lokalizacji celu publicznego dla rekultywacji składowiska.

W roku 2005 Biuro Projektów „Miastoprojekt” Sp. z o.o. w Łodzi wykonało na zlecenie Urzędu Gminy Brzeźnio projekt rekultywacji składowiska odpadów w Rydzew - Gęsina.

W wyniku długotrwałej wznawianej i zawieszanej procedury zatwierdzania projektu, ostatecznie Starosta Sieradzki odmówił zatwierdzenia projektu w Decyzji nr 488/2005 z dnia 22 sierpnia 2005 r., odmowę motywując niespełnieniem obowiązku uzgodnienia projektu z Wojewodą Łódzkim i Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym.

W październiku 2005 r. Pracownia Projektowa AUGUR SC wykonała „Koncepcję rekultywacji składowiska odpadów Rydzew – Gęsia”. Wójt Gminy Brzeźnio w dniu 27.10.2005 r. złożył do Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi Wniosek o wyrażenie zgody na zamknięcie składowiska odpadów.

Wojewoda Łódzki w dniu 06.12.2005 r. wydał Decyzję w sprawie zamknięcia składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne zlokalizowanego na działkach 162 obręb Rydzew i 355 obręb Gęsina, gmina Brzeźnio. W grudniu 2005 r. na zlecenie Urzędu Gminy w Brzeźniu została wykonana przez Akademicki Ośrodek Naukowo – Techniczny Aon-t w Łodzi „Informacja ekologiczna dla projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego – budowy piezometrów gazowych i odwodnienia istniejącego składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Rydzew – Gęsina”. Urząd Gminy w Brzeźniu w oświadczeniu z dnia 1.02.2006 r. podał, że nie posiada aktualnego planu przestrzennego zagospodarowania gminy Brzeźnio, przedmiotowe działki o numerach 162 i 355 przeznaczone są pod wysypisko odpadów komunalnych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Brzeźnio.

Na wniosek Wójta Gminy Brzeźnio z dnia 1 lutego 2006 r. o uzgodnienie przez Wojewodę Łódzkiego środowiskowych uwarunkowań zgody na realizację przedsięwzięcia polegającego na rekultywacji składowiska, Wojewoda Łódzki postanowieniem znak SR.VII-M/6617/90/2006 z dnia 14 lutego 2006 r. stwierdził swą niewłaściwość i przekazał sprawę Staroście Sieradzkemu. Wójt Gminy Brzeźnio zwrócił się 4 kwietnia 2006 r. pismem do Starosty Sieradzkiego z zapytaniem o konieczność sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko, dołączając informację o planowanym przedsięwzięciu wykonaną przez AON-T w Łodzi. Po uzyskaniu opinii Powiatowego Inspektora Sanitarnego oraz Starosty Powiatowego, Wójt Gminy Brzeźnio wydał postanowienie zobowiązujące do sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko dla tej inwestycji. Wójt Gminy Brzeźnio zwrócił się ponownie 25 kwietnia 2006 r., o uzgodnienie środowiskowych uwarunkowań dla przedsięwzięcia polegającego na rekultywacji składowiska Zwierzyniec, dołączając do wniosku raport oddziaływania na środowisko wykonany przez AON- T w Łodzi. W dniu 09.05.2006 r. Starosta Sieradzki wydał postanowienie uzgadniające środowiskowe uwarunkowania zgody na realizację przedsięwzięcia pod nazwą rekultywacja składowiska odpadów innych niż niebezpiecznych i obojętnych Zwierzyniec.

Wójt Gminy Brzeźnio w dniu 29.05.2006 r. wydał Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, znak GG.86/17/06. Na podstawie tej Decyzji Pracownia Projektowa AUGUR SC wykonała projekt budowlany.

6. Zagospodarowanie składowiska – stan istniejący.

Teren istniejącego składowiska w miejscowości Rydzew – Gęsina składa się z następujących elementów zagospodarowania:

1. Terenu składowania odpadów.
2. Terenu zaplecza administracyjno – socjalnego.
3. Wyrobiska po eksploatacji kruszywa.

Poniżej przedstawiono krótkie opisy zagospodarowania terenu.

1. Teren składowania odpadów.

Składowisko ogrodzone jest od strony drogi powiatowej płotem betonowym (z bramą wjazdową) stalową, od strony północnej i południowej częściowo ogrodzone płotem betonowym, pozostała część osłonięta ścianą lasu – brak ogrodzenia. Teren składowania odpadów został uszczelniony podwójnie foliami PCV o grubościach 0,3 mm i 0,2 mm. Folia była klejona przy użyciu cykloheksenu. Między foliami ułożona była podsypka z piasku o grubości 0,2 m. Na uszczelnieniu ułożony został drenaż odcieków z rur PCV, drenaż ułożony jest ze spadkiem 1‰. Drenaż wykonany jest z rur o średnicach \varnothing 100 i \varnothing 50 mm. Długości zbieraczy 45 i 97 m. Ocieki odprowadzane są grawitacyjnie do zbiornika i stąd wypompowywane były na odpady celem odparowywania. Na terenie niecki zostały złożone odpady w ilości 69 400 m³ oraz piasek w ilości 2 500 m³ (dane z 1999 roku).

Powierzchnia terenu składowania ok. 0,58 ha, głębokość uszczelnionej niecki ok. 5,75 m.

Rzędne wierzchowiny składowiska od 189,2 do 190,5 m npm.

Rzędne terenu otaczającego 189,5 – 191,00 m npm.

2. Zaplecze administracyjno – socjalne.

Zaplecze socjalne zlokalizowane jest przy wjeździe na teren składowiska. Na terenie zaplecza zlokalizowane są:

1. Budynek administracyjno – socjalny murowany.
2. Budynek gospodarczy.
3. Brodzik dezynfekcyjny.

Budynek administracyjno - socjalny - wolnostojący, jednokondygnacyjny nie podpiwniczony, o dachu dwuspadowym:

- powierzchnia zabudowy i całkowita 28 m²,
- powierzchnia użytkowa 17,9 m²,
- kubatura 176,3 m³.

W budynku wydzielono 4 pomieszczenia: wiatrołap, dyżurkę, aneks jadalny, łazienkę. Budynek wykonany jest w konstrukcji tradycyjnej z elementów drobnowymiarowych, fundamenty betonowe, ściany warstwowe (pustak, styropian, pustak), konstrukcja dachu drewniana, krokwiowa. Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną, przyłączony do projektowanego wodociągu, podłączony do szamba z kręgów betonowych. Projekt budynku wykonano w 1997 r. Obecny stan budynku jest dobry. Do składowiska doprowadzone jest przyłącze wodociągowe średnicy \varnothing 90 mm PCW, umożliwiające doprowadzenie wody do hydrantu i budynku.

Budynek gospodarczy - budynek kontenerowy jednokondygnacyjny o wymiarach 2,5 x 7,5 m.

Brodzik dezynfekcyjny.

Brodzik o wymiarach 14,7 x 3,8 m jako przejezdny zbiornik żelbetowy. Pojemność czynna 7 m³. W zbiorniku wypełnionym wodą rozpuszczone było 50 l podchlorynu sody. Brodzik opróżniany był po zanieczyszczeniu przez samochód asenizacyjny. Brodzik dezynfekcyjny wypełniony płynem dezynfekcyjnym służył do dezynfekcji kół samochodów opuszczających składowisko.

3. Wyrobisko po eksploatacji kruszywa.

Wyrobisko jest nieczynną kopalnią kruszywa naturalnego eksploatowanego w latach 1977 - 1985 przez KSM „KOSMIN” w Łodzi. Do wyrobiska od strony zaplecza prowadzi drogajazdowa, obecnie częściowo zasypana. Rzędne dna wyrobiska zróżnicowane od 184,5 – 185,2 m nam, podnóża skarp od 183,9 do 185,9 m nam, rzędne na wierzcholinie skarp od 193,7 do 194,5 m npm. Teren wyrobiska posiada dosyć ostre skarpy. Teren wyrobiska porośnięty jest trawą, krzewami i drzewami samosiewami.

W czasie eksploatacji składowiska w Zwierzyńcu, Rydzew – Gęsina zatrudnione były 4 osoby. Praca na składowisku odbywała się w godzinach 7⁰⁰ - 20⁰⁰, w pozostałych godzinach pełniony był nadzór.

Na terenie składowiska pracował spychacz gąsienicowy DT-75 o następujących parametrach technicznych: silnik czterosuwowy wysokoprężny 66,3 KW / 90 KM, kabina dwuosobowa zamknięta; wymiary: długość 4575 mm, szerokość 1740 mm, wysokość 2305 mm; masa ciągnika 6560 kg. Import z ZSSR

7. Obliczenie ilości wód deszczowych.

Maksymalny odpływ wód deszczowych obliczono wg wzoru:

$$Q = \psi \times \varphi \times q \times F \text{ (dm}^3\text{/s)}$$

gdzie: Ψ – współczynnik spływu $\Psi = 0,05$

φ – współczynnik opróżnienia $\varphi = 0,82$

t_{dm} – czas trwania deszczu miarodajnego 10 minutowego przy natężeniu $q=216 \text{ dm}^3\text{/s}$

q - natężenie deszczu miarodajnego

F – powierzchnia spływu powierzchniowego z wierzcholiny i skarp $F = 0,6215 \text{ ha}$

Ilość wód opadowych wyniesie:

$$Q = 0,05 \times 0,82 \times 216 \text{ dm}^3\text{/s /ha} \times 0,6215 \text{ ha} = 5,50 \text{ dm}^3\text{/s.}$$

W czasie deszczu trwającego 10 minut ilość wód deszczowych wyniesie:

$$Q_{10\text{min}} = 600 \text{ s} \times 5,50 \text{ dm}^3\text{/s} = 3\,300 \text{ dm}^3\text{/s} = 3,30 \text{ m}^3.$$

Pojemność czynna zbiornika odparowującego 60,00 m³ (bez uwzględnienia retencji w warstwie drenażowej i humusowej oraz w rowach opaskowych) jest wystarczająca na przyjęcie wód opadowych z deszczów miarodajnych i ich retencję do odparowania.

8. Odwodnienie powierzchniowe.

Zaprojektowano następujące rozwiązanie pozwalające na przejęcie spływu powierzchniowego z piaszczystej warstwy drenażowej, tzn. wód znad uszczelnienia, nie mających kontaktu z odpadami, zwanymi umownie wodami czystymi:

- wykonanie geodrenażu na odcinku istniejącego obwałowania między składowiskiem a wyrobiskiem,
- wykonanie otwartego rowu opaskowego z elementów betonowych przebiegającego u podnóża przyzmy rekultywowanego terenu składowania odpadów,
- wykonanie studzienki połączeniowej rowu opaskowego i geodrenażu,
- odprowadzenie wód zbieranych rowem opaskowym i geodrenażem do otwartego zbiornika odparowującego,
- odwodnienie rejonu istniejących zbiorników na odcieki.

Łączna długość elementów odwodnienia powierzchniowego 328,10 m, w tym:

- rów opaskowy - 189,50 m,
- geodrenaż - 138,60 m.

8.1. Rów opaskowy.

Zaprojektowano rowy z prefabrykowanych elementów drogowych typu trapezowego z katalogu szczegółów drogowych SWW lub innych o podobnych parametrach (np. w konstrukcji z elementów odwodnieniowych typu GARA „50G”).

Obrzeże rowu dwustronne z płyt chodnikowych betonowych o wymiarach 5 x 35 x 35 cm.

Posadowienie rowu na podbudowie żwirowej o grubości 15 cm i podsypce cementowo – piaskowej (1:3) o grubości 5 cm.

Trasa rowów prowadzona będzie na koronie obrzeża terenu składowania o szer. 1,50 m (po zakończeniu rekultywacji). Szerokość rowu z obrzeżem z płyt 1,20 m.

Zaprojektowano trasy rowów opaskowych o długości całkowitej 189,50 m złożonych z dwóch odcinków poprowadzonych do zbiornika odparowującego:

- odcinek 1 → poprowadzony po zachodniej i północnej stronie terenu składowania i oznaczony na planie zagospodarowania r1 – r2 – r3 – r4 ; długość odcinka rowu 1135,50 m.
- odcinek 2 → poprowadzony południowej stronie terenu składowania i oznaczony na planie zagospodarowania r5 – r6 – r7 – r8 – r9 – r10; długość odcinka rowu 54,00 m.

Rzędne projektowane korony rowu:

- odcinek 1 → 191,20; 191,10, 190,65; 190,45; 189,95; 189,40; 189,40 m npm,
- odcinek 2 → 189,40; 189,40; 189,50; 189,60; 189,70; 189,78 m npm.

Rzędne projektowane dna rowu:

- odcinek 1 → 191,05; 190,95, 190,50; 190,30; 189,80; 189,25; 189,20 m npm,
- odcinek 2 → 189,20; 189,25; 189,35; 189,45; 189,55; 189,63 m npm.

Projektowane spadki podłużne dna rowu:

- odcinek 1 → 0,008; 0,014; 0,013; 0,012; 0,015; 0,012,
- odcinek 2 → 0,012; 0,006; 0,008; 0,005; 0,01.

Powierzchnia zewnętrznego, nieumocnionego płytami chodnikowymi obrzeża rowu opaskowego pokryta warstwą humusu o grubości 0,05 m i obsiana mieszanką traw.

Przebieg trasy rowów odwadniających przedstawiono na planie zagospodarowania rys nr 1, profil rowów na rys. nr 2, szczegół konstrukcyjny na rys. nr 6.

8.2. Geodrenaż.

Na koronie obwałowania (po stronie wschodniej) zaprojektowano wykonanie geodrenażu zamiast rowów z elementów betonowych. Rozwiązanie takie spowodowane jest koniecznością zmniejszenia ilości robót zimnych na istniejącym wale i uniknięcia wycinki drzew. Geodrenaż z powodzeniem zastąpi rów opaskowy. Woda zbierana geodrenażem dopływać będzie do rowu opaskowego i dalej poprzez studzienkę połączeniową do zbiornika odparowującego.

Geodrenaż wykonany będzie w postaci warstwy żwirowej o granulacji 16/32 mm zawiniętej w geowłókninę o gramaturze 400 g/m² i ułożonej w uszczelnionym matą bentonitową rowie.

Przekrój geodrenażu prostokątny o bokach 30 x 60 cm.

Geowłóknina stanowić będzie ochronę maty bentonitowej przed mechanicznym uszkodzeniem w trakcie układania warstwy żwirowej. Układanie pasm geowłókniny na zakład, bez łączenia trwałego (zszywania, zgrzewania, klejenia).

Dobór geowłókniny o gramaturze 400 g/m² np. produkowanej przez Zakłady LENTEX SA, 42-701 Lubliniec tel. 0-34 365 26 41 o szerokości 210 cm przeigłowanej, z włókna polipropylenowego wzmocnianej tkaniną polipropylenową lub geowłókniny DEPOTEX[®] produkowanej w Niemczech.

Parametry techniczne geowłókniny np. DEPOTEX[®] gramatura 400 g/m³.

- grubość 3,8 mm,
- maksymalna wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne DIN 53857 – 8 kN/m, poprzeczne DIN 53857 – 13 kN/m,
- wydłużenie przy maksymalnej wytrzymałości wzdłużne 100%, poprzeczne 72%,
- współczynnik przepuszczalności dla obciążenia 2 kN/m² DIN E - 605000 - 5×10^{-3} m/s,

– wymiary geowłókniny 5,80 x 50 m.

Geowłóknina powinna posiadać ważne świadectwo aprobaty technicznej i atest producenta.

Zaprojektowano trasę geodrenażu o długości całkowitej 138,60 m poprowadzoną po wschodniej i południowo – wschodniej stronie terenu składowania i oznaczonej na planie zagospodarowania r10 – r11 – r12 – r13 – r14 – r15 – r16 – r17.

Projektowane spadki podłużne geodrenażu 0,01; 0,01; 0,006; 0,005; 0,005; 0,0055; 0,005; 0,044.

Przebieg trasy geodrenażu przedstawiono na planie zagospodarowania rys nr 1, profil na rys. nr 2, szczegół konstrukcyjny na rys. nr 7.

8.3. Studzienka połączeniowa rowu opaskowego i geodrenażu.

Dla połączenia rowu opaskowego i geodrenażu zaprojektowano wykonanie studzienki z kręgu betonowego z dnem \varnothing 1200/600 mm posadowionego na podsypce piaskowej o grubości 0,15 m. Przykrycie studzienki płytą nadstudzienną \varnothing 1440 mm typu lekkiego. Wlot geodrenażu do studzienki posadowiony na płycie JOMB 100 x 75 x 12,5 cm. Wylot ze studzienki zabezpieczony zostanie na długości 1,50 m prefabrykatem jak dla rowu opaskowego.

Dla umożliwienia swobodnego przepływu wód należy wyprofilować dno studzienki poprzez wykonanie wylewki betonowej. Wypełnienie studzienki żwirem o granulacji 16/32 mm.

Projektowana rzędna wlotu geodrenażu i wylotu rowu w studziencie 189,63 m npm.

Studzienka po wykonaniu rowu opaskowego i geodrenażu przykryta zostanie nasypem ziemnym i warstwą humusu o grubości 5 cm. Wymiary korony nasypu 1,80 x 2,50 m. Nachylenie skarp nasypu 1:1,5. Powierzchnie korony i skarp obsiane mieszanką traw.

Lokalizację studzienki połączeniowej przedstawiono na rys. nr 1, konstrukcja studzienki wg rys. nr 3.

8.4. Odwodnienie rejonu istniejących zbiorników na odcieki.

Dla umożliwienia wywozu odcieków zaprojektowano w rejonie istniejących zbiorników na odcieki odwodnienie polegające na odprowadzeniu wód spływających ze skarpy przymy do rowu opaskowego po nawierzchni umocnionej płytami chodnikowymi i otoczonej jednostronnie obrzeżem. Teren rejonu zbiorników na odcieki ukształtowany zostanie do wykonania nawierzchni w ramach prac ułożenia warstwy wyrównawczej.

Projektowane wymiary terenu po zakończeniu rekultywacji w obrysie u podstawy skarp przymy 7,00 x 10,50 m.

Całkowita szerokość korony nasypu ukształtowania terenu rejonu zbiorników na odcieki po zakończeniu rekultywacji 1,25 m, w tym nawierzchni z płyt chodnikowych 0,75 m.

Nawierzchnia z płyt chodnikowych o wymiarach 50 x 50 x 7 cm i 25 x 50 x 7 cm, ułożonych na podsypce piaskowej o grubości 5 cm. Obrzeże trawnikowe o wymiarach 75 x 25 x 7 cm, posadzone na podsypce piaskowej. Spadki w kierunku rowu opaskowego 0,007 i 0,01. Nachylenie skarp 1:2.

Nieumocnione powierzchnie korony i skarp nasypu pokryte zostaną warstwą humusu o grub. 5 cm i obsiane mieszanką traw.

Projektowana powierzchnia całkowita – 73,50 m², w tym:

- powierzchnia korony – 35,25 m², w tym 19,90 m² nawierzchni z płyt chodnikowych,
- powierzchnia skarp – 27,00 m² w rzucie, 30,00 m² dla nachylenia proj. 1:2
- powierzchnia dna – 11,25 m².

8.5. Zbiornik odparowujący.

Zaprojektowano zbiornik ziemny uszczelniony bentonitową matą hydroizolacyjną np. BENTOFIX, BENTOMAT, inne. Skarpy, dno i obrzeże zbiornika umocnione zostaną ułożonymi na podsypce piaskowej płytami chodnikowymi 50 x 50 x 7 cm, spoinowanymi zaprawą cementową.

Dla zwiększenia stopnia parowania powierzchnię skarp i dna zbiornika pokryte będą warstwą bitumiczną → lepik na gorąco lub „Abizol R + p”.

Mata hydroizolacyjna kotwiona będzie w rowie o szerokości 0,30 m i głębokości 0,30 m, w odległości 0,30 m od krawędzi skarpy niecki zbiornika. Ułożenie bentonitowej maty hydroizolacyjnej – skarpy i dno – na podsypce piaskowej o grubości 0,20 m.

Wymiary w obrysie zewnętrznym korony zbiornika 13,60 m x 14,50 m, szerokość całkowita korony 1,60 m, 2,00 m 2,50 m, wymiary korony niecki zbiornika 10,00 m x 10,00 m, dna 4,40 m x 4,40 m. Głębokość projektowana całkowita 1,60 m, głębokość czynna 1,40 m. nachylenie skarp wewnętrznych zbiornika 1:1,75.

Obrzeże zbiornika o szer. 1,00 m umocnione płytami chodnikowymi, ułożonymi na podsypce piaskowej o grubości 5 cm. Pozostałe powierzchnie korony i obrzeże zewnętrzne korony (skarpy nasypu) zbiornika pokryte warstwą humusu grub. 0,05 m i obsiane mieszanką traw.

Ze względów bezpieczeństwa zbiornik zostanie ogrodzony. W ogrodzeniu furka wejściowa. Długość ogrodzenia 50,00 m.

Konstrukcja zbiornika wg rys. nr 3.

Podstawowe parametry zbiornika odparowującego na spływ powierzchniowy:

- powierzchnia całkowita zabudowy zbiornika – 210,00 m²,
- powierzchnia skarp zewnętrznych nasypu zbiornika – 12,80 m² rzut,
13,80 m² dla nachylenia proj.
- powierzchnia zbiornika w obrysie zewnętrznym korony - 197,20 m²,
- powierzchnia całkowita korony – 104,70 m²,

- powierzchnia zbiornika w obrysie korony niecki – 92,50 m², w tym:
 - powierzchnia dna – 18,10 m²,
 - powierzchnia skarp – 74,40 m² rzut (85,50 m² dla nachylenia proj.)
- rzędna korony – 189,40 m npm,
- rzędna dna – 187,80 m npm,
- rzędna wlotu rowu – 189,20 m npm,
- głębokość całkowita zbiornika – 1,60 m,
- głębokość czynna - 1,40 m,
- pojemność całkowita zbiornika - 80,00 m³,
- pojemność czynna zbiornika - 60,00 m³.
- nachylenie skarp zbiornika 1:1,75,
- nachylenie skarp zewnętrznych 1:2,5.
- szerokość korony całkowita korony – 1,60 m, 2,0 m, 2,5 m,
- szerokość umocnienia korony płytami chodnikowymi – 1,00 m,
- pow. umocnienia płytami niecki zbiornika – 103,60 m², w tym:
 - powierzchnia dna – 18,10 m²,
 - powierzchnia skarp – 85,50 m²
- pow. umocnienia korony płytami chodnikowymi 50 x 50 x 7 cm – 40,50 m²,
- pow. ułożenia uszczelnienia bentonitową matą hydroizolacyjną – 138,80 m², w tym:
 - skarpy zbiornia - 85,50 m²,
 - dno zbiornika - 18,10 m²,
 - pas obrzeża szer. 0,30 m - 11,50 m²,
 - rów kotwiący - 23,70 m²,
- powierzchnia ułożenia humusu i obsiew mieszkanką traw ogółem 78,00 m², w tym:
 - korona zbiornika – 64,20 m²,
 - skarpy zewnętrzne nasypu zbiornika – 13,80 m².

✓ **Wykaz współrzędnych projektowanych.**

Numer punktu	WSPÓLRZĘDNE		
	X	Y	
<i>Rów opaskowy / geodrenaż</i>			
rów opaskowy	r 1	5567 179,10	4460 177,35
	r 2	5567 169,10	4460 134,45
	r 3	5567 084,00	4460 154,20
	r 4	5567 080,55	4460 152,05
	r 5	5567 072,55	4460 153,90
	r 6	5567 070,40	4460 157,35
	r 7	5567 062,45	4460 159,20
	r 8	5567 058,15	4460 171,70
	r 9	5567 055,20	4460 191,60
	r 10 studzienka połączeniowa	5567 057,90	4460 199,65
geodrenaż	r 11	5567 059,80	4460 199,00
	r 12	5567 06295	4460 208,50
	r 13	5567 079,45	4460 207,85
	r 14	5567 099,45	4460 204,30
	r 15	5567 119,65	4460 200,30
	r 16	5567 175,20	4460 189,75
	r 17	5567 177,45	4460 177,35

<i>Zbiornik na spływ powierzchniowy</i>		
z 1	5567 079,60	4460 143,95
z 2	5567 081,20	4460 151,00
z 3	5567 079,15	4460 154,30
z 4	5567 074,80	4460 155,30
z 5	5567 071,50	4460 153,25
z 6	5567 069,85	4460 146,20

✓ **Zestawienie ilości materiałów i robót ziemnych odwodnienia powierzchniowego.**

Lp.	Wyszczególnienie	j.m.	ilość
<i>Rowy opaskowe.</i>			
1.	Prefabrykat trapezowy rowu opaskowego - długość elementu 0,5 lub 1,0 m. (prefabrykowany element ścieków drogowych typu trapezowego wg katalogu szczegółów drogowych SWW). L = 189,50 m,	m	189,50
2.	Podsypka cementowo-piaskowa 1:3 - $F_{\text{przekroju}} = 0,075 \text{ m}^2$, $L_{\text{rowów}} = 189,50 \text{ m}$.	m^3	14,20
3.	Podbudowa żwirowa - $F_{\text{przekroju}} = 0,1075 \text{ m}^2$, L = 189,50 m.	m^3	20,40
4.	Płyty betonowe obrzeża rowu 5 x 35 x 35 cm, L = 189,50 m	m^2	132,00
5.	Wykop pod trasy rowów - L = 189,50 m, $F_{\text{przekroju}} = 0,1825 \text{ m}^2$ → objętość = 34,60 m^3 .	m^3	34,60
6.	Nasyp - humus warstwa grub. 5 cm dla korony i skarp rowu. korona $F = 40,00 \text{ m}^2$, skarpy $F_{\text{dla 1:2}} = 105,00 \text{ m}^2$, razem $F = 145,00 \text{ m}^2$ → objętość = 7,25 m^3	m^3	7,25
7.	Zaprawa do spoinowania połączeń prefabrykatów rowu.	-	-
<i>Geodrenaż</i>			
8.	Wykop pod trasę geodrenżau - L = 138,60 m, $F_{\text{przekroju}} = 0,18 \text{ m}^2$ → objętość = 25,00 m^3	m^3	25,00
9.	Geowłóknina o gramaturze 400 g/ m^2 → obwód = 2,10 m, L = 138,60 m → $F = 291,00 \text{ m}^2$ (netto)	m^2	291,00
10.	Żwir o granulacji 16/32 mm - L = 136,60 m, $F_{\text{przekroju}} = 0,18 \text{ m}^2$ → objętość = 25,00 m^3 .	m^3	25,00
<i>Studzienka połączeniowa geodrenaż/rów opaskowy</i>			
11.	Krąg betonowy z dnem $\varnothing 1200/600 \text{ mm}$	szt.	1
12.	Płyta nadstudzienna $\varnothing 1440 \text{ mm}$	szt.	1
13.	Podsypka piaskowa grub. 0,15 m	m^3	0,32
14.	Płyta wielootworowa (JOMB) 100 x 75 x 12,5 cm	szt.	1
15.	Umocnienie wylotu - prefabrykat trapezowy rowu opaskowego (prefabrykowany element ścieków drogowych typu trapezowego wg katalogu szczegółów drogowych SWW), L = 1,50 m	m	1,50
16.	Wylewka betonowa – wypełnienie studzienki, $F_{\text{przekroju}} = 1,13 \text{ m}^2$, $h = 0,25 \text{ m}$ → objętość = 0,28 m^3 .	m^3	0,28
17.	Wypełnienie studzienki – żwir o granulacji 16/32 mm, $F_{\text{przekroju}} = 1,13 \text{ m}^2$, $h = 0,35 \text{ m}$ → objętość = 0,40 m^3 .	m^3	0,40
18.	Wykop pod wykonanie studzienki	m^3	0,45
19.	Nasyp ziemny wokół studzienki	m^3	6,50
20.	Nasyp – humus warstwa grub. 5 cm dla korony i skarp korona $F = 5,00 \text{ m}^2$, skarpy $F_{\text{dla 1:1,5}} = 12,50 \text{ m}^2$, razem $F = 17,50 \text{ m}^2$ → objętość = 0,90 m^3	m^3	0,90
<i>Odwodnienie rejonu zbiorników na odcieki.</i>			
21.	Płyty betonowe chodnikowe 50 x 50 x 7cm, $F = 19,90 \text{ m}^2$	m^2	19,90
22.	Obrzeże trawnikowe 75 x 25 x 7 cm, L = 25,00 m	m	25,00

23.	Podsypka piaskowa grub. 5 cm pod płyty chodnikowe, $F = 19,90 \text{ m}^2$ → objętość = $1,00 \text{ m}^3$.	m^3	1,00
24.	Podsypka piaskowa grub. 5 cm pod obrzeże trawnikowe, $L = 25,00 \text{ m}$	m^3	0,15
25.	Nasyp - humus warstwa grub. 5 cm dla korony i skarp korona $F = 13,50 \text{ m}^2$, skarpy $F_{\text{dla } 1:2} = 30,00 \text{ m}^2$, razem $F = 33,50 \text{ m}^2$ → objętość = $1,70 \text{ m}^3$	m^3	1,70
<i>Zbiornik odparowujący.</i>			
26.	Wykop pod ułożenie piaskowej warstwy podbudowy uszczelnienia, → objętość = $125,00 \text{ m}^3$.	m^3	125,00
27.	Nasyp - ułożenie piaskowej warstwy podbudowy uszczelnienia, grubość warstwy 20 cm → $F_{\text{skarp, dna}} = 85,50 \text{ m}^2 + 18,10 \text{ m}^2 + 11,5 \text{ m}^2 = 115,10 \text{ m}^2$; → objętość = $23,00 \text{ m}^3$.	m^3	23,00
28.	Nasyp ziemny ukształtowania zbiornika → $F = 77,00 \text{ m}^2$, $h_{\text{sr.}} = 0,10 \text{ m}$, → objętość = $4,70 \text{ m}^3$.	m^3	7,70
29.	Podsypka piaskowa o grubości 5 cm pod płyty dna, skarp i obrzeża zbiornika → $F = (18,10 \text{ m}^2 + 85,5 \text{ m}^2 + 40,50 \text{ m}^2) = 144,10 \text{ m}^2$, → objętość $7,20 \text{ m}^3$.	m^3	7,20
30.	Płyty betonowe chodnikowe 50 x 50 x 7cm zbiornika: - skarpy - $F_{\text{dla } 1:1,75} = 85,50 \text{ m}^2$, dno - $F = 18,10 \text{ m}^2$. → razem $F = 103,60 \text{ m}^2$.	m^2	103,60
31.	Płyty betonowe chodnikowe 50 x 50 x 7 cm obrzeża (korona) → $F = 40,50 \text{ m}^2$.	m^2	40,50
32.	Nasyp - humus warstwa grub. 5 cm dla skarp i korony. skarpy $F_{\text{dla } 1:2} = 8,50 \text{ m}^2$, korona $F = 64,20 \text{ m}^2$, razem $F = 72,70 \text{ m}^2$ → objętość = $3,65 \text{ m}^3$	m^3	3,65
33.	Wykop/nasyp rowu kotwiącego uszczelnienie z maty bentonitowej. $F = 11,7 \text{ m}^2$, głębokość 0,30 m, objętość $3,50 \text{ m}^3$.	m^3	3,50
34.	Lepik na gorąco lub "Abizol R+p" - pokrycie skarp i dna → $F = 103,60 \text{ m}^2$.	m^2	103,60
35.	Uszczelnienie - bentonitowa mata hydroizolacyjna (powierzchnia netto bez połączeń). → $F = \text{skarpy} - 85,50 \text{ m}^2$, dno – $18,10 \text{ m}^2$, obrzeże szer. 0,30 m – $11,50 \text{ m}^2$, rów kotwiący – $23,70 \text{ m}^2 = 138,80 \text{ m}^2$.	m^2	138,80 (netto)

Uwaga: Zestawienie ilości bentonitowej maty hydroizolacyjnej do wykonania geodrenażu przedstawiono w części technologicznej.
Wielkość robót ziemnych ukształtowania terenu rejonu istniejących zbiorników na odcieki zawarto w części technologicznej.