

Wykonawca

AK NOVA Sp. z o.o.
 ul. Mrągowska 3
 60-161 Poznań
 Tel. 61-662-333-93
 Fax 61-662-33-31

Zamawiający

**Międzygminne Przedsiębiorstwo
 Gospodarki Odpadami Sp. z o.o.**
 Wardyń Górny 35
 78-320 Połczyn-Zdrój
 Tel. 94 716 29 38

PROJEKT BUDOWLANY

**modernizacji składowiska w Wardyniu Górnym poprzez realizację
 II etapu budowy istniejącej kwatery składowania odpadów innych
 niż niebezpieczne i obojętne, stanowiącej zabezpieczenie
 technologiczne funkcjonowania instalacji przetwarzania odpadów
 na terenie Zakładu Gospodarki Odpadami w Wardyniu Górnym,
 gmina Połczyn-Zdrój**

**dz. ewid.Nr 117/3, 5/5, 5/9 obręb 0061 Wardyń Górny, gmina
 Połczyn-Zdrój, powiat Świdwiński.**

Analiza stateczności skarp nasypów

Autorzy	Imię i Nazwisko	Uprawnienia/ Specjalność projektanta	Zakres opracowania	Podpis
KIEROWNIK PROJEKTU	mgr inż. Bartłomiej Adamiec		<i>Koordinacja projektu i kierowanie zespołem projektowym</i>	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Michał Nowak	upr.geol.XI/13/2009 upr.geol.VII-1607	<i>Stateczność nasypów</i>	
OPRACOWAŁ	mgr Urszula Guś-Felkel	upr.geol.XI/39/2011 upr.geol.XII/40/2011	<i>Badania geotechniczne</i>	
SPRAWDZIŁ	prof. dr hab. inż. Antoni Florkiewicz	upr.bud.597/89/Pw WKP/1006/01 upr.geol.071074	<i>Stateczność nasypów</i>	



**FIRMA GEOLOGICZNA
FELKEL & GUŚ**

Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań
adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań

tel. 604 444 894, 607 564 453
www.fgfg.com.pl, info@fgfg.com.pl

KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822



MICHAŁ NOWAK
GEOTECHNIKA I FUNDAMENTOWANIE

ul. Rubież 46, budynek C4, lokal 88
61-612 Poznań
www.stabilnygrunt.pl

ANALIZA STATECZNOŚCI SKARP SKŁADOWISKA ODPADÓW KOMUNALNYCH W WARDYNIU GÓRNYM

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.
ul. Mrągowska 3
60-161 Poznań

Lokalizacja: dz. ew. nr: 117/3, 5/5, 5/9, obręb 0061
miejscowość: Wardyń Górny
gmina: Połczyn-Zdrój
powiat: Świdwiński
województwo: zachodniopomorskie

Opracował:

prof. dr hab. inż.
Antoni Florkiewicz
upr.bud.597/89/Pw
WKP/1006/01
upr.geol.071074

mgr inż. Michał Nowak
upr.geol.XI/13/2009
upr.geol.VII-1607

mgr Urszula Guś
upr.geol.XI/30/2011
upr.geol.XII/40/2011

Poznań, grudzień 2016 r.

Egz. nr /

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca
 - 1.2. Formalna podstawa opracowania
 - 1.3. Charakterystyka inwestycji
 - 1.4. Lokalizacja inwestycji
 - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 2.1. Budowa geologiczna
 - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów zalegających w podłożu
4. Obliczenia stateczności skarp składowiska odpadów komunalnych oraz analiza otrzymanych wyników
 - 4.1. Założenia obliczeniowe
 - 4.2. Wnioski i Zalecenia

Załączniki graficzne:

- 1.1. Mapa lokalizacyjna 1:25 000
- 1.2. Mapa dokumentacyjna 1:500
2. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
3. Wyniki sondowań statycznych CPT
4. Archiwalne karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
5. Archiwalne wyniki sondowań dynamicznych DPL
6. Wyniki analizy stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych
7. Wyniki analizy zsuwu konsekwentnego gruntu na skarpie obwałowania projektowanej kwatery
8. Dokumentacja fotograficzna istniejącej kwatery składowiska odpadów

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

Niniejsze obliczenia wykonano na zlecenie firmy AK NOVA Sp. z o.o., ul. Mrągowska 3, 60-161 Poznań.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Analizę stateczności skarp składowiska odpadów komunalnych przeprowadzono w oparciu o następujące akty prawne, normy, instrukcje, artykuły oraz dokumentacje:

1. Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz.U. Nr 89 poz. 414 ze zm.);
2. Polska Norma PN-EN 1997 – 1 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
3. Polska Norma PN-EN 1997 – 2 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
4. Polska Norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”;
5. Polska Norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”;
6. Polska Norma PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
7. Polska Norma PN-98/B-02481 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”;
8. Polska Norma PN-02/B-04452 „Geotechnika. Badania polowe”;
9. Polska Norma PN-99/B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”;
10. Polska Norma PN-88/B-02014 „Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem”;
11. „Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy”, opracowane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1991 r.;
12. Eugeniusz KODA, "Geośrodowiskowe aspekty rekultywacji składowisk odpadów”;

13. Eugeniusz KODA, Jolanta PRZYSIADKA, "Analiza stateczności wysokich skarp starego składowiska odpadów";
14. Eugeniusz KODA, "Zastosowanie Analizy wstecznej osuwisk do oceny parametrów geotechnicznych odpadów", XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna, awarie budowlane 2013 r.;
15. "Protokół z badania stanu zagęszczenia wałów na terenie powstającego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Wardyniu Górnym gm. Połczyn Zdrój", opracowany przez "GEOWIERT" Usługi Geologiczno - Wiertnicze, w sierpniu 2006 r.;
16. "Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu rozbudowy kwatery składowania odpadów MPGO na dz. 117/3 w m. Wardyń Górny, gm. Połczyn Zdrój", opracowana przez Zakład Projektowo Handlowy GEOLOG, w październiku 2016 r.;
17. "Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanej rozbudowy kwatery składowania odpadów MPGO na dz. nr ew. 117/3 w m. Wardyń Górny, gm. Połczyn Zdrój", opracowane przez Firmę Geologiczną Felkel & Guś Sp. z o.o., w listopadzie 2016 r.
18. "Metody stosowania geosyntetyków do budowy i wzmocnienia nawierzchni i ziemnych budowli drogowych, zadanie B, zastosowanie geosyntetyków w budowlach ziemnych Studium Poznawczo-Techniczne", ITB, Warszawa 2003r.
19. "Gruntoznawstwo inżynierskie", S. Pisarczyk, PWN, 2014r.

1.3. Charakterystyka inwestycji

Koncepcja budowy Zakładu w Wardyniu Górnym przewidywała realizację dwóch części kwatery składowania odpadów. Pierwsza część kwatery (tzw. Etap I) zrealizowana została na podstawie decyzji nr 200/2005 Starosty Świdwińskiego z dnia 15.07.2005 r. (znak: AB-7351/200/2005) udzielającej pozwolenia na budowę.

W związku z bliskim zakończeniem eksploatacji istniejącej części kwatery składowiska i jej późniejszą rekultywacją, Inwestor podjął działania zmierzające do modernizacji składowiska odpadów, poprzez realizację II Etapu budowy istniejącej kwatery składowania odpadów na terenie Zakładu Gospodarki Odpadami w Wardyniu Górnym, gmina Połczyn Zdrój.

Budowana kwatera, (Etap II), została zaprojektowana zgodnie z zasadą „systemu wielu barier”, przy której kilka elementów zabezpieczenia działa niezależnie od siebie, czyniąc składowisko bezpiecznym dla środowiska. Koncepcja ta polega na kompleksowym ujęciu problemów związanych ze składowiskiem odpadów, tj. odpowiednia lokalizacja składowiska, znajomość warunków geologicznych podłoża, zastosowanie systemu uszczelnień, ujęcie odcieków, zbiornik na odcieki, system ujmowania gazu składowiskowego.

Powierzchnia części kwatery, budowanej w etapie II, wynosić będzie ok. 1,23 ha w obrysie skarp wewnętrznych. Odpady deponowane będą maksymalnie do rzędnej ok. 142,20 m n.p.m.

Nachylenie skarp wewnętrznych kwatery, wynosić będzie 1:3, natomiast skarp zewnętrznych obwałowania – 1:2.

Dno kwatery, jak i skarpy wewnętrzne, posiadać będą następujące warstwy konstrukcyjne (licząc od dołu):

- ✓ Warstwa gruntu o współczynniku filtracji $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości 0,5 m, zagęszczona mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$;
- ✓ Folia PEHD o grubości 2 mm (gładka w dnie, obustronnie fakturowana na skarpach wewnętrznych kwatery);
- ✓ Geowłóknina 400 g/m²
- ✓ Warstwa drenażowo-ochronna o współczynniku filtracji $k \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s i miąższości 0,5 m, zagęszczona mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$

Przyjęto, że pozostała część obwałowań projektowanej kwatery oraz droga dojazdowa na wierzchowinę zbudowana będzie z gruntów pochodzenia miejscowego, podobnie jak obwałowanie kwatery istniejącej, tj. z piasku średniego z domieszką żwiru i kamieni.

W/w grunty będą wbudowywane i zagęszczane warstwami o miąższości 0,4 ÷ 0,5 m do wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Odcieki, które powstawać będą w trakcie eksploatacji kwatery, zostaną przechwycone przez zaprojektowany system ujęcia odcieków – sączki wraz ze zbieraczem. Przechwycone odcieki zostaną odprowadzone do projektowanego zbiornika na odcieki, o pojemności czynnej ok. 450 m³. Nadmiar odcieków, będzie przepompowywany do istniejącego zbiornika na odcieki. Nadmiar odcieków

z istniejącego zbiornika na odcieki, wypompowywany będzie za pomocą istniejącej przepompowni do oczyszczalni odcieków.

W chwili osiągnięcia docelowej rzędnej deponowania odpadów (dla kwatery aktualnie eksploatowanej), tj. ok. 140,22 m n.p.m., zostanie wykonany nasyp w południowo-zachodniej części kwatery. Droga służyć będzie do dostarczania odpadów na aktualnie eksploatowaną kwaterę oraz jako droga dla kompaktora. Łączna szerokość drogi wynosić będzie 10 m.

Wokół nowoprojektowanej kwatery, zostanie wykonana droga technologiczna o szerokości 4,5 m.

W załączniku nr 8 zamieszczono dokumentację fotograficzną istniejącej kwatery składowiska odpadów.

1.4. Lokalizacja inwestycji

W klasyfikacji fizyczno-geograficznej Kondrackiego teren badań położony jest w obrębie makroregionu Pobrzeża Południowobałtyckiego, na obszarze Wysoczyzny Łobeskiej (314.44). Wysoczyzna Łobeska jest falistą równiną, położoną pomiędzy Równiną Gryficką (313.33) i Pojezierzem Choszczeńskim (313.42), a Pojezierzem Drawskim (314.45). Występują tu wysoczyzny ze wzgórzami morenowymi z okresu fazy pomorskiej, których generalna rozciągłość jest równoległa do współczesnego wybrzeża Bałtyku. Wzgórza morenowe w niewielu miejscach przekraczają wysokość 200 m n.p.m. Liczne jeziora są na ogół małe, a największe z nich to jezioro Gawrończe.

Międzygminne Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o. znajduje się na działkach ewidencyjnych nr: 117/3, 5/5, 5/7, 5/8 oraz 5/10 (docelowo również na działce 5/9) w miejscowości Wardyń Górny, gm. Połczyn Zdrój, powiat świdwiński, województwo zachodniopomorskie. Przedmiotowe działki zlokalizowane są przy drodze wojewódzkiej nr 152, na odcinku Świdwin – Połczyn Zdrój. W przeszłości na tym terenie wydobywano kruszywo (eksploatacja niekoncesjonowana), a następnie zlokalizowane było „dzikie” wysypisko śmieci. Kruszywo wybierano do różnej głębokości, przeważnie do stropu gruntów spoistych lub zwierciadła wody gruntowej. Obszar badań pokazano na mapie lokalizacyjnej (zał. 1.1.) oraz na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.2).

Najbliższe czynne ujęcie wód gruntowych znajduje się w odległości ~ 900 m na wschód – otwór nr 2735, zlokalizowany na terenie zakładu Pomerania Frucht w miejscowości Dziwogóra. Ujęcie to nie posiada ustanowionej strefy ochronnej. Sąsiednie miejscowości, a także MPGO zasilane jest z wodociągu grupowego.

Teren inwestycji znajduje się poza obszarami podlegającymi ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia oraz poza obszarem Natura 2000.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

W sierpniu 2006 r. wykonano 6 badań zagęszczenia wałów ograniczających kwaterę składowania odpadów na terenie powstającego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Wardyniu Górnym. Badania wykonano przy pomocy lekkiej sondy dynamicznej DPL, do głębokości od 3,0 do 4,1 m, łącznie 21 mb.

W grudniu 2014 r. wykonano 9 odwiertów geologicznych do głębokości od 5,0 do 8,0 m oraz 7 sondowań lekką sondą dynamiczną DPL, do głębokości od 5,0 do 8,0 m.

W listopadzie 2016r. wykonano 7 odwiertów geotechnicznych do głębokości 2,1 do 6,0 m oraz 6 sondowań statycznych CPT do głębokości od 4,2 do 5,0 m.

Na podstawie analizy warunków gruntowo-wodnych oraz przekazanych przekrojów przez projektowaną i istniejącą kwaterę składowiska odpadów, a także przez projektowaną drogę dojazdową na wierzchowiną, przeprowadzono obliczenia stateczności skarp przedmiotowych nasypów oraz obwałowania kwatery w przekroju obliczeniowym 1 - 1.

Obliczenia wykonano przy pomocy programu obliczeniowego GEO 5, metodą Bishopa, z wykorzystaniem funkcji optymalizacji płaszczyzny poślizgu.

Ze względu na brak możliwości bezpośredniego określenia parametrów fizycznych przedmiotowych odpadów, założono 3 warianty obliczeniowe, bazując na danych z analizy wstecznej osuwisk do oceny parametrów geotechnicznych świeżych i starych odpadów, przedstawionych przez dr hab. inż. Eugeniusza Kodę w artykule z XXVI Konferencji Naukowo-Technicznej „Awarie budowlane 2013” (patrz punkt 1.2., podpunkt 14) oraz na własnym doświadczeniu geotechnicznym.

Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu oraz w skarpach istniejących wałów ziemnych przyjęto na podstawie danych z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz dokumentacji geotechnicznych (patrz punkt 1.2., podpunkt 15 ÷ 17).

Szczegółową lokalizację poszczególnych badań gruntowych oraz przebieg przekrojów obliczeniowych pokazano w załączniku 1.2.

Wyniki uzyskanych wskaźników stateczności F_{\min} dla poszczególnych przekrojów obliczeniowych oraz dla poszczególnych wariantów obliczeniowych zestawiono w tabeli w punkcie 4 niniejszego opracowania oraz szczegółowo w załączniku nr 6.

W załączniku nr 7 zamieszczono obliczenia zsuwu konsekwentnego warstwy drenażowo-ochronnej po warstwie geowłókniny oraz warstwy drenażowej i geowłókniny po folii PEHD, na etapie budowy wewnętrznych skarp obwałowań projektowanej kwatery.

2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

2.1. Budowa geologiczna

Czwartorzęd reprezentowany jest przez plejstoceny wodnolodowcowe (fluwioglacjalne) piaski i żwiry oraz lodowcowe (glacjalne) gliny zwałowe. Powstanie tych utworów wiąże się z okresem fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Pagórkowata wysoczyzna morenowa zbudowana jest głównie z gliny zwałowej z przewarstwieniami i soczewami piasków, natomiast rynna lodowcowa, w obrębie której zlokalizowane jest rozbudowywane MPGO, wypełniona jest od góry piaskami i żwirami. Na podstawie przeprowadzonych robót geologicznych, przedstawionych na przekrojach geologiczno-inżynierskich w skali 1:100/500 (załączniki nr 5.1 – 5.3) stwierdzono, że podłoże do zbadanej głębokości 5,0 – 8,0 m, zbudowane jest głównie z gruntów wodnolodowcowych, przykrytych miejscami glinami. Gliny nawiercono w otworach nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6a, 7 i 8.

Na podstawie profilu otworu studziennego nr 1968 zlokalizowanego w miejscowości Nowe Ludzicko, który został wykonany w obrębie tej samej rynny lodowcowej (z poziomu 124,7 m n.p.m.), przewiduje się że wodnolodowcowe piaski mogą zalegać aż do rzędnej ~ 105 m n.p.m., a więc do głębokości ~18 ÷ 19 m w stosunku

do terenu, w miejscu rozbudowy MPGO. Strop zwałowych glin układa się w rynnę stromo, o czym może świadczyć profil otworu nr 2735 w miejscowości Dziwogóra. Otwór ten zlokalizowany jest na krawędzi rynny, na rzędnej 128,5 m n.p.m., a do głębokości 40 m występuje ciągła warstwa glin.

Podczas prowadzonych prac natrafiono również na przypowierzchniowe młodsze czwartorzędowe utwory holocenne, reprezentowane przez grunty pochodzenia antropogenicznego. Są to nasypy piaszczysto-żwirowe z humusem, związane z prowadzonymi wcześniej pracami wydobywczymi oraz nasypy gruzowe, świadczące o funkcjonującym w przeszłości „dzikim” wysypisku.

2.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową nawiercono w obrębie wodnolodowcowych piasków i żwirów. Są to przeważnie wody o charakterze swobodnym, chociaż miejscami również lekko napiętym przez nadkład słaboprzepuszczalnych glin. Ustabilizowane zwierciadło tego poziomu, zmierzone po zakończeniu wierceń, występowało na głębokościach od 1,2 (otwór nr 4) do 7,0 m (otwór nr 2), co odpowiada rzędnym od 122,40 do 121,66 m n.p.m.

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych, obszar badań należy do podregionu V1 – przymorskiego. Występują tu dwa piętra wodonośne: triasowe i czwartorzędowe. Przeważającym poziomem użytkowym jest czwartorzędowy, a piętro triasowe ujęte jest jednym otworem, na potrzeby uzdrowiska Połczyn Zdrój. Według Mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GWZP), badany obszar nie leży w obrębie żadnego obszaru, wymagającego szczególnej ochrony. Z analizy Mapy Hydrogeologicznej Polski wynika, że badany obszar położony jest w jednostce hydrogeologicznej o symbolu 4bQIV. Głównym użytkowym poziomem w obrębie tej jednostki jest poziom międzyglinowy wodonośny (Q). Tworzą go warstwy, soczewy i doliny rzeczne, łączące się ze sobą bezpośrednio lub poprzez utwory słaboprzepuszczalne, dając w rezultacie poziom wodonośny o zasięgu regionalnym.

Z interpretacji warunków, przedstawionych na przekrojach hydrogeologicznych w skali 1:500/20000, wynika, że użytkowa warstwa wodonośna w rejonie MPGO znajduje się na głębokości ~35 m (rzędnej ~88 – 89 m n.p.m.). Warstwy budujące międzyglinowy poziom wodonośny reprezentowane są głównie przez piaski i żwiry

z udziałem piasków drobnych i pylastych. Wody podziemne mają charakter naporowy, a ustabilizowane zwierciadło wody układa się na rzędnych oscylujących w okolicach $\sim 121 \div 123$ m n.p.m. Lokalny spływ wód gruntowych na przedmiotowym obszarze następuje w kierunku północnym. Średni współczynnik filtracji warstwy wodonośnej wynosi 24,3 m/d.

3. Geotechniczna charakterystyka gruntów zalegających w podłożu

W podłożu przedmiotowego obszaru lokalnie występują grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane oraz nasypy budowlane, zbudowane z mieszaniny piasków drobno- i średnioziarnistych, żwiru i kamieni oraz lokalnie piasków próchnicznych, drewna i gruzu betonowego. Nasypy występują przeważnie w stanie średniozagęszczonym $I_D = 0,40 \div 0,60$ oraz lokalnie w stanie luźnym. Osady fluwioglacjalne – niespoiste (piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką żwiru i kamieni) występują w podłożu w stanie od średniozagęszczonego ($I_D = 0,40 \div 0,60$) do zagęszczonego ($I_D = 0,70$). Grunty spoiste fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego występują w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych (lokalnie glin, glin zwięzłych, pyłów piaszczystych) w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,25 \div 0,05$) oraz lokalnie w stanie plastycznym ($I_L = 0,30 \div 0,35$) oraz półzwartym ($I_L = 0,00$).

4. Obliczenia stateczności skarp składowiska odpadów komunalnych oraz analiza otrzymanych wyników

4.1. Założenia obliczeniowe

Obliczenia wykonano przy pomocy programu obliczeniowego GEO 5, metodą Bishopa, z wykorzystaniem funkcji optymalizacji płaszczyzny poślizgu. Ze względu na brak możliwości bezpośredniego określenia parametrów fizycznych przedmiotowych odpadów, założono 3 warianty obliczeniowe, bazując na danych literaturowych oraz na własnym doświadczeniu geotechnicznym.

Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu oraz w skarpach istniejących wałów ziemnych przyjęto na podstawie danych z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz dokumentacji geotechnicznych (patrz punkt 1.2.,

podpunkt 15 ÷ 17). Szczegółową lokalizację poszczególnych badań gruntowych oraz przebieg przekrojów obliczeniowych pokazano w załączniku 1.2.

Wyniki uzyskanych wskaźników stateczności F_{\min} dla poszczególnych przekrojów obliczeniowych oraz poszczególnych wariantów obliczeniowych zestawiono w tabeli w punkcie 4 niniejszego opracowania oraz szczegółowo w załączniku nr 6 i 7 (wyniki zsuwu konsekwentnego warstwy drenażowo-ochronnej po warstwie geowłókniny oraz warstwy drenażowo-ochronnej i geowłókniny po folii PEHD na skarpach wewnętrznych obwałowań, na etapie wykonawstwa).

Przyjęto następujące warianty obliczeniowe:

- Wariant 1 - odpady świeże; parametry przyjęte na podstawie własnego doświadczenia geotechnicznego:

Ciężar objętościowy: $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$

Kąt tarcia wewnętrznego: $\phi = 15^\circ$

Spójność: $C = 14 \text{ kN/m}^2$

- Wariant 2 - odpady świeże; parametry przyjęte na podstawie danych literaturowych:

Ciężar objętościowy: $\gamma = 11 \text{ kN/m}^3$

Kąt tarcia wewnętrznego: $\phi = 21^\circ$

Spójność: $C = 15 \text{ kN/m}^2$

- Wariant 3 - odpady stare; parametry przyjęte na podstawie danych literaturowych:

Ciężar objętościowy: $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$

Kąt tarcia wewnętrznego: $\phi = 26^\circ$

Spójność: $C = 20 \text{ kN/m}^2$

W tabeli poniżej zestawiono uzyskane wyniki wskaźnika stateczności F_{\min} w poszczególnych przekrojach obliczeniowych, dla wszystkich 3 wariantów obliczeniowych.

Lp.	Numer przekroju obliczeniowego	Numer wariantu obliczeniowego	Wskaźnik stateczności skarpy lewej	Wskaźnik stateczności skarpy prawej
1	1 – 1	1	1,47	1,56
2		2	1,77	1,86
3		3	2,11	2,04
4	2 – 2	1	1,46	1,54
5		2	1,76	1,85
6		3	2,10	2,11
7	3 – 3	1	1,46	1,52
8		2	1,76	1,83
9		3	2,10	2,06
10	4 – 4	1	1,46	1,51
11		2	1,76	1,81
12		3	2,10	2,01
13	5 – 5	1	1,47	1,49
14		2	1,77	1,80
15		3	2,10	2,14
16	6 – 6	1	1,31 - aktualna wysokość kwatery 1,07 - projekt. wysokość kwatery	
17		2	1,44 - aktualna wysokość kwatery 1,23 - projekt. wysokość kwatery	
18		3	1,58 - aktualna wysokość kwatery 1,39 - projekt. wysokość kwatery	
19		1 + 3	1,54 - proj. wysokość kwatery + przypora	
20		1 + 3	1,57 - proj. wys. kwatery o pochyl. 1:2	
21	7 – 7	1	1,37 - aktualna wysokość kwatery 1,07 - projekt. wysokość kwatery	
22		2	1,52 - aktualna wysokość kwatery 1,26 - projekt. wysokość kwatery	
23		3	1,68 - aktualna wysokość kwatery 1,44 - projekt. wysokość kwatery	
24	D1 – D1	1	1,66	1,53
25		2	1,56	1,53
26		3	1,56	1,53
27	D1' – D1'	Brak odpadów	1,58	1,64
28	D1'' – D1''	Brak odpadów	1,63	1,50
29	1 - 1 obwałowanie kwatery	Brak odpadów	2,24	2,23
31	1 - 1	Zsuw piasku po geowłókninie	1,47	-

4.2. Wnioski i zalecenia

- 1) Z analizy otrzymanych rezultatów obliczeń wynika, że wszystkie zaprojektowane skarpy wysypiska będą stateczne, przy czym ich stateczność będzie się zwiększała w miarę upływu lat. Najniższe wartości wskaźnika stateczności uzyskano dla odpadów świeżych, dla których przyjęto parametry geotechniczne wg doświadczeń własnych.
- 2) Można przyjąć, że poruszanie się ciężkiego sprzętu (kompaktora), dla którego przyjęto obciążenie zastępcze $q = 25 \text{ kPa}$ i ciągłe zagęszczanie kolejno wbudowywanych warstw odpadów, doprowadzi do uzyskania parametrów geotechnicznych jak dla odpadów starych, co prowadzi do uzyskania wysokich wskaźników stateczności skarp nasypów ($F_{\min} > 1,5$). Natomiast skarpy nasypów wznoszonych szybko, zbudowane z odpadów świeżych, będą charakteryzowały się mniejszymi wartościami wskaźnika stateczności.
- 3) W przypadku przekrojów obliczeniowych nr 6 – 6 i 7 – 7, przy grobli istniejącej kwatery, dla odpadów starych, przy istniejącej wysokości kwatery uzyskano wyniki wskaźnika stateczności ($F_{\min} > 1,5$). Natomiast zakładając podwyższenie składowiska do docelowej wysokości kwatery, dla nasypów świeżych otrzymano wartości wskaźnika stateczności skarpy bliskie stanu równowagi granicznej ($F_{\min} = 1,07$). Zgodnie z podziałem zaproponowanym przez Instytut Techniki Budowlanej (patrz punkt 1.2., podpunkt 11) takie wyniki oznaczają, że powstanie osuwiska jest prawdopodobne.
- 4) W celu zagwarantowania bezpiecznego wskaźnika stateczności przedmiotowej skarpy, zaleca się, aby w rejonie przekrojów obliczeniowych nr 6 – 6 i 7 – 7, przed podwyższeniem istniejącej kwatery odpadów, dobudować tzw. przyporę z odpadów po stronie nowoprojektowanej kwatery, do wysokości istniejącej skarpy nasypu, tj. około 8 m, na długości minimum 20 m w kierunku zachodnim. Wtedy dopiero można będzie bezpiecznie podwyższyć wysokość istniejącej kwatery składowiska do rzędnej projektowanej.

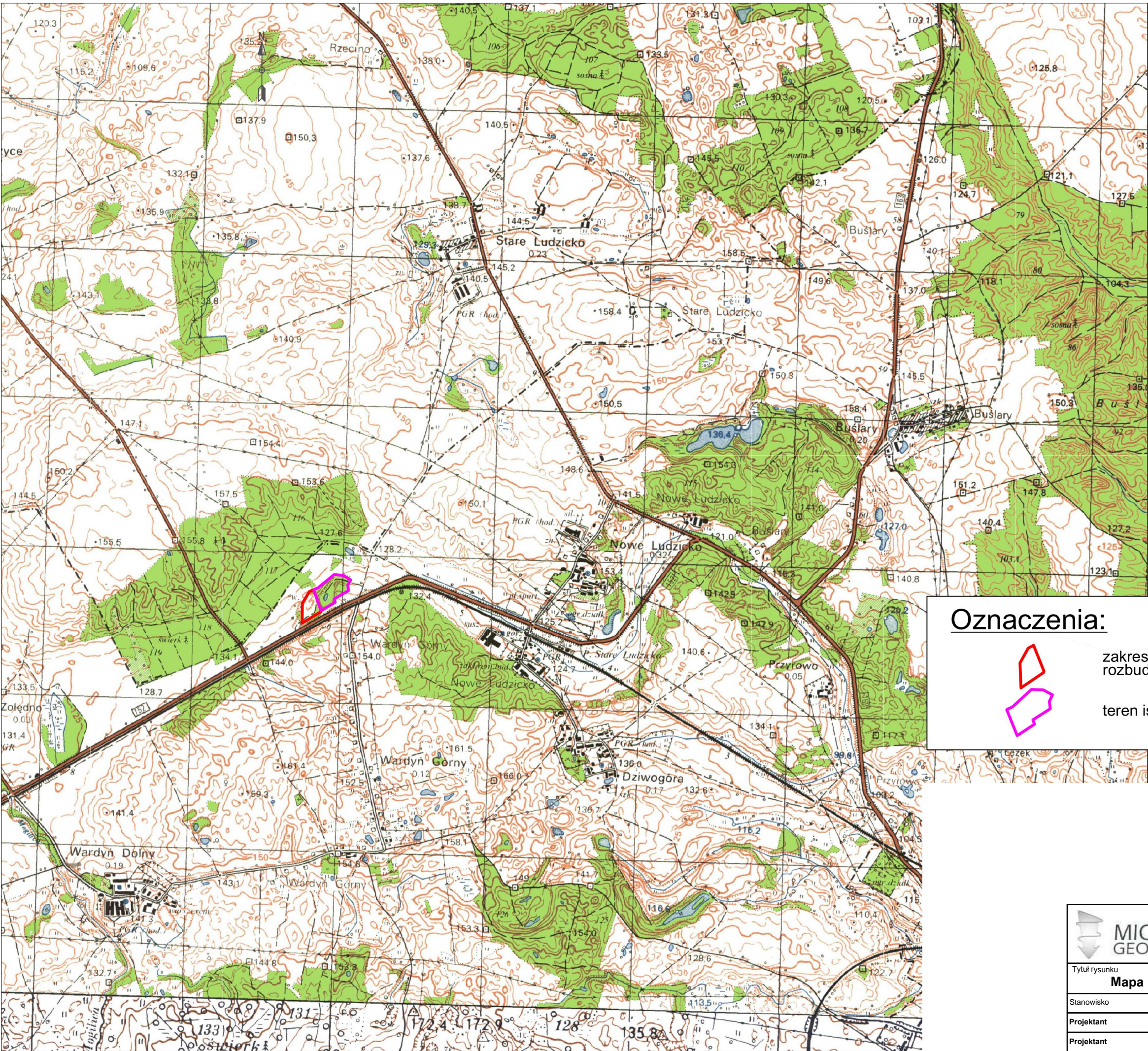
- 5) Alternatywą może być podwyższenie wysokości istniejącej kwatery, pod warunkiem złagodzenia pochylenia skarpy do 1:2.
- 6) W załączniku nr 6 przeanalizowano również stateczność skarpy wewnętrznej obwałowania kwatery składowiska odpadów komunalnych, w przekroju 1 - 1. Dla wierzchniej warstwy gruntu o bardzo małej przepuszczalności przyjęto parametry jak dla glin o symbolu konsolidacji "C" i stopniu plastyczności $I_L = 0,20$, tj.:
- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Ciężar objętościowy: | $\gamma = 21,5 \text{ kN/m}^3$ |
| Kąt tarcia wewnętrznego: | $\phi = 14,8^\circ$ |
| Spójność: | $C = 17,0 \text{ kN/m}^2$ |
- Zarówno skarpa wewnętrzna po stronie lewej, jak i po stronie prawej wykazuje wysoką wartość wskaźnika stateczności $F_{\min} > 2,2$.
- 7) Ze względu na bardzo podobny kształt geometryczny obwałowań projektowanej kwatery (wysokość i pochylenie skarp) oraz otrzymane wysokie wartości wskaźników stateczności skarp w przekroju obliczeniowym 1 - 1, należy przyjąć, że w pozostałych przekrojach obliczeniowych (przekroje 2 - 2 ÷ 5 - 5) skarpy wewnętrzne obwałowań również będą stateczne ($F_{\min} > 2$).
- 8) Należy również podkreślić, że wraz ze wzrostem wysokości projektowanej kwatery składowiska odpadów stateczność skarp wewnętrznych będzie rosła.
- 9) Przeprowadzone na bazie wykonanych badań geotechnicznych obliczenia stateczności skarp, wykazują, że nie ma konieczności wymiany nasypów niekontrolowanych zalegających w podłożu.
- 10) W załączniku nr 7 zestawiono również obliczenia zsuwu warstwy drenażowo-ochronnej po warstwie geowłókniny na wewnętrznej skarpie obwałowania projektowanej kwatery. Obliczenia przeprowadzone dla etapu budowy obwałowania, wykazują spełnienie warunku stateczności - wskaźnik stateczności $F = 1,47$, przy założeniu, że warstwa drenażowo-ochronna będzie wykonana z gruntu o kącie tarcia wewnętrznego 35 stopni, a współczynnik tarcia pomiędzy geosyntetykiem i warstwą drenażową będzie wynosił $0,7 \text{ tg } \phi$.

- 11) Przeanalizowano również zsuw warstwy drenażowo-ochronnej i geowłókniny po folii PEHD. W celu zapobiegnięcia zerwaniu geowłókniny w skutek działania sił zsuwających na skarpie wewnętrznej obwałowania projektowanej kwatery, na etapie budowy, zaleca się zastosować geosyntetyk o wytrzymałości na rozciąganie 100 kN/m, przy wydłużeniu nie większym niż 5%, biorąc pod uwagę maksymalną długość zbocza (25 m), siły tarcia (przyjęto tarcie pomiędzy geowłókniną, a folią PEHD równe 0) oraz wymagany współczynnik bezpieczeństwa równy 1,3.
- 12) Dodatkowo zaleca się zakotwienie geowłókniny na koronie obwałowania projektowanej kwatery np. przy pomocy szpilek stalowych - zgodnie z zaleceniami producenta.
- 13) W przypadku rozpoznania w podłożu projektowanej kwatery innych warunków gruntowo-wodnych niż przyjęto na podstawie wykonanych badań geotechnicznych (patrz punkt 1.2, podpunkt 15 ÷ 17), należy niezwłocznie zawiadomić projektantów niniejszego opracowania, w celu określenia dalszego postępowania.


ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Załącznik 1.1.


Mapa lokalizacyjna
w skali 1:25000




Oznaczenia:



zakres opracowania (planowana rozbudowa kwatery)

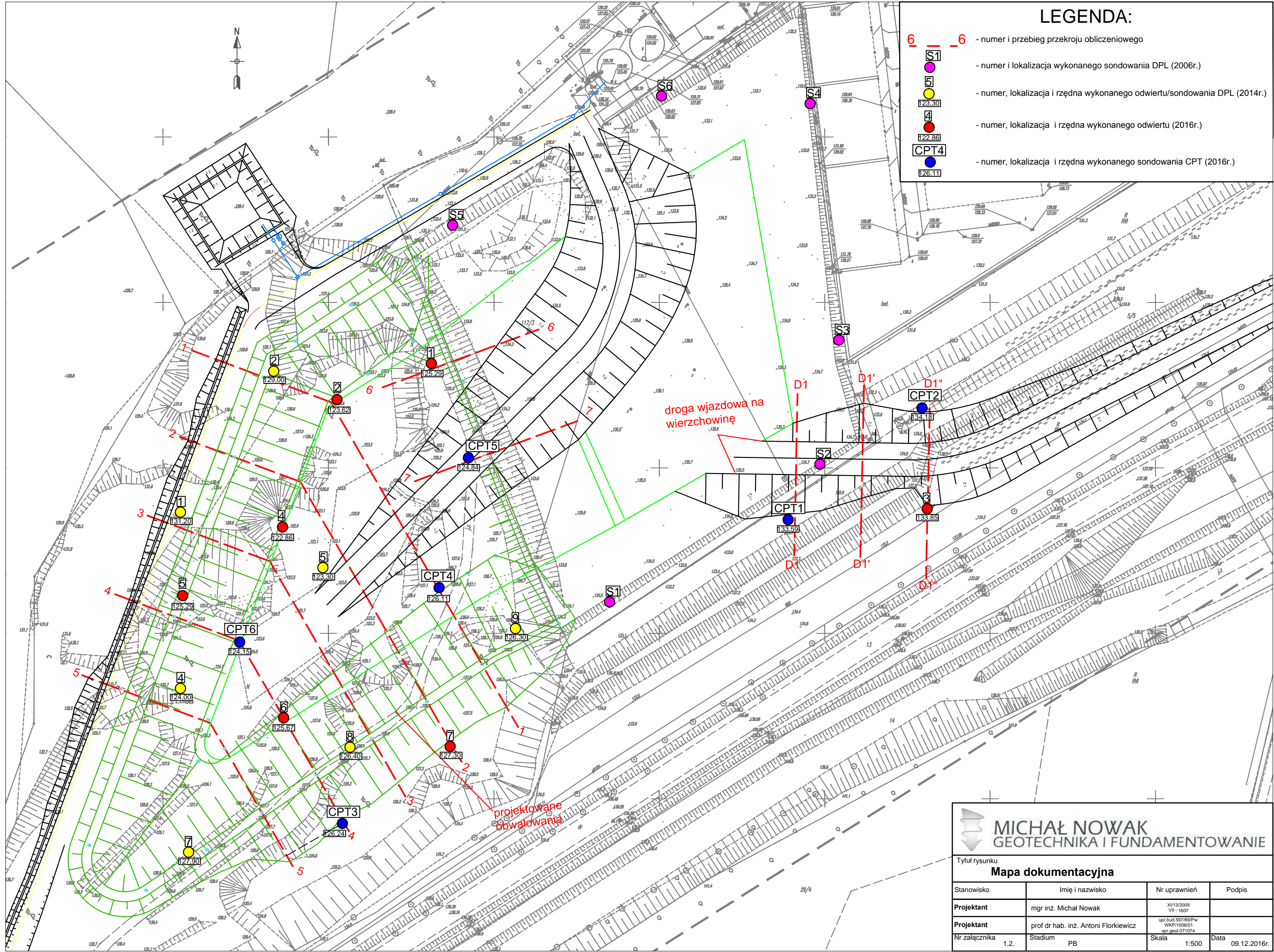


teren istniejącego MPGO

<div><div>MICHAŁ NOWAK GEOTECHNIKA I FUNDAMENTOWANIE</div></div>			
Tytuł rysunku Mapa lokalizacyjna			
Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Michał Nowak	XU/13/2009 VII - 1607	
Projektant	prof dr hab. inż. Antoni Florkiewicz	upr.bud.597/89/Pw WKPi1006/01 upr.geod.071074	
Nr załącznika	1.1.	Skala	Data
		1:25000	09.12.2016r.


Załącznik 1.2.

Mapa dokumentacyjna
w skali 1: 500



LEGENDA:

- 6** - numer i przebieg przekroju obliczeniowego
- S1** - numer i lokalizacja wykonanego sondowania DPL (2006r.)
- 5** - numer, lokalizacja i rzędna wykonanego odwiertu/sondowania DPL (2014r.)
- 4** - numer, lokalizacja i rzędna wykonanego odwiertu (2016r.)
- 122.86** - numer, lokalizacja i rzędna wykonanego sondowania CPT (2016r.)
- CPT4** - numer, lokalizacja i rzędna wykonanego sondowania CPT (2016r.)
- 126.11** - numer, lokalizacja i rzędna wykonanego sondowania CPT (2016r.)



MICHAŁ NOWAK
GEOTECHNIKA I FUNDAMENTOWANIE

Tytuł rysunku
Mapa dokumentacyjna

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Michał Nowak	XU/13/2009 VII - 1607	
Projektant	prof dr hab. inż. Antoni Florkiewicz	upr.bud.597/89/Pw WKP/1006/01 upr.geol.071074	
Nr załącznika	1.2.	Stadium PB	Skala 1:500
		Data	09.12.2016r.

Załącznik 2.

Karty dokumentacyjne
otworów geotechnicznych



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.1

Otwór nr 1

Miejscowość : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Objekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & GUS Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 125.29 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia ID	Stopie plastyczno ci IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyt Nasyt	1.0			Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, , K, Gp)	nN			szg	0.60		
		Czwartorz d Plejstocen	2.0		2.00	Piasek gliniasty br zowy	Pg	w		pl		0.30	
			3.0			Piasek gliniasty br zowy			1/2	tpl/pl		0.25	
			4.0		4.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.2

Otwór nr 2

Miejscowo : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Gu Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 123.62 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia ID	Stopie plastyczno ci IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp niekontrolowany (Pd, H, Ps, , K)	nN			szg	0.40		
		Czwartorz d Pleistocen	2.0					w					
			3.0		2.80	Piasek gliniasty br zowy	Pg		1/1	tpl/pl		0.25	
			4.0		4.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.3

Otwór nr 3

Miejscowość : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & GUS Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 133.85 m n.p.m. Gł boko : 2.10 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia	Stopie ID	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, H)	nN						
					1.0	Piasek gliniasty br zowy	Pg	w	1/2	pl		0.35	
					1.20	Piasek redni br zowy z domieszk wiru i kamieni	Ps+ +K			szg	0.45		
					2.00	PRZESZKODA - brak możliwości przewiercenia							
					2.10								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Załącznik Nr: 2.4

Otwór nr 4

Miejscowość: Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwiński

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & GUS Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rzeczna: 122.86 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratigrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgotno	Ilość waleczkowa	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, H)	nN						
					1.20	Piasek rdni brzozy przewarstwiony piaskiem grubym	Ps Pr	w					
					2.00								
					3.00								
					4.00								
					4.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.5

Otwór nr 5

Miejscowo : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Gu Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 125.29 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia ID	Stopie plastyczno ci IL	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Czwartorz d Pleistocen						Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, H)	nN							
					0.10	Piasek redni br zowy z domieszk wiru	Ps+			szg	0.40			
					0.20									
					1.0	Piasek gliniasty br zowy			0/1					
					1.50		Pg					0.20		
					2.0	Piasek gliniasty br zowy								
					3.0			w		tpl				
					3.20				1/1				0.15	
					4.0	Glina piaszczysta szaro-br zowa	Gp							
					5.0									
				6.0										
					6.00									



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.6

Otwór nr 6

Miejscowość : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & Gu Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 125.67 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia ID	Stopie plastyczno ci IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, H)	nN						
			1.0			Pasek drobny br zowy z domieszk wiru i kamieni	Pd+ +K			zg	0.70		
			2.0		1.20	Glina piaszczysta br zowa		w	1/1			0.15	
			3.0		2.40		Gp			tpl			
			4.0			Glina piaszczysta br zowo-szara			0/1			0.05	
					4.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2.7

Otwór nr 7

Miejscowość : Wardy Górny

Gmina: Połczyn-Zdrój

Powiat: widwi ski

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Zleceniodawca: AK NOVA Sp. z o.o.

Wiercenie: Firma Geologiczna Felkel & GUS Sp. z o.o.

System wiercenia: Mechaniczny

Rz dna: 127.30 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-15

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałczkowa	Stan gruntu	Stopie zag szczenia ID	Stopie plastyczno ci IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	Nasyp niekontrolowany (Pd, Ps, H)	nN						
					1.0	Piasek gliniasty br zowy	Pg		0/1	tpl		0.10	
					2.20			w					
					3.0	Gлина piaszczysta br zowa	Gp		2/2	tpl/pl		0.25	
					4.00								

Załącznik 3.

Wyniki sondowań statycznych CPT

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_1														
						nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10			nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622					
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>						Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój								
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 133,59 m n.p.m.											
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT								
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej
						Stonę zagęszczenia	Stonę plastyczności							
0,0		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M ₀ [MPa]	I _D	I _L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	f _s [kPa]	Φ' [°]	Su _(Cu) [kPa]	C' [kPa]	M ₀ [MPa]
0,4	nN	-	-	-	-	szg	-	3,4	8,0	75,0	-	-	-	-
1,3	Ps	18,5	0,0	32,7	86,7	0,45	-	15,1	7,0	30,0	34,4	-	-	61,1
1,7	Ps/Pr	18,5	0,0	32,4	79,3	0,40	-	27,2	4,0	15,0	31,1	-	-	41,1
2,4	Pg//Pd	21,5	37,7	21,1	55,8	-	0,05	38,4	3,5	35,0	22,2	187,1	31,9	50,8
3,4	Po+Ż	18,5	0,0	36,6	106,7	0,25	-	55,2	1,5	5,0	25,4	-	-	27,9
3,7	Ps	18,5	0,0	33,6	112,3	0,60	-	67,2	12,0	50,0	37,6	-	-	92,1
4,2	Gp//Pd	22,0	37,7	21,1	55,8	-	0,05	75,5	3,5	80,0	22,2	185,1	31,9	50,8
5,0	Gp+Ż	22,0	31,5	18,3	36,9	-	0,20	86,6	2,0	70,0	19,4	103,4	26,2	32,7


TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_2														
						nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10			nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622					
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>						Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój								
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 134,18 m n.p.m.											
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT								
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej
						Stonę zagęszczenia	Stonę plastyczności							
		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M ₀ [MPa]	I _D	I _L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	f _s [kPa]	Φ' [°]	Su _(Cu) [kPa]	C' [kPa]	M ₀ [MPa]
0,0														
0,2	nN	-	-	-	-	ln	-	1,7	1,0	15,0	-	-	-	-
0,7	Ps//Pd	18,5	0,0	32,7	86,7	0,45	-	8,0	7,0	100,0	34,4	-	-	61,1
1,6	Gp//Pd	21,0	26,4	15,5	26,2	-	0,35	22,1	1,0	50,0	15,8	52,9	19,1	19,4
2,0	Ps/Pr+Ż	18,5	0,0	33,9	122,0	0,65	-	35,3	16,0	200,0	39,3	-	-	115,0
2,3	przewiert	-	-	-	-	-	-		-	10,0	-	-	-	-
2,5	Pd	17,5	0,0	31,2	81,3	0,65	-	46,3	12,0	170,0	37,6	-	-	75,2
3,7	Gp//Pg	22,0	35,5	20,1	48,1	-	0,10	61,2	2,5	70,0	20,5	131,8	28,4	39,0
4,0	Ps/Pr+Ż	18,5	0,0	33,6	112,3	0,60	-	76,5	13,0	35,0	38,0	-	-	98,0
4,5	Gp+Ż	22,0	37,7	21,1	55,8	-	0,05	84,1	3,2	100,0	21,8	168,4	31,0	47,4


TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_3														
						nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10			nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622					
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>						Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój								
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 126,24 m n.p.m.											
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT								
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej
						Stonęć zagęszczenia	Stonęć plastyczności							
		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M ₀ [MPa]	I _D	I _L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	f _s [kPa]	Φ' [°]	Su _(Cu) [kPa]	C' [kPa]	M ₀ [MPa]
	0,0	nN	-	-	-	-	ln	-	1,7	0,5	10,0	-	-	-
0,6	Pd	17,0	0,0	29,4	42,4	0,30	-	6,8	2,0	15,0	27,1	-	-	24,2
1,6	Pd//Ps//Pg	17,5	0,0	30,9	74,4	0,60	-	19,0	11,0	150,0	37,1	-	-	70,5
1,9	Gp	22,0	35,5	20,1	48,1	-	0,10	31,0	2,5	70,0	20,5	133,5	28,4	39,0
2,4	Pg	21,0	28,0	16,4	29,3	-	0,30	39,6	1,4	25,0	17,5	73,5	22,5	24,8
2,7	Gp/Gpz	21,0	29,7	17,3	32,8	-	0,25	48,0	1,5	60,0	17,9	78,5	23,2	26,1
4.2	Pg//Pd	21,5	35,5	20,1	48,1	-	0,10	67,2	3,0	60,0	21,4	158,5	30,3	45,0


TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_4															
					nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10				nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622						
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>					Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój										
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 126,11 m n.p.m.												
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT									
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej	
						Stonęć zagęszczenia	Stonęć plastyczności								
0,0		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M_0 [MPa]	I_D	I_L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	f_s [kPa]	Φ' [°]	$Su_{(Cu)}$ [kPa]	C' [kPa]	M_0 [MPa]	
0,5	nB [Ps]	18,5	0,0	33,0	94,7	0,50	-	4,3	8,0	70,0	28,2	-	-	54,0	
0,9	Pg//Pd	21,5	35,5	20,1	48,1	-	0,10	12,8	2,5	50,0	20,5	134,4	28,4	39,0	
1,2	Pd	17,5	0,0	30,4	61,9	0,50	-	19,7	6,0	60,0	33,5	-	-	45,6	
2,2	Pg//Gp	21,5	35,5	20,1	48,1	-	0,10	33,1	2,5	30,0	20,5	133,3	28,4	39,0	
3,0	Gp//Gpz//Pd	22,0	37,7	21,1	55,8	-	0,05	52,7	4,5	170,0	23,5	240,4	34,4	61,8	
3,7	Gp//Pd	22,0	40,0	22,0	65,8	-	0,00	69,2	5,5	150,0	24,5	293,6	36,5	71,8	
4.2	Ps/Pr	19,0	0,0	34,2	132,2	0,70	-	81,6	18,0	100,0	39,9	-	-	125,8	



TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_5														
						nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10			nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622					
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>						Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój								
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 124,84 m n.p.m.											
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT								
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej
						Stożek zagęszczenia	Stożek plastyczności							
		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M ₀ [MPa]	I _D	I _L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	fs [kPa]	Φ' [°]	Su _(Cu) [kPa]	C' [kPa]	M ₀ [MPa]
0,0														
0,3	nB [Ps/Pr]	18,5	0,0	33,0	94,7	0,50	-	2,8	9,0	25,0	28,7	-	-	59,0
0,7	nB [Pd]	17,5	0,0	31,2	81,3	0,65	-	9,1	13,0	130,0	30,4	-	-	63,9
1,0	nB [Pd]	17,5	0,0	30,9	74,4	0,60	-	15,2	9,0	300,0	28,7	-	-	48,6
1,3	nB [Gpz]	21,5	22,1	16,4	37,2	-	0,10	21,0	2,5	120,0	16,4	134,0	28,4	31,2
2,0	Pd//Ps	17,5	0,0	30,2	56,4	0,45	-	30,4	8,0	60,0	35,2	-	-	55,8
2,5	Ps/Pr	18,5	0,0	33,6	112,3	0,60	-	41,1	12,0	70,0	37,6	-	-	92,1
3,6	Pg//Pd	21,5	37,7	21,1	55,8	-	0,05	57,6	3,2	100,0	47,4	169,9	31,0	47,4
4,2	Pg//Pd	21,5	40,0	22,0	65,8	-	0,00	73,6	4,5	150,0	61,8	239,3	34,4	61,8

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PUNKTU BADAWCZEGO CPT_6														
						nazwa urządzenia: Geotech Drill Rig Model 220-10			nadzór geologiczny: Bartosz Bramański upr VII-1622					
<div><div></div><div>tel.: 504 112 761, 516 503 683, 600 355 617 e-mail: pracownia@inzynieria-wielkopolska.pl www.inzynieria-wielkopolska.pl</div></div>						Wardyn Górny gm. Polczyn Zdrój								
Data badania: 14.11.2016			Rzędna badania: 124,15 m n.p.m.											
Przelot	Rodzaj gruntu	Parametry wg PN-81/B-03020				Parametry in situ wg sondowań statycznych CPT								
		Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Stan gruntu		Napężenie pionowe	Średni zamierzony opór pod podstawą stożka	Średni tarcie na poboczniczy stożka	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość na ścinanie	Spójność efektywna	Moduł ściśliwości pierwotnej
						Stonień zagęszczenia	Stonień plastyczności							
0,0		γ [kN/m ³]	C [kPa]	Φ_u [°]	M ₀ [MPa]	I _D	I _L	σ_{vo} [kPa]	qc [MPa]	f _s [kPa]	Φ' [°]	Su _(Cu) [kPa]	C' [kPa]	M ₀ [MPa]
0,3	nN	-	-	-	-	szg	-	2,6	5,0	70,0	-	-	-	-
0,8	Ps/Pd	19,0	0,0	34,2	132,2	0,70	-	9,9	18,0	100,0	39,9	-	-	125,8
2,4	Pg//Pd	21,5	31,5	18,3	36,9	-	0,20	31,8	1,9	35,0	19,1	101,0	25,6	31,4
3,2	Gp//Pd	22,0	35,5	20,1	48,1	-	0,10	57,8	3,0	130,0	21,4	159,0	30,3	45,0
3,9	Gp/Pg//Pd	22,0	33,5	19,2	41,9	-	0,15	74,3	2,4	50,0	20,3	125,7	28,0	37,7
4,5	Ps/Pd	18,5	0,0	33,9	122,0	0,65	-	87,6	14,0	80,0	38,5	-	-	103,8

Załącznik 4.

Archiwalne karty
dokumentacyjne
otworów geotechnicznych

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Obiekt: WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3 – rozbudowa MPO					Data wykonania: 12.2014 r.						
					Rzędna terenu: 131,2 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta				
Głębokość (m p.p.t.)	Mięższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia		
<div><div></div><div>1</div><div></div><div>2</div><div></div></div>	2.0		<div><div></div><div>NN(PH,Z)</div><div></div></div>	nasyp niekontrolowany (piasek próchniczny, żwir)	mw	0,4	–	–	Holocen		
<div><div></div><div>3</div><div></div><div>4</div><div></div></div>			2.6		<div><div></div><div>Pd</div><div></div></div>	piasek drobny	mw	0,52	–	la	Plejstocen
<div><div></div><div>5</div><div></div><div>6</div><div></div><div>7</div><div></div></div>					3.4		<div><div></div><div>Ps(+Z)</div><div></div></div>	piasek średni z domieszkami żwiru	mw	0,61	
<div><div></div><div>8</div><div></div></div>											

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Obiekt: WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3 – rozbudowa MPGO					Data wykonania: 12.2014 r. Rzędna terenu: 129,0 m n.p.m. Sporządził: mgr B. Plichta				
Głębokość (m p.p.t.)	Mięższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	1.0		NN(PH,Ż)	nasyp niekontrolowany (piasek próchniczny, żwir)	mw	~0,4	–	–	Holocen
2	2.8		Pd	piasek drobny	mw	0,53	–	la	Pleistocen
3									
4	0.7		Po(+K)	pospółka z kamieniami	mw	>0,73	–	lc	
5									Pleistocen
6	2.5		Ps	piasek średni	mw	0,69	–	lb	
7									
8	1.0	▼▼ 7,0	Ps	piasek średni	n	0,69	–	lb	

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Obiekt: WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3 – rozbudowa MPGO					Data wykonania: 12.2014 r.				
					Rzędna terenu: 124,0 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Mięższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	0.8		NN(Ż,K,PH)	nasyp niekontrolowany (żwir, kamienie, piasek próchniczny)	mw	~0,4	–	–	Holocen
2	0.6		Ż(+K)	żwir z kamieniami	mw	0,67	–	Ic	Plejstocen
3	0.8		G	glina	w	–	0,3	II	
4	0.2		Ps	piasek średni	n	0,54	–	Ib	
5	1.3		G	glina	w	–	0,2	II	
6	0.4		Ż(+K)	żwir z kamieniami	n	0,68	–	Ic	
	1.9		Ps	piasek średni	n	0,59	–	Ib	

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Obiekt: WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3 – rozbudowa MPGO					Data wykonania: 12.2014 r.				
					Rzędna terenu: 123,3 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Mięższość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
	0.5	1.3	NN(PH,Ż)	nasyp niekontrolowany (piasek próchniczny, żwir)	mw	~0,4	–	–	Holocen
1	0.8		Ps	piasek średni	mw	0,55	–	lb	Plejstocen
2 3 4 5 6	4.7		Ps	piasek średni	n	0,55	–	lb	

Karta dokumentacyjna otworu nr 7

Obiekt: WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3 – rozbudowa MPO					Data wykonania: 12.2014 r.				
					Rzędna terenu: 127,9 m n.p.m.		Sporządził: mgr B. Plichta		
Głębokość (m p.p.t.)	Międzyszość (m)	Obserwacja wody (m p.p.t.)	Profil geologiczny	Opis gruntu	Wilgotność	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
	0.6		NN(PH,Ż,D)	nasyp niekontrolowany (piasek próchniczny, żwir, deska)	mw	~0,4	–	–	Holocen
	0.2		Ż(+K)	żwir z kamieniami	mw	>0,67	–	Ic	Pleistocen
	1.4		G	glina	w	–	0,15– –0,2	II	
	0.05		Ż	przewarstwienie żwiru					
	0.95		G	glina	w	–	0,15– –0,2	II	
	0.5		Po(+K)	pospółka z kamieniami	mw	>0,67	–	Ic	
2.3	Gz//πp	glina zwięzła przewarstwiona pyłem piaszczystym	w	–	0,1– –0,15	II			

Karta dokumentacyjna otworu nr 8

[illegible]

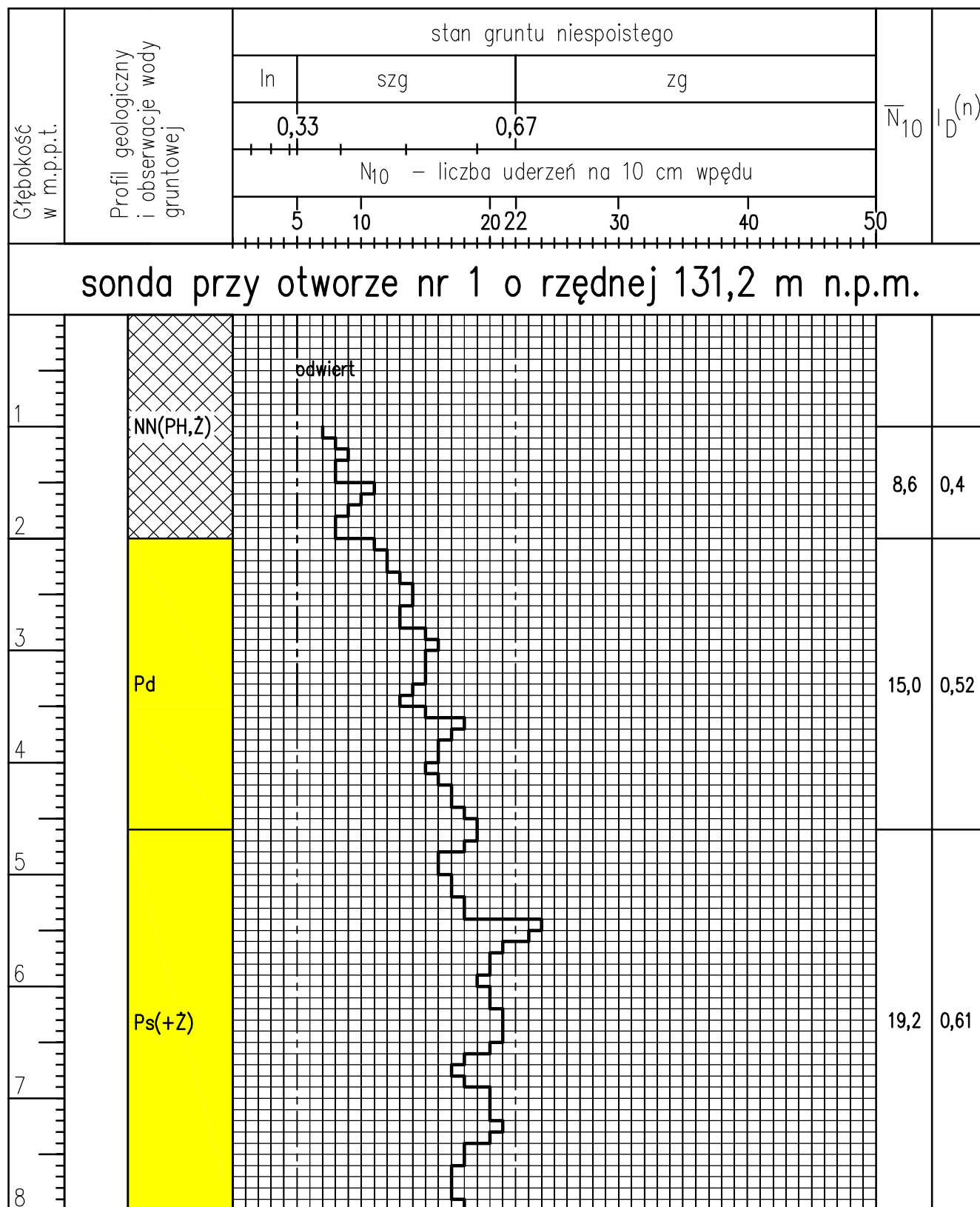
Karta dokumentacyjna otworu nr 9

[illegible]

Załącznik 5.

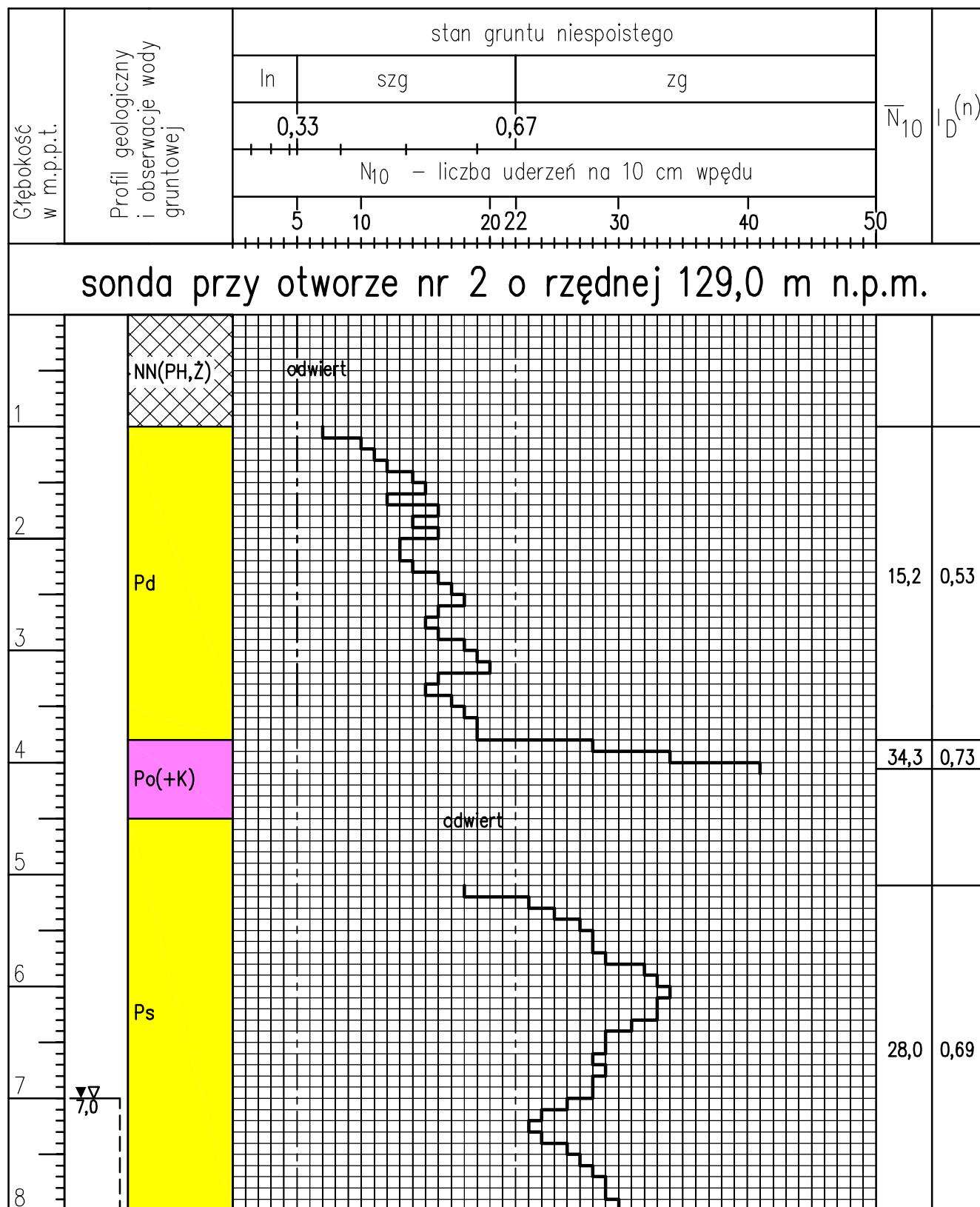
Archiwalne wyniki sondowań
dynamicznych DPL

Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO



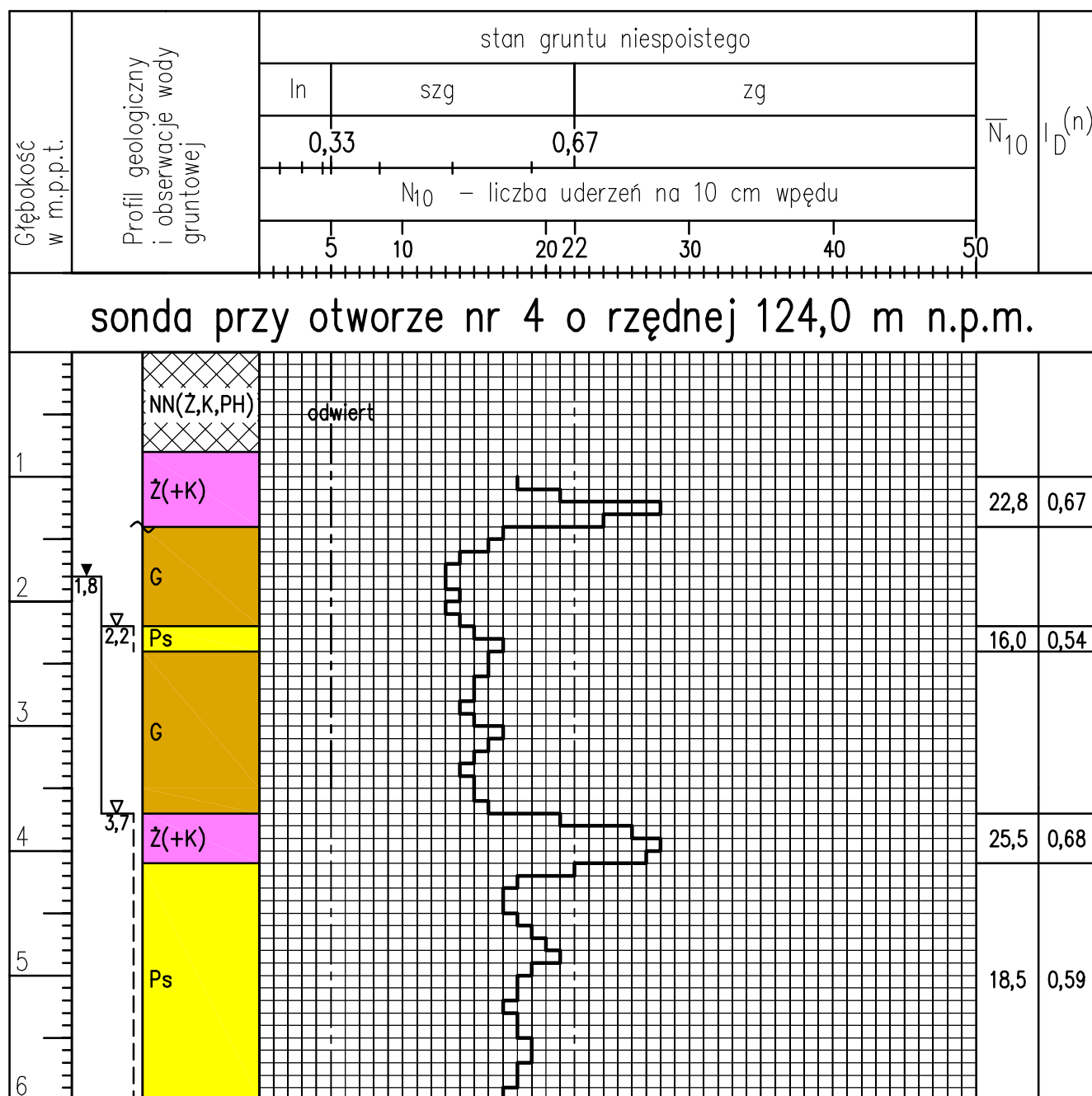
Opracował: mgr B. Plichta

Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO



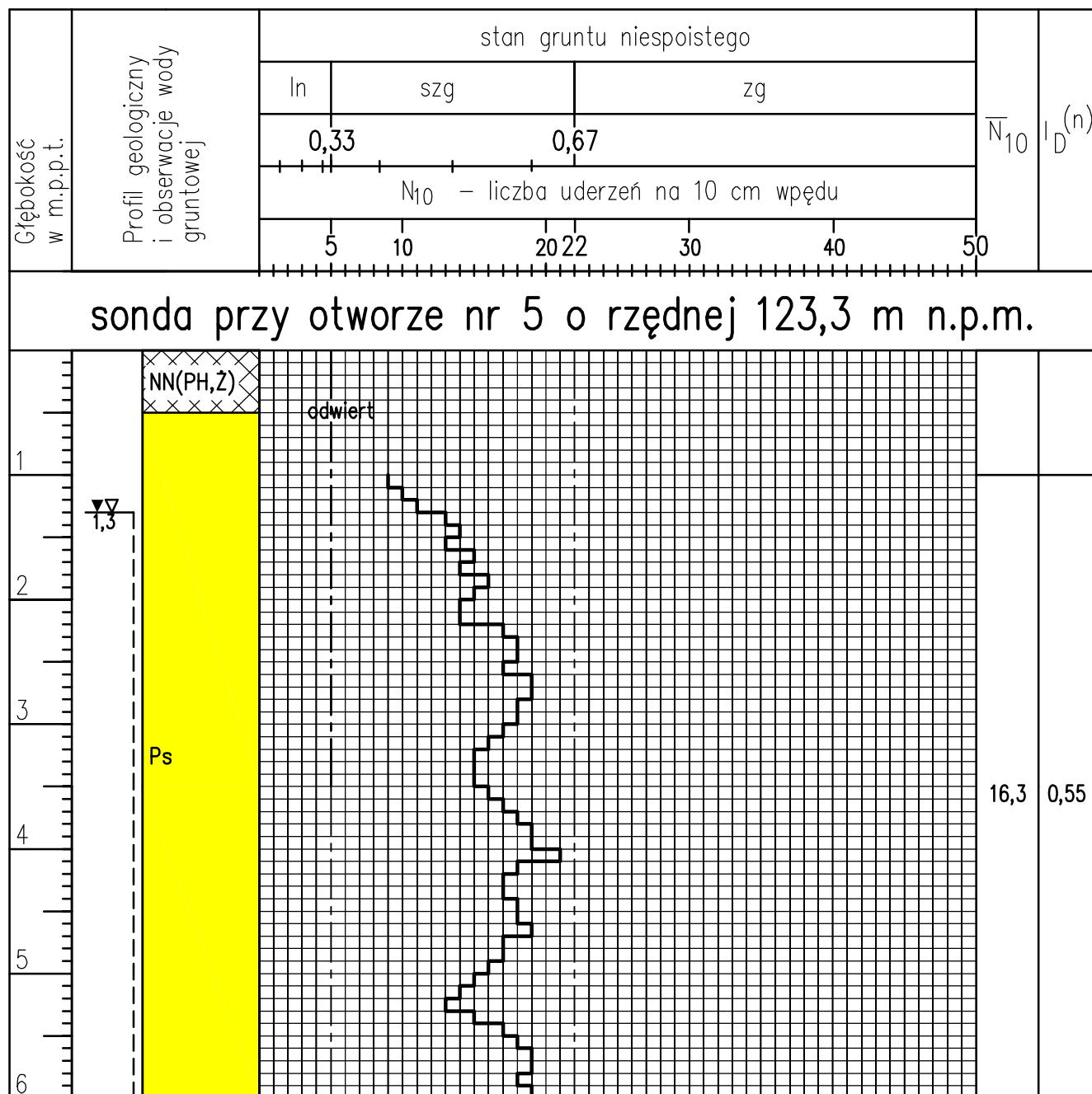
Opracował: mgr B. Plichta

Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO



Opracował: mgr B. Plichta

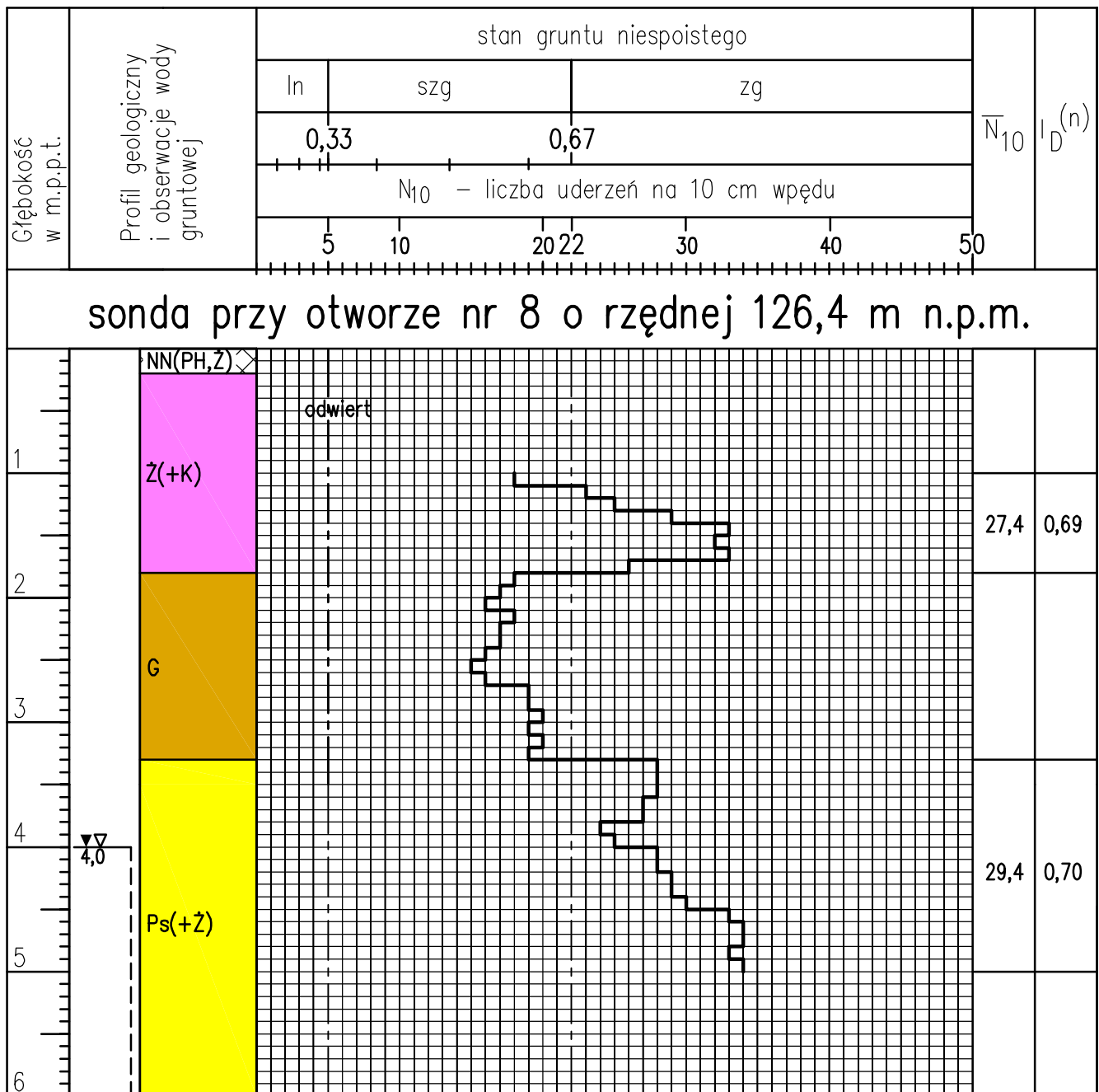
Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO



Opracował: mgr B. Plichta

Załącznik nr 7.6

Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO



Opracował: mgr B. Plichta

Załącznik nr 7.7

Wyniki badania stanu gruntu sondą udarową typu DPL (SL)
WARDYŃ GÓRNY gm. Połczyn Zdrój dz. 117/3
- rozbudowa MPGO

Głębokość w m.p.p.t.	Profil geologiczny i obserwacje wody gruntowej	stan gruntu niespoistego			\overline{N}_{10}	$I_D^{(n)}$
		ln	szg	zg		
		0,33	0,67			
		N_{10} – liczba uderzeń na 10 cm wpędu				
		5	10	20 22		

sonda przy otworze nr 9 o rzędnej 126,3 m n.p.m.

1	NN(PH,Ż,K)	odwiert		
	Ż(+K)		27,1	0,69
2	Pd		24,7	0,67
3				
4				
	Tip			
	Pd		23,0	0,67
5				
6				

Opracował: mgr B. Plichta

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Wardyn Górny**

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

Sondowanie nr: **S1**

G.L

No of sounding:

Data: 19.07.2006

Profil otworu Type of soil	N ₁₀	Głębokość Depth	In Loose	szg Moderate dense	zg Dense	Wartość SC Evaluation	Uogólnione General evaluation								
			0	0,34+0,66	0,66+0,85		I _D	Stan gruntu Soil state							
			Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)												
			5	10	15				20	25	30	35	40	45	50
		10											0,00		
		20											0,00		
	12	30											0,49		
	17	40											0,60		
	15	50											0,56		
	16	60											0,58		
	11	70											0,47	0,57	szg
	19	80											0,65		
	15	90											0,56		
	18	100											0,62		
	39	110											0,75		
	23	120											0,68		
	29	130											0,71		
	48	140											0,79		
	39	150											0,75		
	34	160											0,73		
	29	170											0,71		
	23	180											0,68		
	26	190											0,70		
	35	200											0,74		
	26	210											0,70		
	23	220											0,68		
	31	230											0,72		
	27	240											0,70		
	25	250											0,69		
	19	260											0,65	0,71	zg
	29	270											0,71		
	39	280											0,75		
	27	290											0,70		
	33	300											0,73		
	23	310											0,68		
	21	320											0,67		
	35	330											0,74		
	27	340											0,70		
	35	350											0,74		
	38	360											0,75		
	41	370											0,76		
	32	380											0,72		
	28	390											0,70		
	24	400											0,69		
	25	410											0,69		
		420											0,00		
		430											0,00		
		440											0,00		
		450											0,00		
		460											0,00		
		470											0,00		
		480											0,00		
		490											0,00		
		500											0,00		
		510											0,00		
		520											0,00		
		530											0,00		
		540											0,00		
		550											0,00		
		560											0,00		
		570											0,00		
		580											0,00		
		590											0,00		
		600											0,00		

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: Wardyn Górny

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

Sondowanie nr: S2

G.L

No of sounding:

Data: 19.07.2006

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth	N ₁₀	In Loose	szg Moderate dense	zg Dense	Warto- SC Evaluation	Uogólnione Genral evaluation								
			0 0,33	0,34+0,66	0,66+0,85		I _D	Stan gruntu Soil state							
			Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)												
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	I _D	I _D	
	10												0.00		
	20	13											0.58		
	30	46											0.78		
	40	49											0.80		
	50	23											0.68		
	60	31											0.72		
	70	33											0.73		
	80	20											0.67		
	90	18											0.62		
	100	25											0.69		
	110	27											0.70		
	120	35											0.74		
	130	33											0.73		
	140	31											0.72		
	150	22											0.68		
	160	25											0.69		
	170	46											0.78		
	180	34											0.73		
	190	25											0.69		
	200	47											0.79	0,71	zg
	210	22											0.68		
	220	32											0.72		
	230	26											0.70		
	240	29											0.71		
	250	34											0.73		
	260	31											0.72		
	270	22											0.68		
	280	23											0.68		
	290	29											0.71		
	300	25											0.69		
	310	37											0.74		
	320	34											0.73		
	330	23											0.68		
	340	28											0.70		
	350	24											0.69		
	360	35											0.74		
	370												0.00		
	380												0.00		
	390												0.00		
	400												0.00		
	410												0.00		
	420												0.00		
	430												0.00		
	440												0.00		
	450												0.00		
	460												0.00		
	470												0.00		
	480												0.00		
	490												0.00		
	500												0.00		
	510												0.00		
	520												0.00		
	530												0.00		
	540												0.00		
	550												0.00		
	560												0.00		
	570												0.00		
	580												0.00		
	590												0.00		
	600												0.00		

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: Wardyn Górny

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L

Sondowanie nr: S3

Data: 19.07.2006

No of sounding:

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth N_{10}	In Loose	szg Moderate dense	zg Dense	Warto- ść Evalu- ation I_D	Uogólnione Genral evaluation								
		0 0,33	0,34+0,66	0,66+0,85		I_D	Stan gruntu Soil state							
		Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N_{10}) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N_{10})												
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
	10											0,00		
19	20											0,62		
14	30											0,53		
18	40											0,62		
23	50											0,68		
25	60											0,69		
20	70											0,67		
30	80											0,71		
27	90											0,70		
31	100											0,72		
22	110											0,68		
26	120											0,70		
33	130											0,73		
27	140											0,70		
29	150											0,71		
32	160											0,72		
23	170											0,68	0,70	zg
27	180											0,70		
41	190											0,76		
32	200											0,72		
24	210											0,69		
27	220											0,70		
23	230											0,68		
31	240											0,72		
33	250											0,73		
36	260											0,74		
32	270											0,72		
29	280											0,71		
25	290											0,69		
37	300											0,74		
46	310											0,78		
	320											0,00		
	330											0,00		
	340											0,00		
	350											0,00		
	360											0,00		
	370											0,00		
	380											0,00		
	390											0,00		
	400											0,00		
	410											0,00		
	420											0,00		
	430											0,00		
	440											0,00		
	450											0,00		
	460											0,00		
	470											0,00		
	480											0,00		
	490											0,00		
	500											0,00		
	510											0,00		
	520											0,00		
	530											0,00		
	540											0,00		
	550											0,00		
	560											0,00		
	570											0,00		
	580											0,00		
	590											0,00		
	600											0,00		

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: Wardyn Górny

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

Sondowanie nr: S4

G.L

No of sounding:

Data: 19.07.2006

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth	N ₁₀	In	szg	zg	Warto- ść SC Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation			
			Loose	Moderate dense	Danse					
			0	0,34+0,66	0,66+0,85					
			0,33							
Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)						I _D	I _D	Stan gruntu Soil state		
5	10	15	20	25	30				35	40
	10						0,00			
	13	20					0,62			
	19	30					0,65			
	22	40					0,68			
	39	50					0,75			
	27	60					0,70			
	20	70					0,67			
	30	80					0,71			
	22	90					0,68			
	27	100					0,70			
	25	110					0,69			
	22	120					0,68			
	18	130					0,62			
	22	140					0,68			
	34	150					0,73			
	28	160					0,70			
	22	170					0,68			
	21	180					0,67			
	29	190					0,71			
	34	200					0,73			
	38	210					0,75			
	43	220					0,77			
	38	230					0,75			
	33	240					0,73			
	35	250					0,74			
	24	260					0,69			
	25	270					0,69			
	29	280					0,71			
	25	290					0,69			
	23	300					0,68			
	21	310					0,67			
	23	320					0,68			
		330					0,00			
		340					0,00			
		350					0,00			
		360					0,00			
		370					0,00			
		380					0,00			
		390					0,00			
		400					0,00			
		410					0,00			
		420					0,00			
		430					0,00			
		440					0,00			
		450					0,00			
		460					0,00			
		470					0,00			
		480					0,00			
		490					0,00			
		500					0,00			
		510					0,00			
		520					0,00			
		530					0,00			
		540					0,00			
		550					0,00			
		560					0,00			
		570					0,00			
		580					0,00			
		590					0,00			
		600					0,00			

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Wardyn Górny**

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L

Sondowanie nr: **S5**

Data: 19.07.2006

No of sounding:

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth N_{10}	In Loose	szg Moderate dense	zg Dense	Warto- ść SC Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation								
		0	0,34÷0,66	0,66÷0,85										
		Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N_{10}) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N_{10})												
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	I_D	I_D	Stan gruntu Soil state
	10											0,00		
	20											0,00		
13	30											0,51		
15	40											0,56		
18	50											0,62	0,57	szg
17	60											0,60		
14	70											0,53		
16	80											0,58		
21	90											0,67		
24	100											0,69		
36	110											0,74		
32	120											0,72		
29	130											0,71		
23	140											0,68		
21	150											0,67		
31	160											0,72		
27	170											0,70		
21	180											0,67		
24	190											0,69		
22	200											0,68	0,70	zg
34	210											0,73		
41	220											0,76		
24	230											0,69		
44	240											0,77		
37	250											0,74		
32	260											0,72		
21	270											0,67		
24	280											0,69		
25	290											0,69		
22	300											0,68		
24	310											0,69		
27	320											0,70		
21	330											0,67		
	340											0,00		
	350											0,00		
	360											0,00		
	370											0,00		
	380											0,00		
	390											0,00		
	400											0,00		
	410											0,00		
	420											0,00		
	430											0,00		
	440											0,00		
	450											0,00		
	460											0,00		
	470											0,00		
	480											0,00		
	490											0,00		
	500											0,00		
	510											0,00		
	520											0,00		
	530											0,00		
	540											0,00		
	550											0,00		
	560											0,00		
	570											0,00		
	580											0,00		
	590											0,00		
	600											0,00		

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Wardyn Górny**

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L

Sondowanie nr: **S6**

No of sounding:

Data: 17.08.2006

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth N_{10}	In			zg			Warto- ść SC Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation				
		Loose	Moderate dense		Danse				I_D	I_D	Stan gruntu Soil state		
		0 0,33	0,34+0,66		0,66+0,85								
Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N_{10}) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N_{10})													
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50													
	10										0,00		
	5										0,58	0,35	szg
	4										0,26		
	6										0,35		
	7										0,38		
	3										0,20		
	5										0,33	0,73	zg
	27										0,70		
	34										0,73		
	32										0,72		
	21										0,67		
	39										0,75		
	29										0,71		
	25										0,69		
	36										0,74		
	31										0,72		
	43										0,77		
	37										0,74		
	35										0,74		
	47										0,79		
	29										0,71	0,73	zg
	21										0,67		
	25										0,69		
	41										0,76		
	36										0,74		
	34										0,73		
	29										0,71		
	33										0,73		
	34										0,73		
	26										0,70		
	45										0,78	0,00	
	37										0,74		
	35										0,74		
	45										0,78		
	33										0,73		
	31										0,72		
	37										0,74		
	80										0,00		
	90										0,00		
	400										0,00		
	10										0,00	0,00	
	20										0,00		
	30										0,00		
	40										0,00		
	50										0,00		
	60										0,00		
	70										0,00		
	80										0,00		
	90										0,00		
	500										0,00		
	10										0,00	0,00	
	20										0,00		
	30										0,00		
	40										0,00		
	50										0,00		
	60										0,00		
	70										0,00		
	80										0,00		
	90										0,00		
	600										0,00		

Załącznik 6.

Wyniki analizy stateczności
zbocza składowiska odpadów
komunalnych

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 1 - 1; wariant obliczeniowy nr 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps//Pr

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

IIp

Ciężar objętościowy :	γ	=	20,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pd2

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	31,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

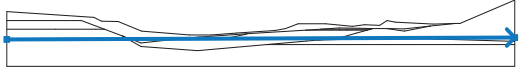
Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³


Woda

Rodzaj wody : ZWG

Nr	Lokalizacja ZWG	Współrzędne punktów ZWG [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-8,93	168,98	-8,30		



Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		7,74	4,66	7,74	-0,50	9,58	-1,72
		10,08	-1,72	11,21	-0,97	11,71	-0,96
		14,09	-0,90	14,09	4,66		


Dane wejściowe (Faza budowy 3)

Warstwa nasypu


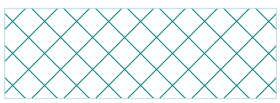
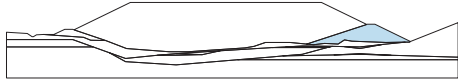
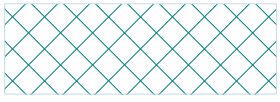


Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		112,23	-4,49	112,26	-4,48	134,83	3,04
		137,83	3,04	151,11	-3,59		
2		13,82	-0,91	13,92	-0,91	15,71	-0,88
		17,71	-0,84	21,72	1,16	24,72	1,16
		37,04	-3,22				

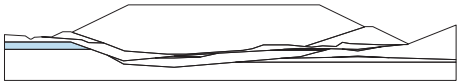

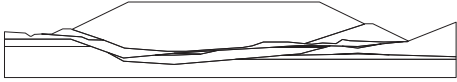
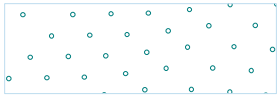
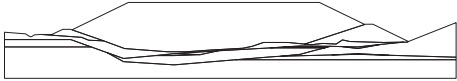
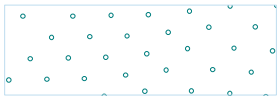
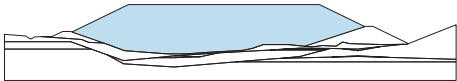
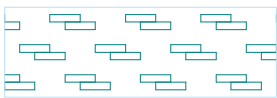

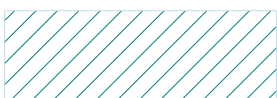
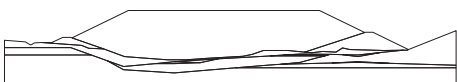
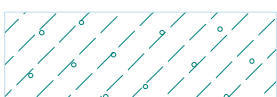

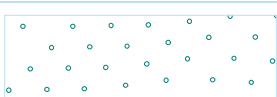

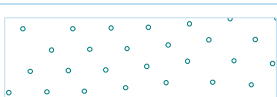
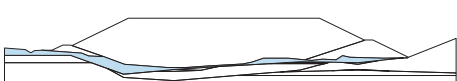

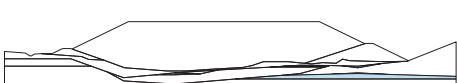
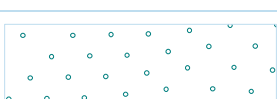
Dane wejściowe (Faza budowy 4)

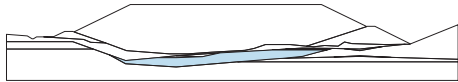

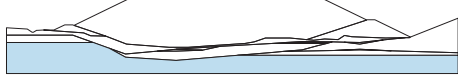
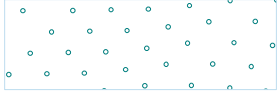
Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		25,36	0,93	25,39	0,95	46,28	11,38
		117,85	11,38	134,35	3,15	134,67	2,99

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nB(Ps+K) 
2		nB(Ps+K) 
3		Pg//Gp 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
4		Pd1
		
5		Pd1
		
6		Ps//Pr
		
7		odpady
		
8		Pg//Gp
		
9		Ilp
		
10		Ps//Pr
		
11		Pd2
		
12		nN(Ps)
		
13		Pd2
		

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
14		Pg//Gp 
15		Ps//Pr 

Obciążenie

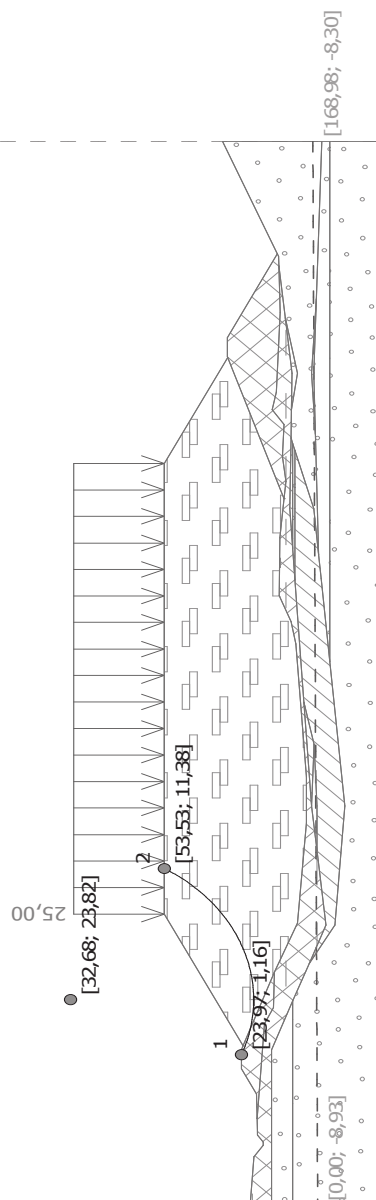
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 46,28	l = 71,57		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 602,38 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

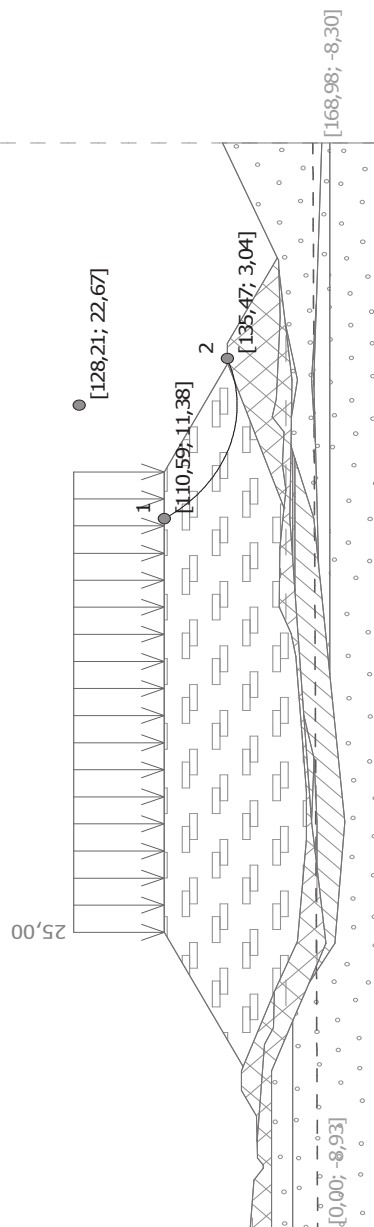
Suma sił biernych : $F_p = 883,41 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14625,85 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21449,17 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,47 \sim 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 449,74 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

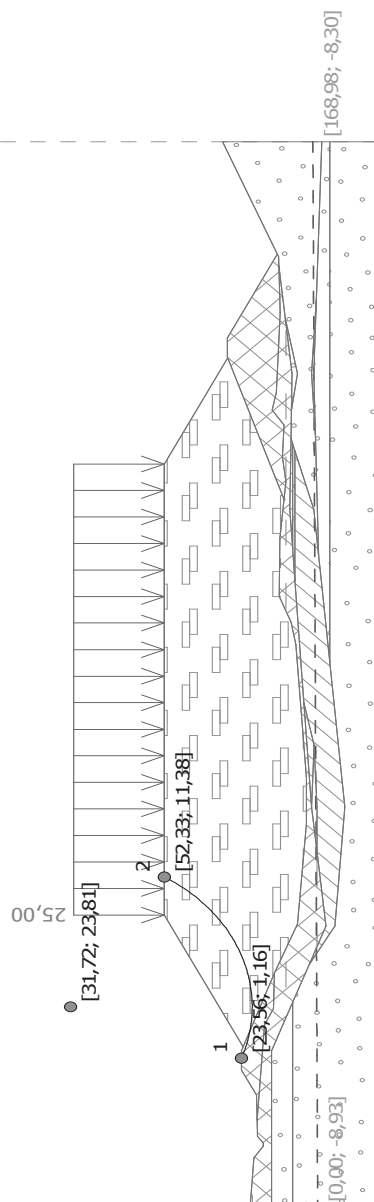
Suma sił biernych : $F_p = 703,60 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 9412,98 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 14726,44 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,56 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 596,21 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

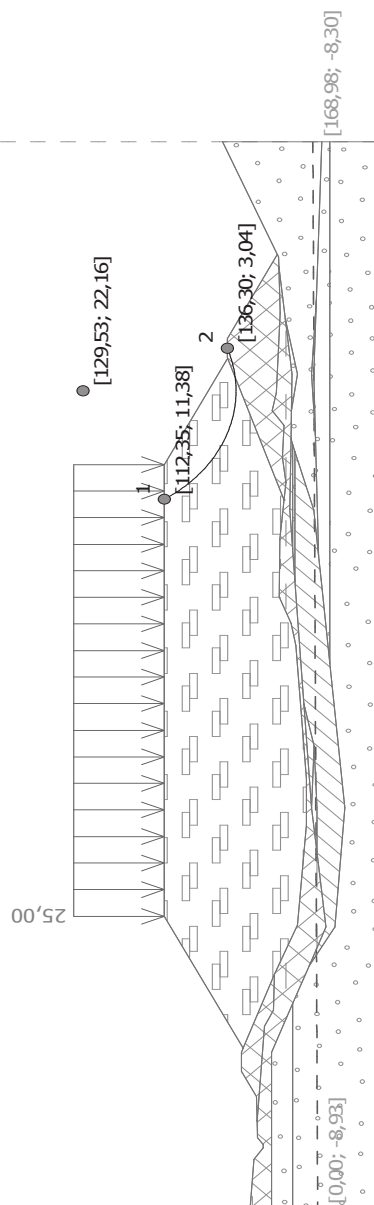
Suma sił biernych : $F_p = 1055,40 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14350,79 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 25403,44 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,77 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 428,38 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

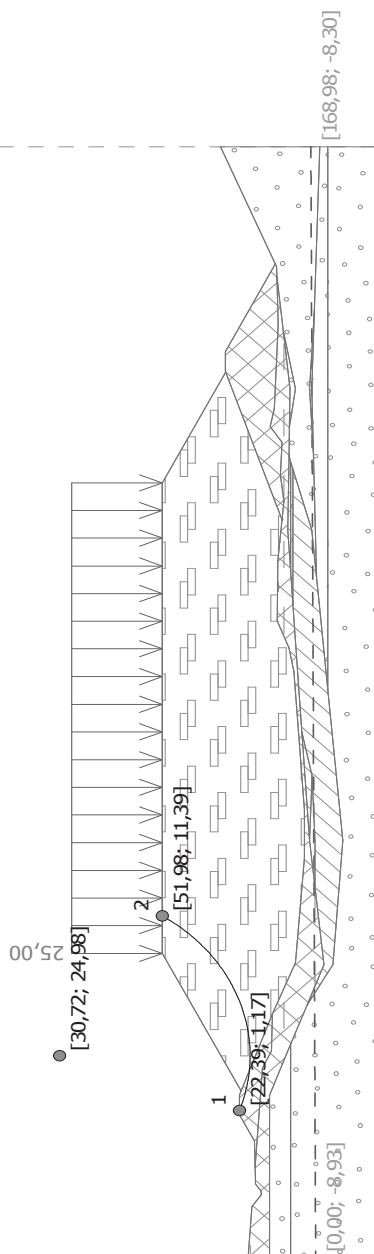
Suma sił biernych : $F_p = 798,29 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 8687,62 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 16189,42 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,86 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 707,86 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

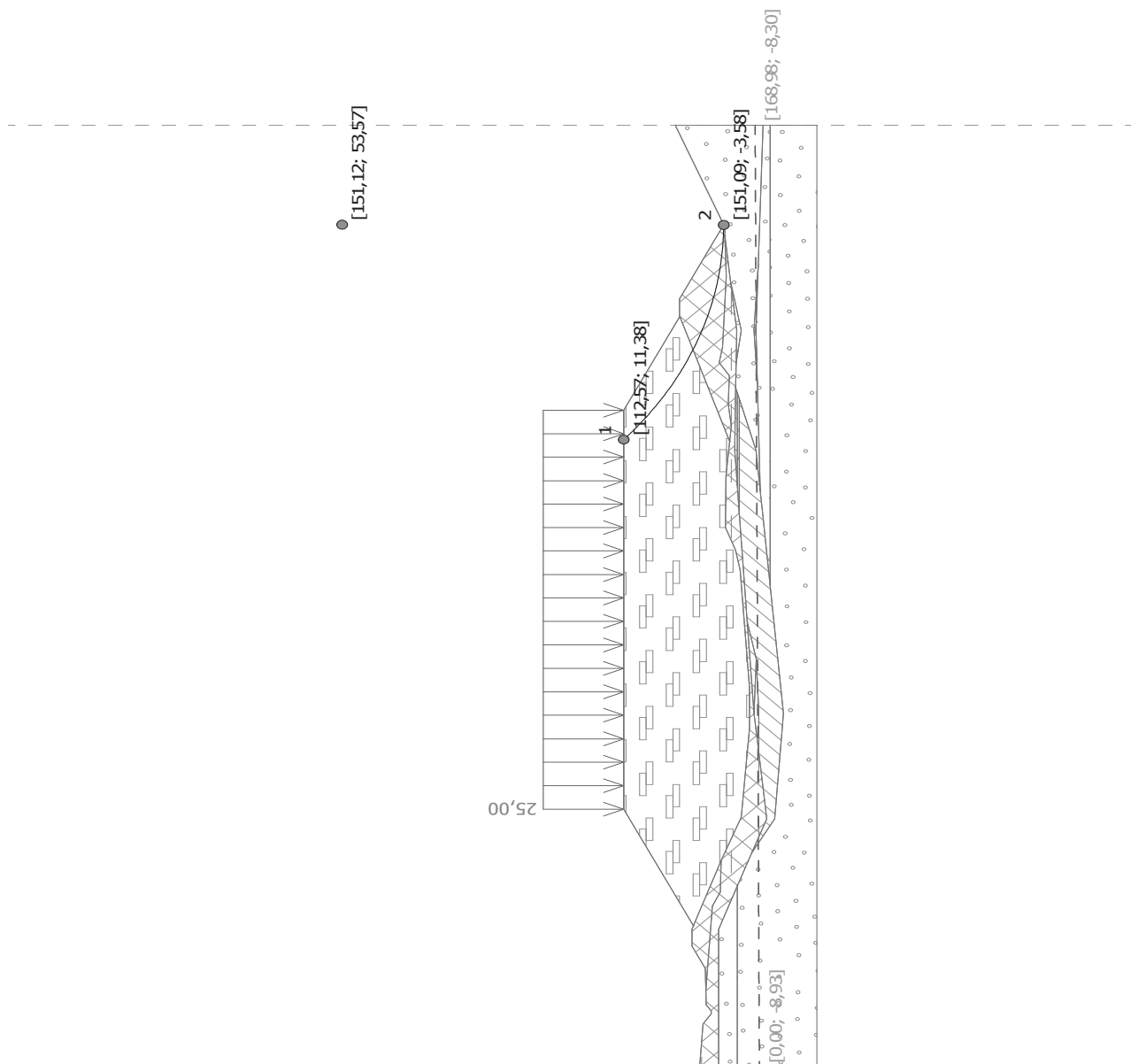
Suma sił biernych : $F_p = 1491,13 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 17859,33 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 37621,11 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa $= 2,11 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 873,05 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 1782,25 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 49894,80 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 101855,64 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,04 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 2 - 2; wariant obliczeniowy 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	20,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	35,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

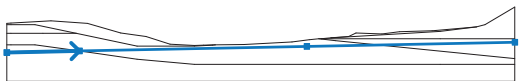
Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

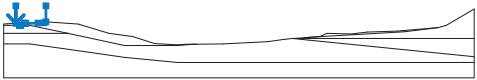
Woda

Rodzaj wody : ZWG

Nr	Lokalizacja ZWG	Współrzędne punktów ZWG [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1,23	-8,81	20,78	-8,38	89,91	-7,03
		153,08	-5,80				


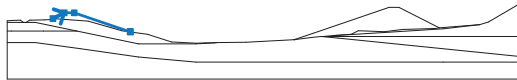
Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		2,76	5,75	2,76	0,15	3,85	-0,58
		4,35	-0,58	5,47	0,17	5,97	0,18
		9,97	0,26	11,97	0,30	12,63	0,64
		12,63	5,75				

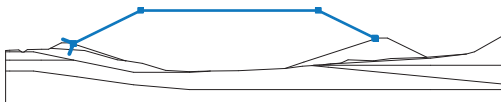
Dane wejściowe (Faza budowy 3)

Warstwa nasypu

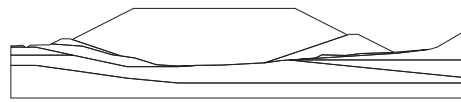

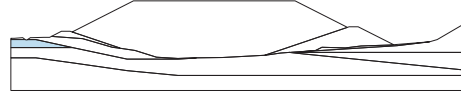
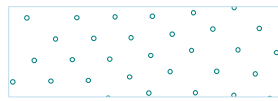
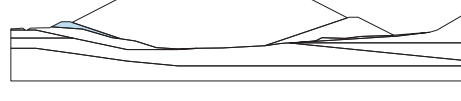

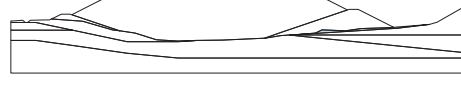
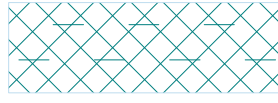
Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		85,24	-5,71	91,14	-3,75	114,01	3,87
		117,01	3,87	129,19	-2,22		
2		12,59	0,62	15,97	2,30	18,97	2,30
		35,82	-3,31	35,97	-3,36		

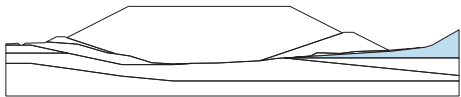

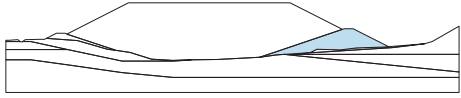

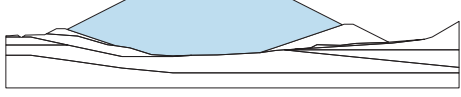
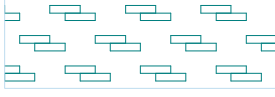
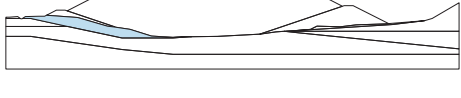

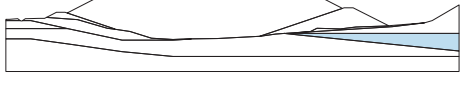

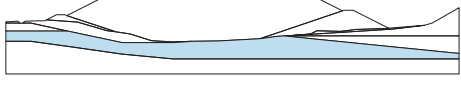

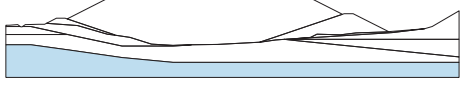

Dane wejściowe (Faza budowy 4)

Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,64	2,08	19,71	2,11	40,53	12,52
		95,57	12,52	113,01	3,84	113,37	3,66

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nN(Ps) 
2		Pd1 
3		nB(Ps+K) 
4		nN(Ps) 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
5		Pg 
6		nB(Ps+K) 
7		odpady 
8		nN(Ps) 
9		Pg//Gp 
10		Ps+Ż 
11		Ps+Ż 

Obciążenie

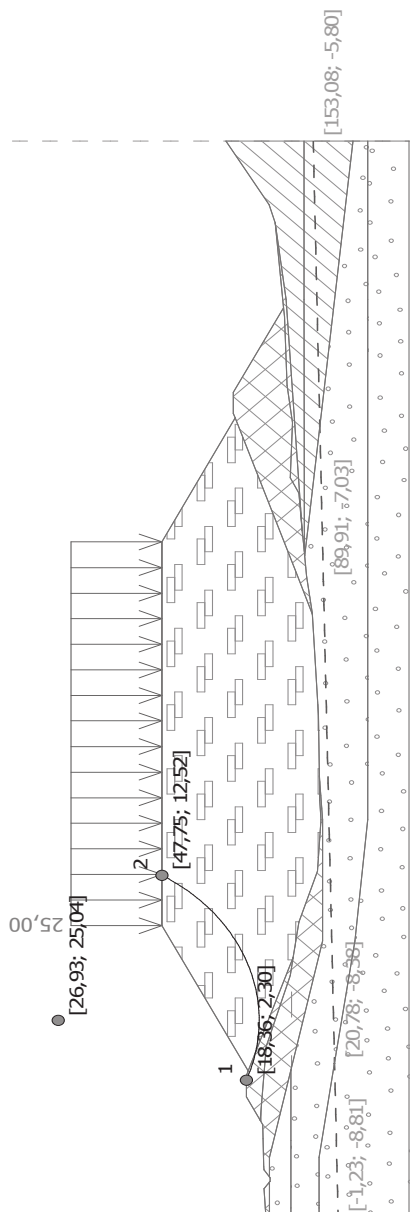
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja	Początek	Długość	Szerokość	Nachylenie	Wartość		
	nowe	zmiana			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 40,53	l = 55,04		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 597,81 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

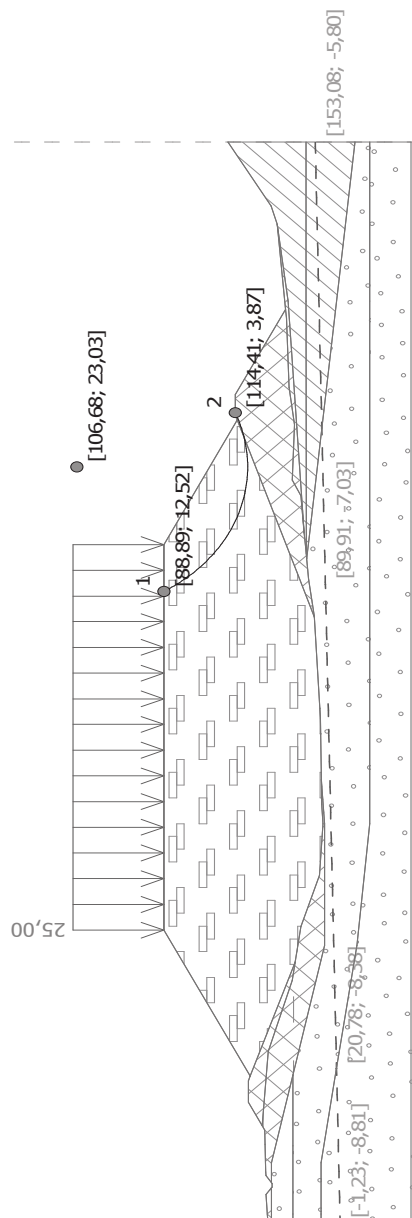
Suma sił biernych : $F_p = 874,47 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14526,77 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21249,66 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,46 \sim 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 469,36 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

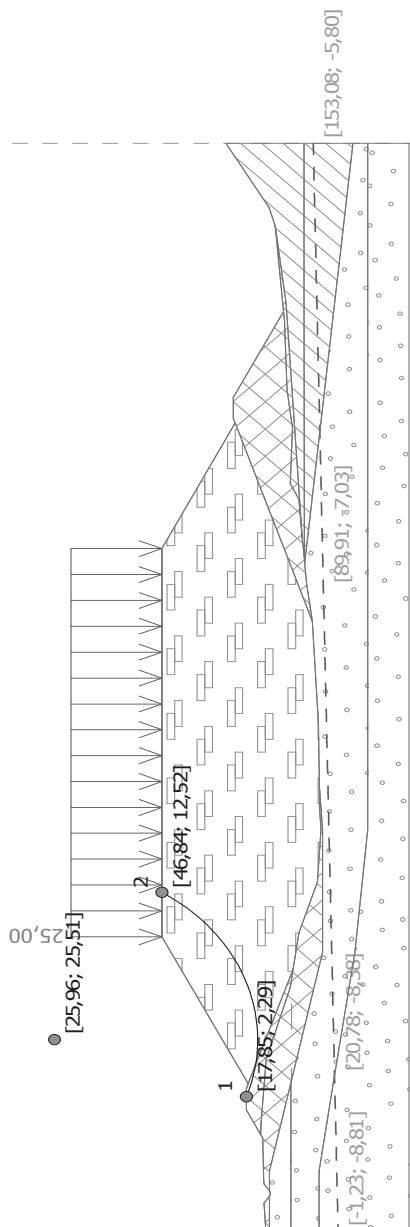
Suma sił biernych : $F_p = 723,78 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 9697,05 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 14953,30 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,54 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 600,83 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

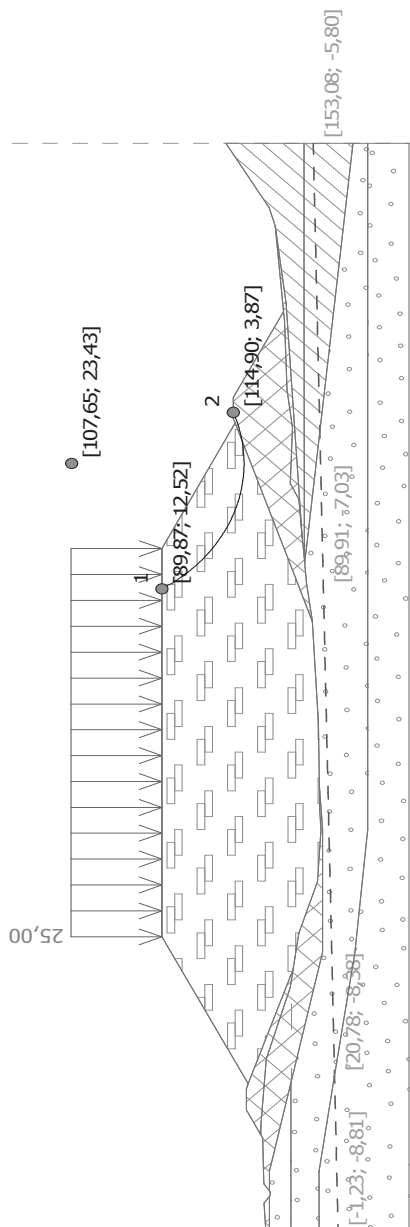
Suma sił biernych : $F_p = 1060,90 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14774,37 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 26087,52 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,76 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 464,52 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

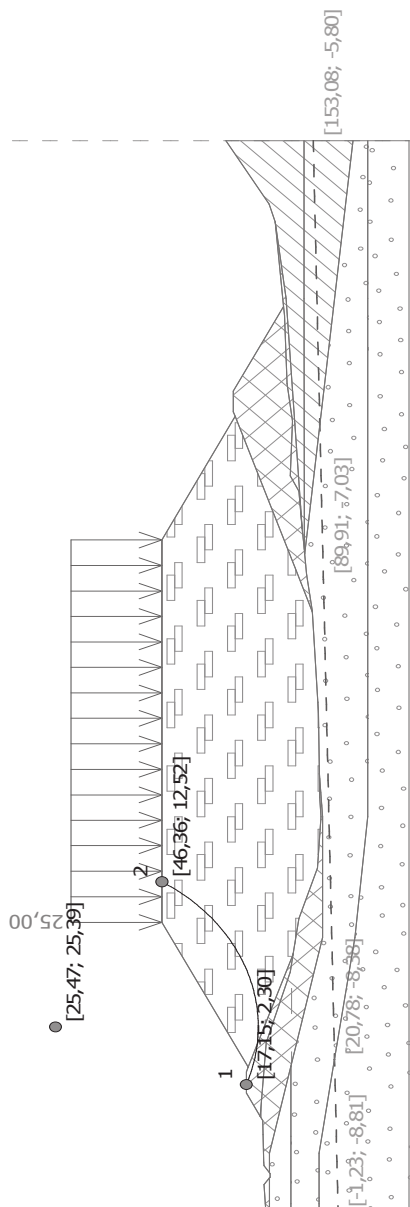
Suma sił biernych : $F_p = 859,65 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 9689,94 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 17932,39 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,85 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 720,98 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 1514,80 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 17692,81 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 37173,16 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,10 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 3 - 3; wariant obliczeniowy 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	20,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	35,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

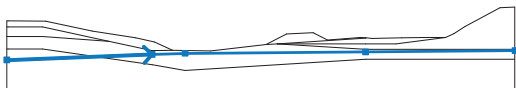
Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

Ps+Ż+K

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³


Woda

Rodzaj wody : ZWG

Nr	Lokalizacja ZWG	Współrzędne punktów ZWG [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-0,39	-10,71	40,17	-9,22	49,41	-8,88
		99,76	-8,48	141,47	-8,15		

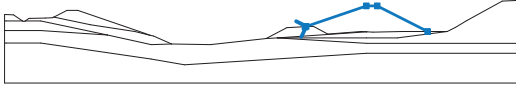

Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		2,08	4,82	2,08	-0,02	4,69	-1,76
		5,19	-1,76	6,31	-1,01	6,81	-1,00
		10,81	-0,92	12,81	-0,88	13,23	-0,67
		13,23	4,82				


Dane wejściowe (Faza budowy 3)

Warstwa nasypu






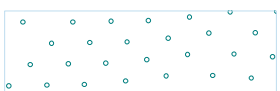
Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		82,71	-3,31	83,12	-3,17	99,76	2,38
		102,76	2,38	116,68	-4,58		
2		13,23	-0,67	16,81	1,12	19,81	1,12
		38,45	-5,09	39,94	-5,59		

Dane wejściowe (Faza budowy 4)

Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		20,49	0,89	20,58	0,94	41,37	11,34
		80,83	11,34	98,98	2,27	99,16	2,18

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nN(Ps) 
2		nB(Ps+K) 
3		Pd1 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
4		nB(Ps+K)
5		Ps+Ż+K
6		nN(Ps)
7		Pg//Gp
8		nN(Ps)
9		odpady
10		Ps+Ż
11		Ps+Ż

Obciążenie

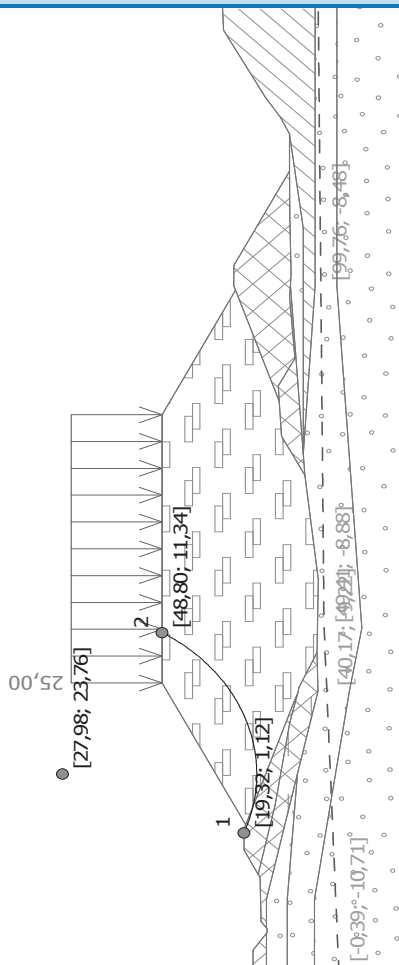
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja	Początek	Długość	Szerokość	Nachylenie	Wartość		
	nowe	zmiana				x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 41,37	l = 39,46		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
Ustawienia obliczeń : Polska
Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 606,51 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

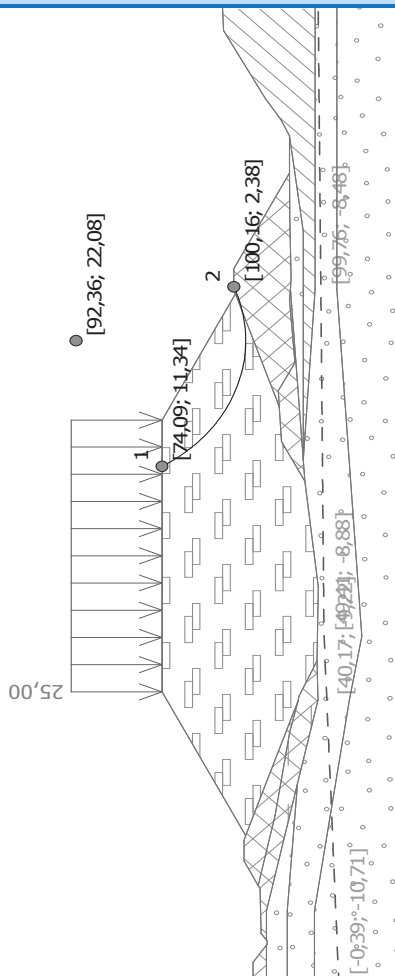
Suma sił biernych : $F_p = 886,87 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14701,86 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21497,70 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,46 ~ 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 491,13 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

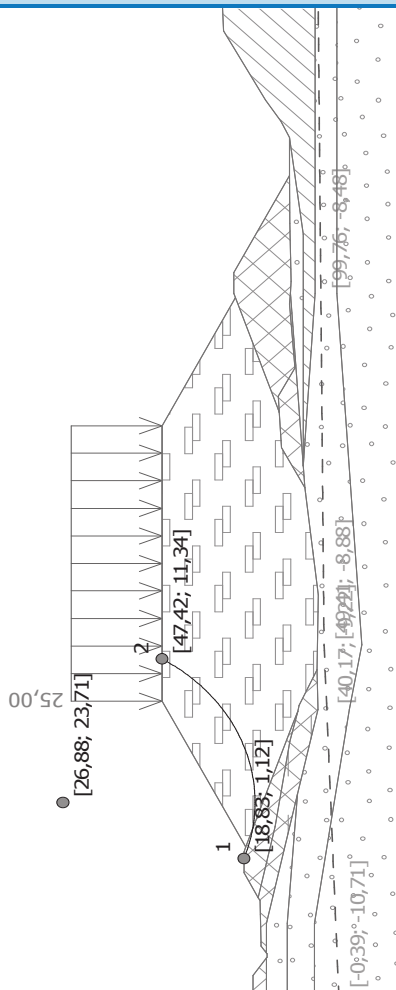
Suma sił biernych : $F_p = 748,27 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 10407,08 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 15855,80 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,52 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 594,38 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

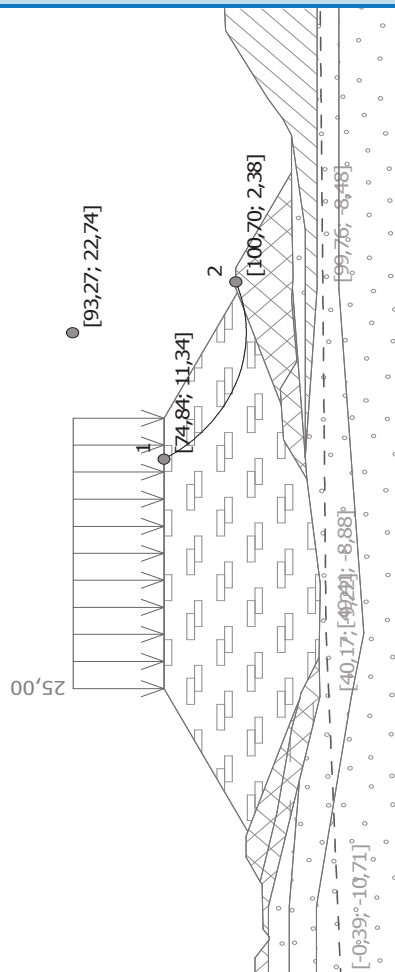
Suma sił biernych : $F_p = 1049,10 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14253,17 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 25157,38 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,76 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 494,71 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

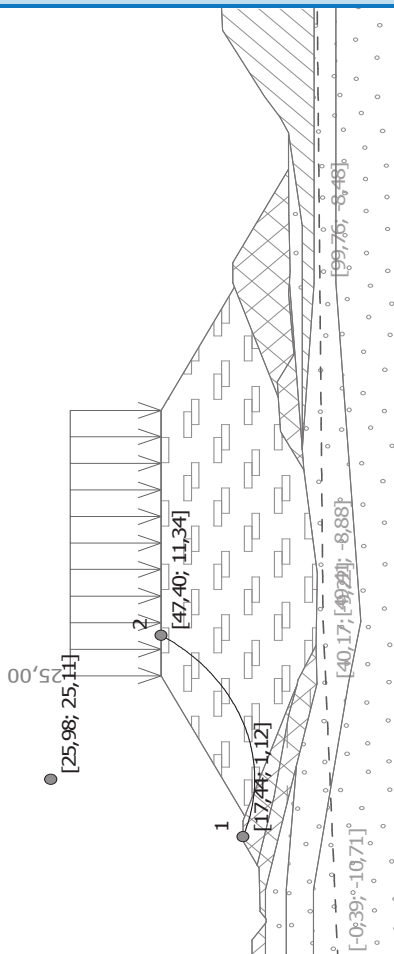
Suma sił biernych : $F_p = 905,13 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 10720,35 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 19614,08 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,83 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 726,77 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

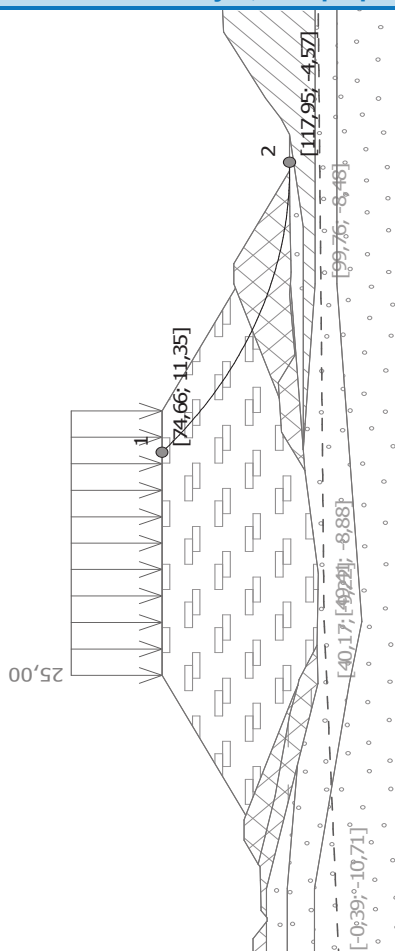
Suma sił biernych : $F_p = 1526,68 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 18503,56 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 38869,32 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,10 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop)
 Suma sił aktywnych :
 Suma sił biernych : $F_p = 2047,28 \text{ kN/m}$
 Moment obracający : $M_a = 63508,59 \text{ kNm/m}$
 Moment utrzymujący : $M_p = 130596,20 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,06 > 1,50
Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 4 - 4; wariant obliczeniowy 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	20,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	35,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

Gp


Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	19,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	33,40 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

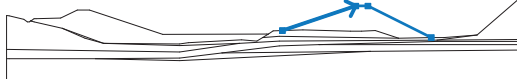
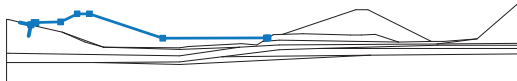
Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		3,57	5,26	3,57	-0,82	4,42	-1,41
		4,92	-1,41	5,26	-1,21	5,26	5,26


Dane wejściowe (Faza budowy 3)

Warstwa nasypu

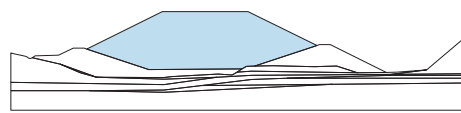
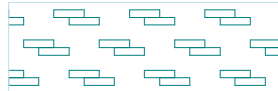
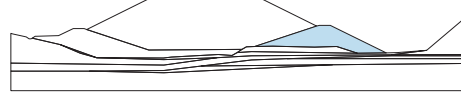





Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		66,56	-3,56	84,42	2,42	87,42	2,42
		102,81	-5,28				
2		5,26	-1,22	5,29	-1,20	6,04	-0,66
		6,54	-0,65	12,54	-0,53	16,54	1,47
		19,54	1,47	37,42	-4,49	62,68	-4,38
		63,10	-4,38				

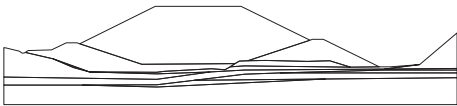

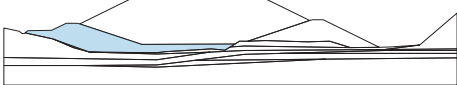




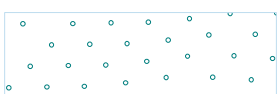
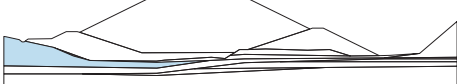

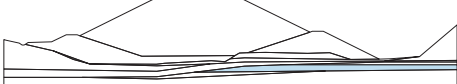

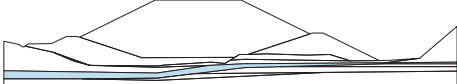

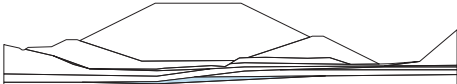

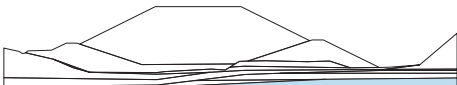

Dane wejściowe (Faza budowy 4)

Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		20,23	1,24	20,25	1,25	41,10	11,69
		64,74	11,69	83,66	2,24	83,75	2,20

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		odpady 
2		nB(Ps+K) 
3		nN(Ps) 
4		Pg 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
5		nN(Ps) 
6		nB(Ps+K) 
7		Pg//Gp 
8		Ps+Ż 
9		Pg//Gp 
10		Pg 
11		Gp 
12		Ps+Ż 
13		Ps+Ż 

Obciążenie

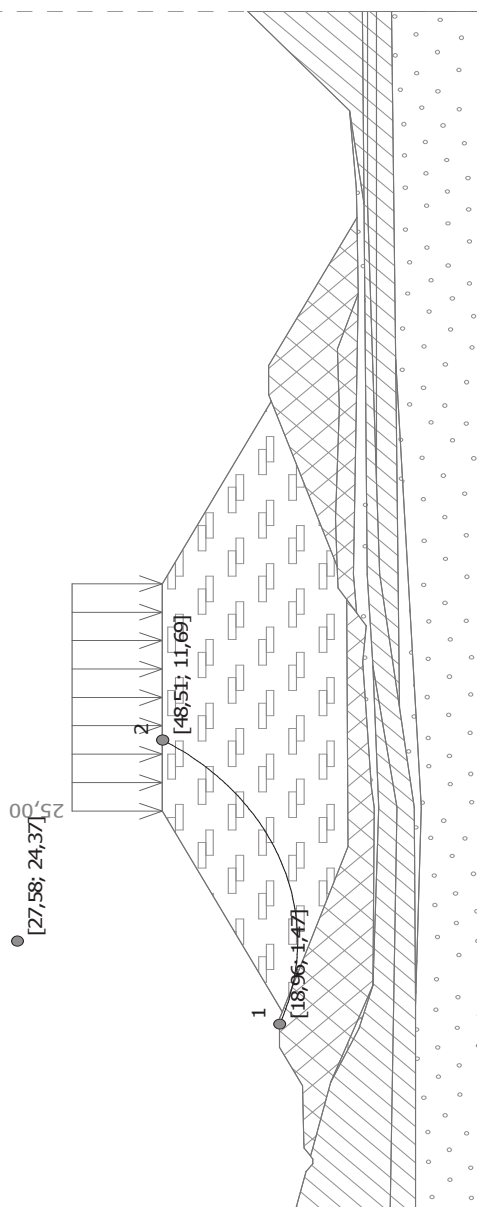
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływa nie	Lokaliz acja z [m]	Począ tek x [m]	Długoś ć l [m]	Szerok ość b [m]	Nachyl enie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednost ka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierz chni	x = 41,10	l = 23,64		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
Ustawienia obliczeń : Polska
Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 603,70 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

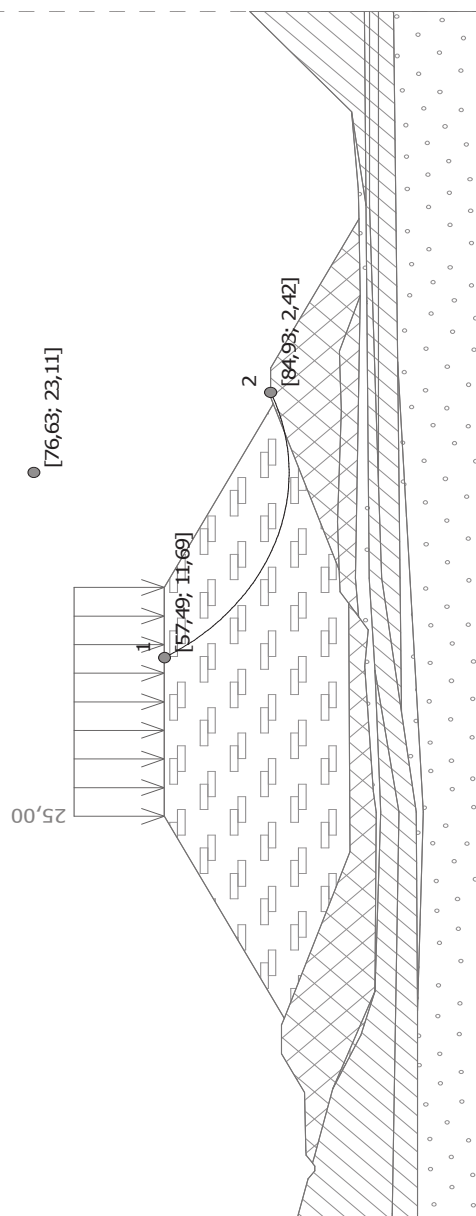
Suma sił biernych : $F_p = 882,74 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14772,47 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21600,68 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,46 ~ 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 531,91 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

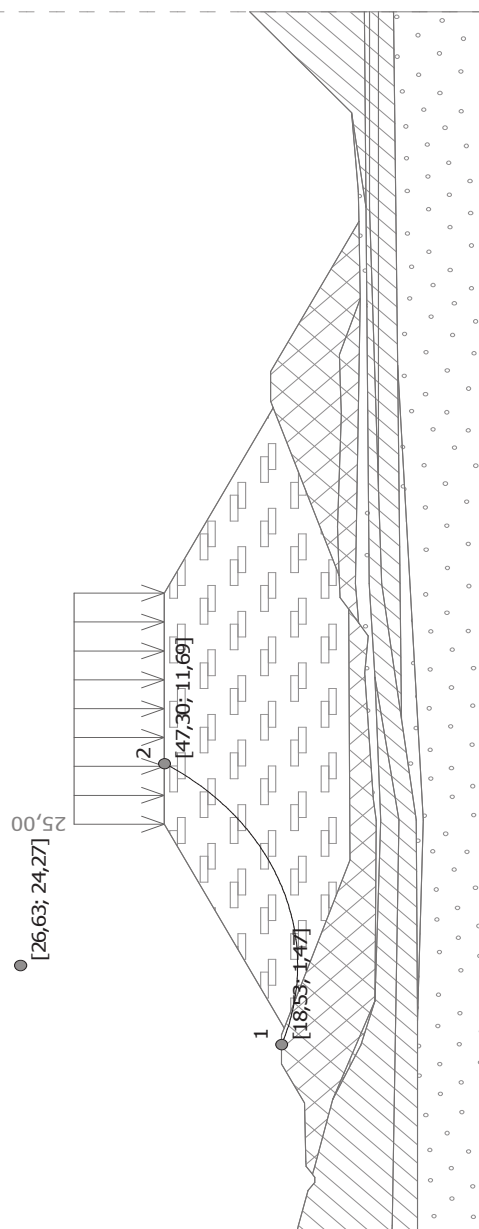
Suma sił biernych : $F_p = 803,00 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 11856,36 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 17898,94 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,51 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 599,64 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

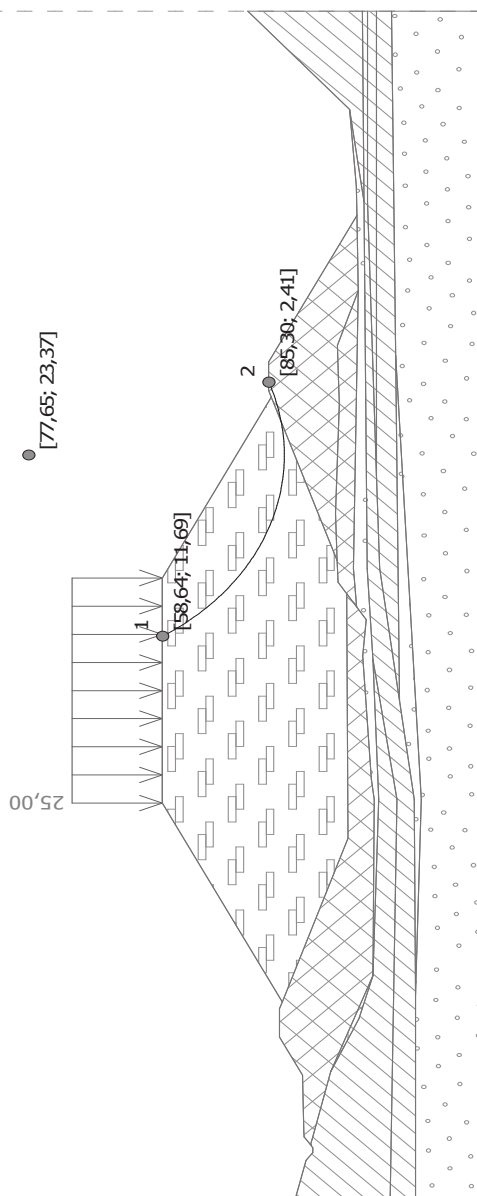
Suma sił biernych : $F_p = 1058,41 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14511,22 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 25613,43 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,76 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 523,25 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

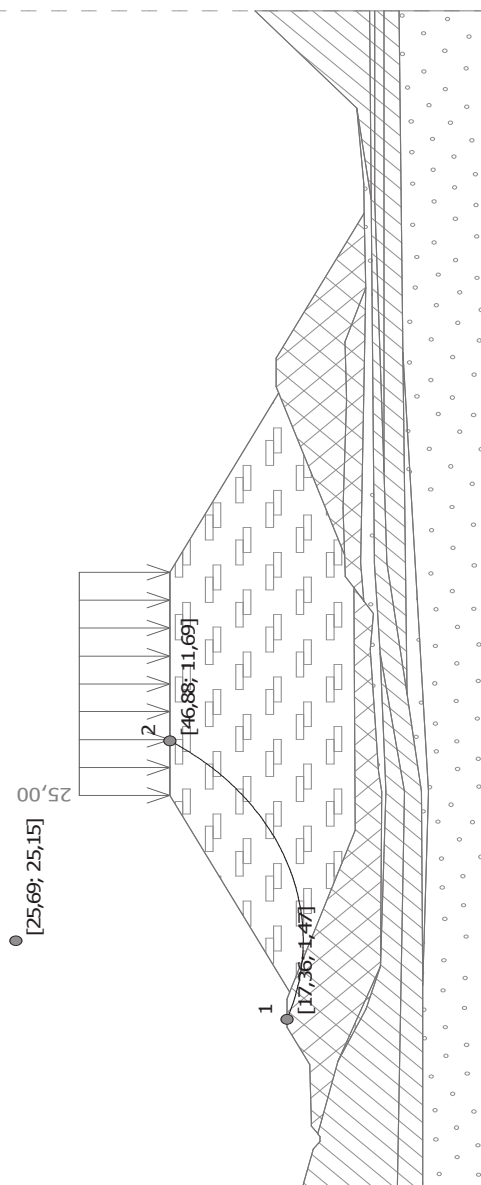
Suma sił biernych : $F_p = 949,38 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 11673,71 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21180,74 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,81 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 712,90 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

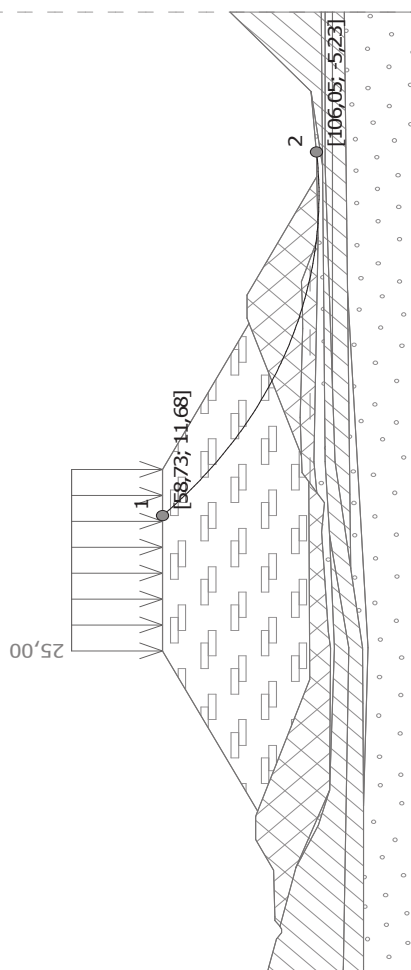
Suma sił biernych : $F_p = 1496,80 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 17893,84 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 37569,70 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,10 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop)
 $F_a = 1220,23 \text{ kN/m}$
 Suma sił aktywnych :
 Suma sił biernych : $F_p = 2449,11 \text{ kN/m}$
 Moment obracający : $M_a = 72079,01 \text{ kNm/m}$
 Moment utrzymujący : $M_p = 144669,16 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,01 > 1,50
Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 5 - 5; wariant obliczeniowy 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	20,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	35,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	19,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	33,40 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Ps//Pr

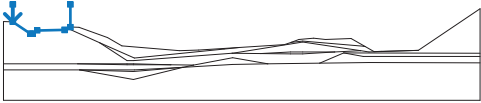
Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

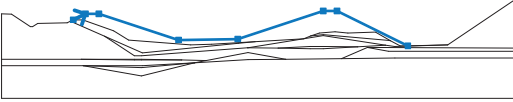
Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		2,18	4,16	2,18	0,00	6,39	-2,82
		6,89	-2,82	8,01	-2,07	14,51	-1,94
		15,84	-1,28	15,84	4,16		

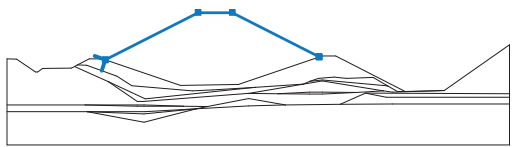
Dane wejściowe (Faza budowy 3)

Warstwa nasypu

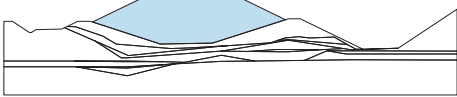
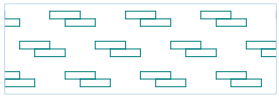
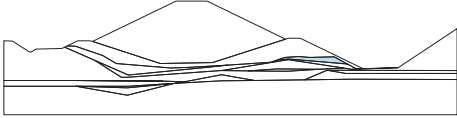

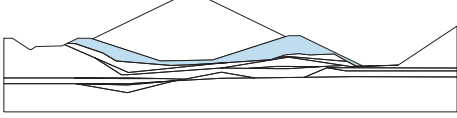
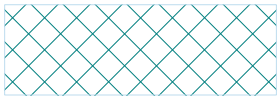
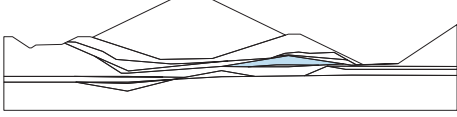

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		15,84	-1,28	18,51	0,06	21,51	0,06
		39,11	-5,80	52,17	-5,59	71,07	0,71
		74,07	0,71	89,72	-7,11		

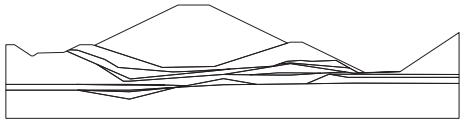
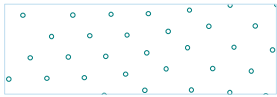




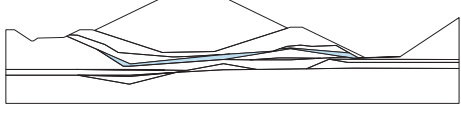




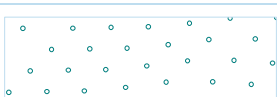
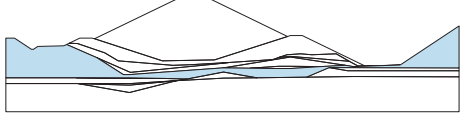

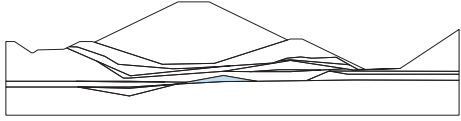

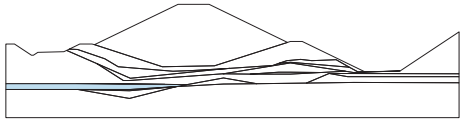

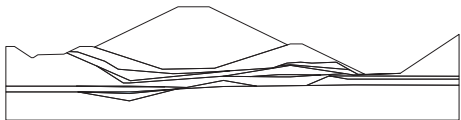

Dane wejściowe (Faza budowy 4)

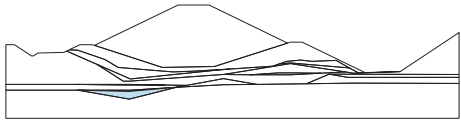
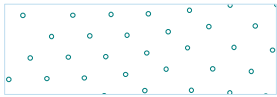
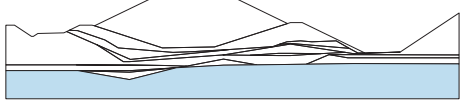
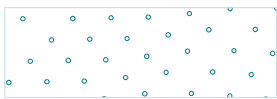
Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		22,15	-0,15	22,17	-0,14	43,07	10,28
		50,79	10,28	70,25	0,54	70,37	0,48

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		odpady 
2		nN(Ps) 
3		nB(Ps+K) 
4		Pg//Gp 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
5		Ps//Pr
		
6		Pg//Gp
		
7		nN(Ps)
		
8		Ps+Ż
		
9		Pg
		
10		Ps+Ż
		
11		Pg//Gp
		
12		Pg
		
13		Pg//Gp
		
14		Ps//Pr
		

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
15		Ps+Ż 
16		Ps+Ż 

Obciążenie

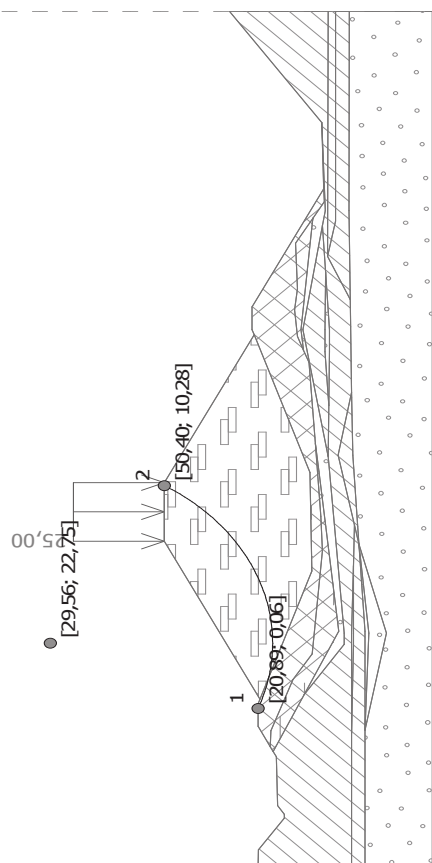
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja	Początek	Długość	Szerokość	Nachylenie	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 43,07	l = 7,72		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 603,52 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

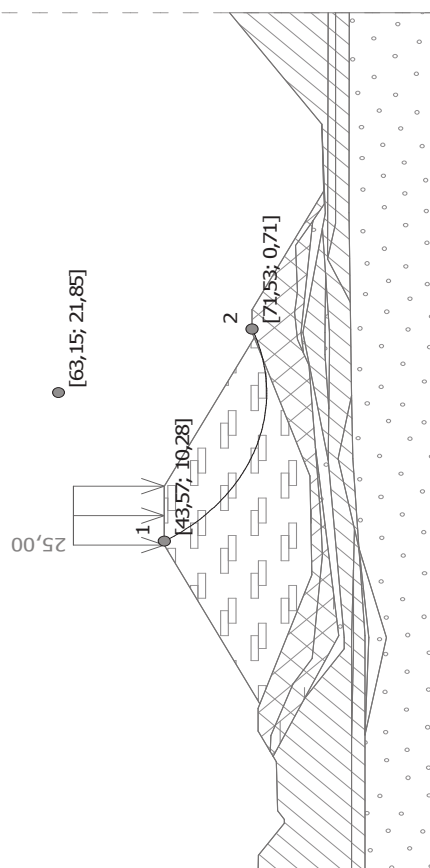
Suma sił biernych : $F_p = 884,58 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 14659,58 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 21486,43 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,47 ~ 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 552,86 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

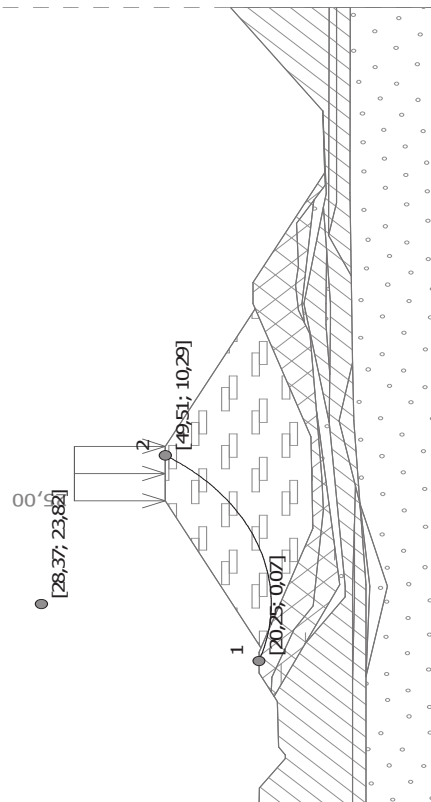
Suma sił biernych : $F_p = 824,96 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 12572,00 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 18759,59 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,49 \sim 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 601,15 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

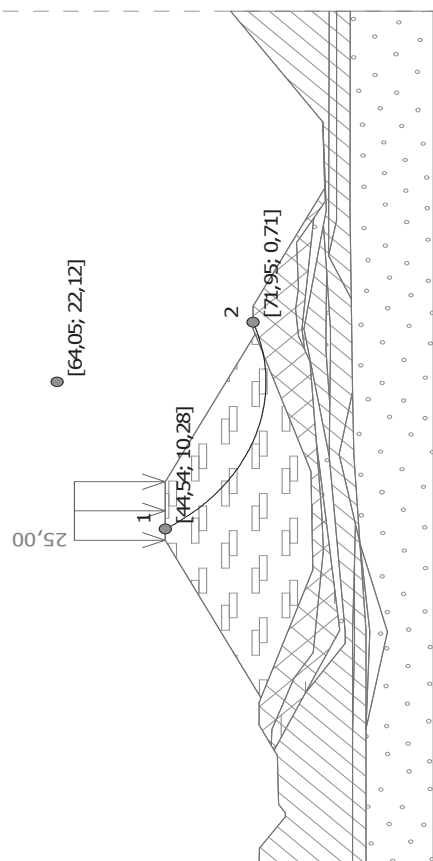
Suma sił biernych : $F_p = 1063,39 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 15088,90 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 26691,20 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,77 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 553,36 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

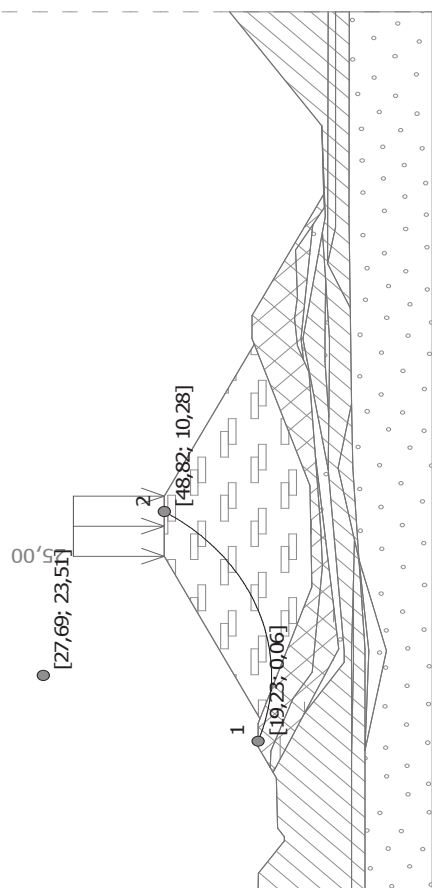
Suma sił biernych : $F_p = 994,50 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 12627,74 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 22694,56 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,80 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Analiza stateczności $F_a = 717,83 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

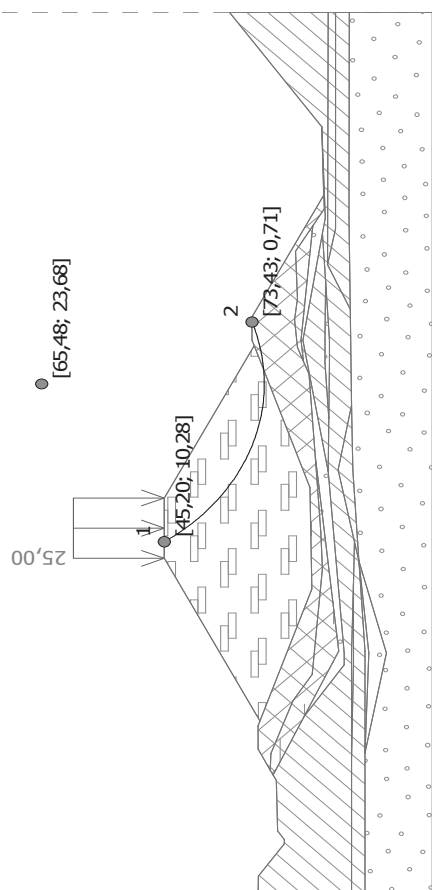
Suma sił biernych : $F_p = 1510,20 \text{ kN/m}$

Moment obrotowy : $M_a = 17895,47 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 37649,25 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,10 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 636,42 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 1360,99 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 15471,42 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 33085,62 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,14 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 6 - 6; wariant obliczeniowy 1; aktualna wysokość kwatery

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	16,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	28,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

nB(Ps+K)

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	19,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	33,40 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Ps//Pr

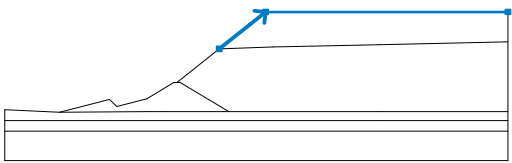
Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Woda

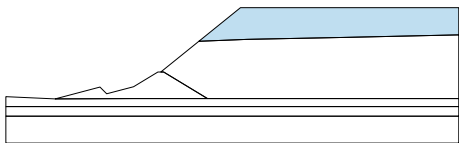
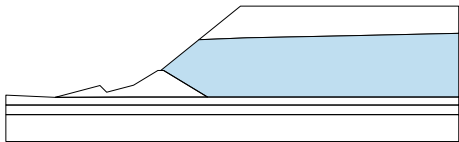
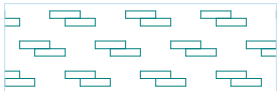
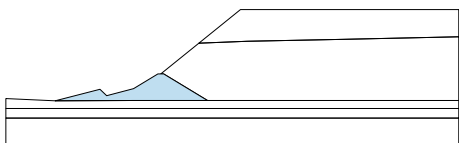

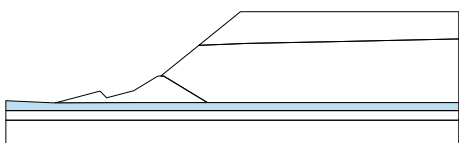

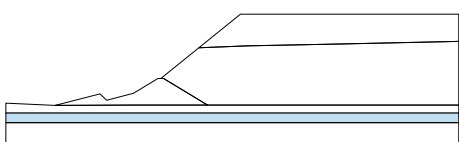

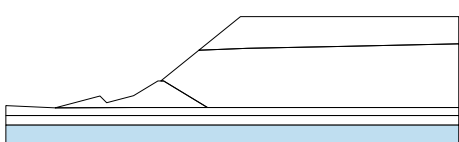

Rodzaj wody : Brak wody

Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		35,74	10,32	43,45	16,57	83,87	16,57

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		(nie przyporządkowane)
2		odpady 
3		nN(Ps) 
4		Pg 
5		Pg//Gp 
6		Pg//Gp 

Obciążenie

Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 43,45	l = 40,42		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

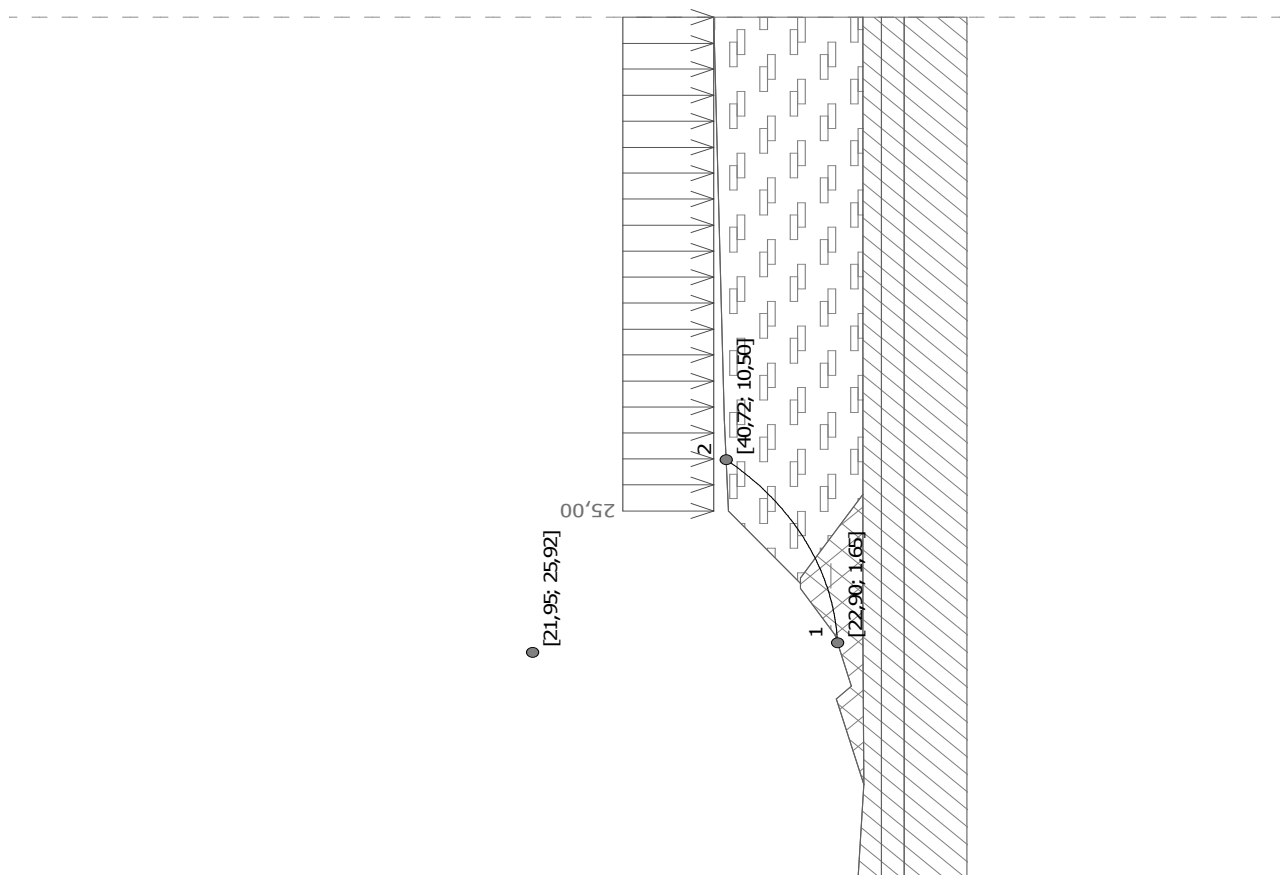
Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna

Ustawienia obliczeń : Polska

Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa

Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 298,57 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

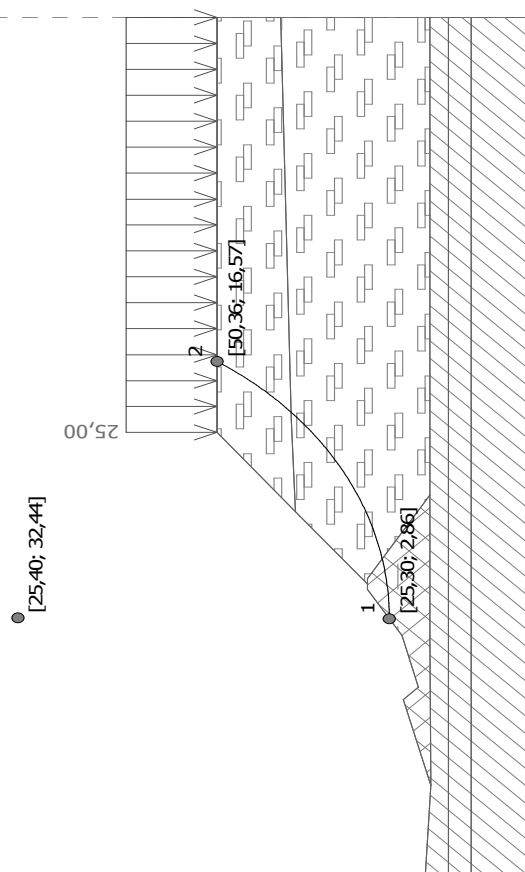
Suma sił biernych : $F_p = 392,56 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 7252,33 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 9535,19 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,31 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 655,83 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

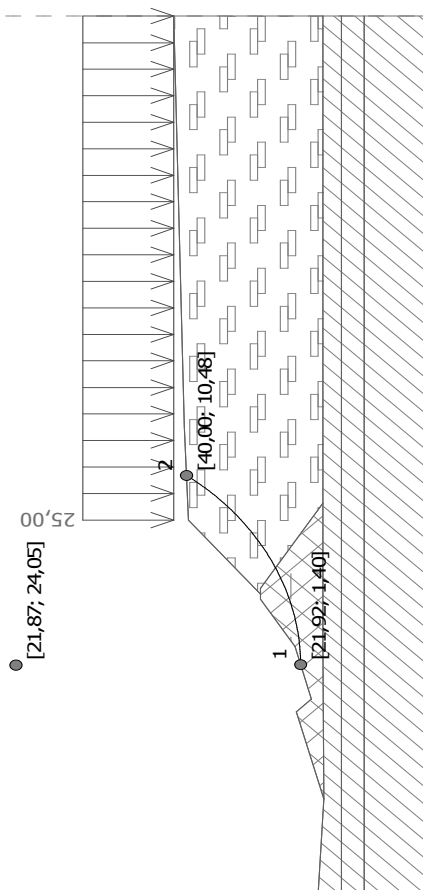
Suma sił biernych : $F_p = 702,36 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 19399,50 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 20775,67 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,07 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 310,93 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

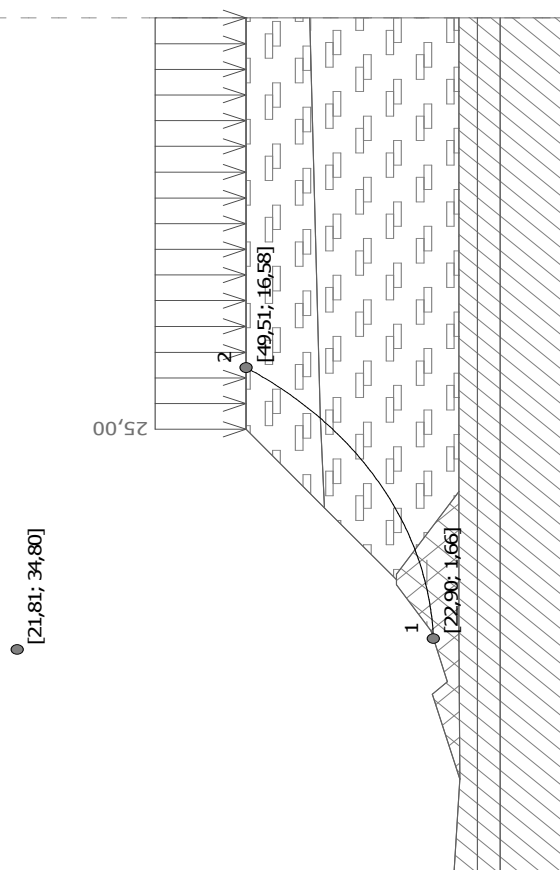
Suma sił biernych : $F_p = 448,81 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 7042,46 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 10165,55 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,44 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 719,72 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

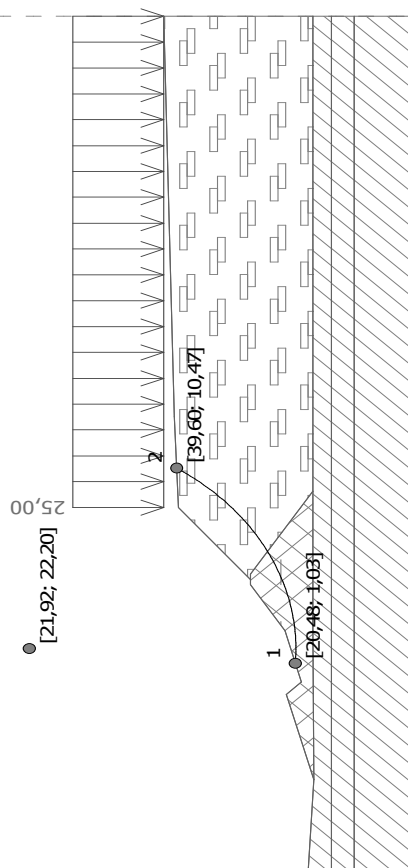
Suma sił biernych : $F_p = 886,75 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 23866,04 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 29404,73 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,23 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 386,66 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

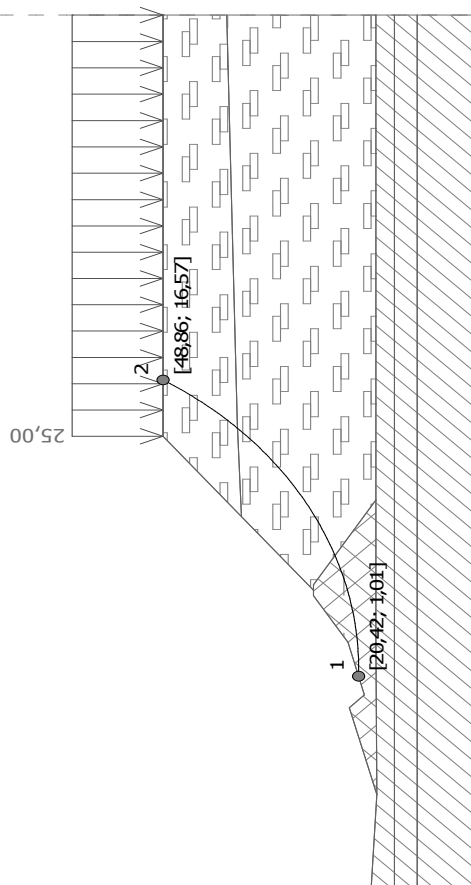
Suma sił biernych : $F_p = 610,95 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 8204,94 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 12964,30 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,58 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 904,43 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

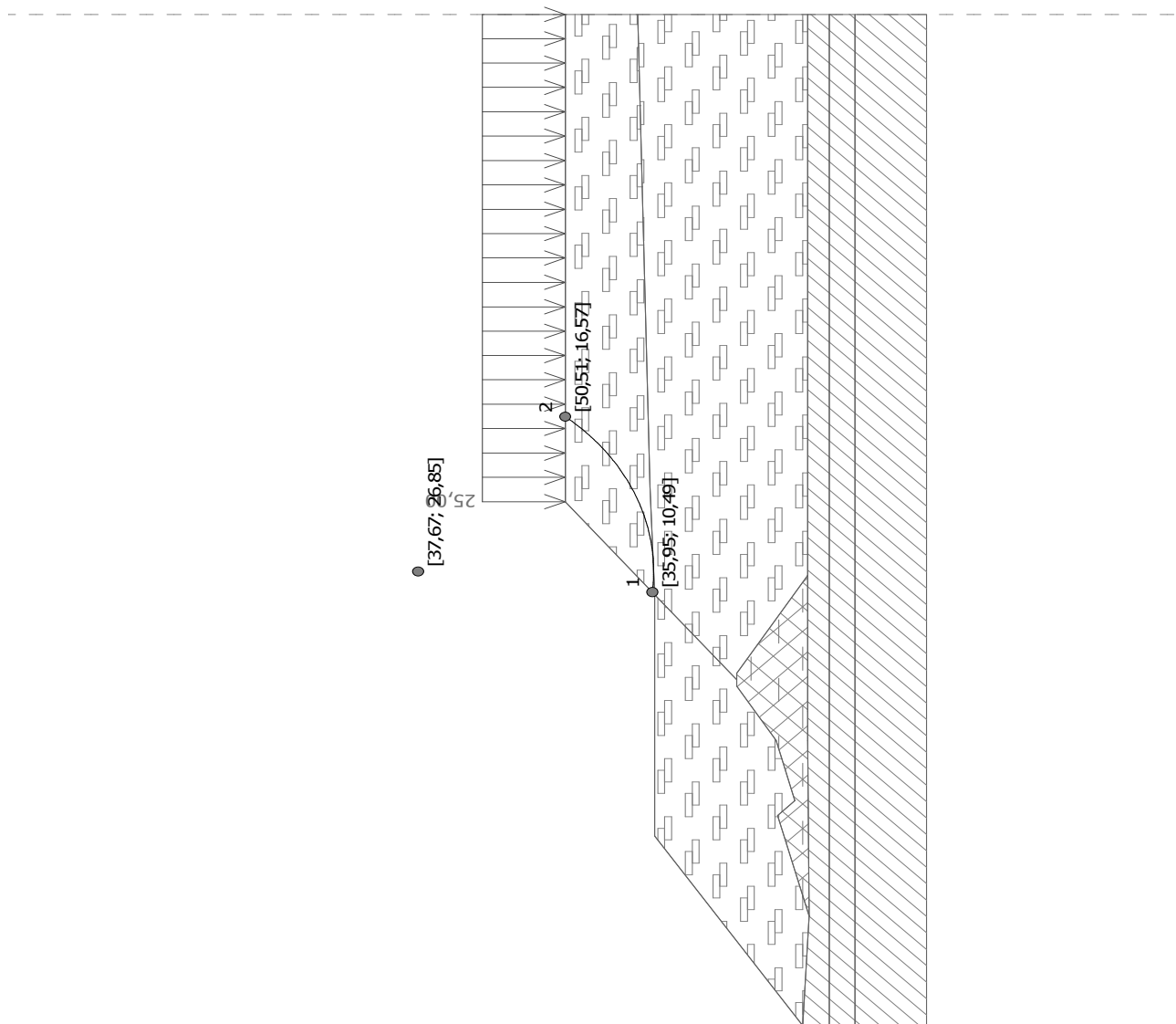
Suma sił biernych : $F_p = 1255,98 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 29384,83 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 40806,88 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,39 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 249,80 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

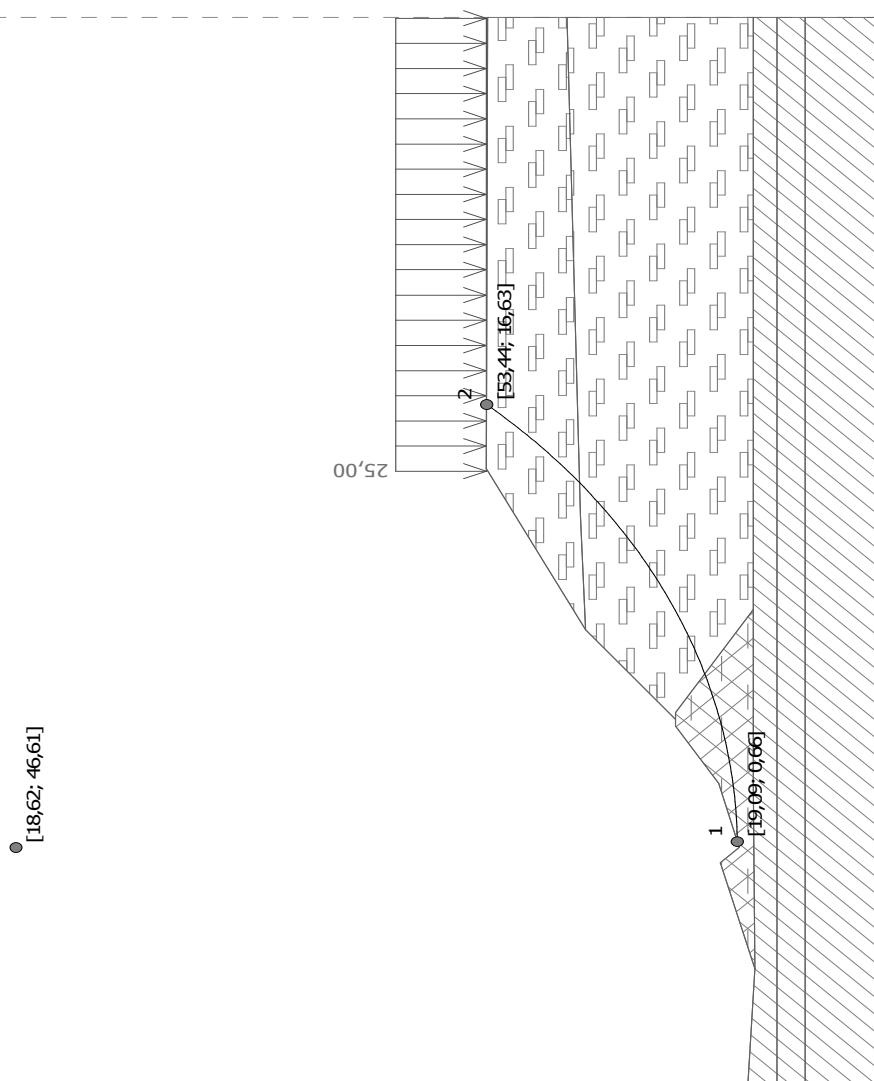
Suma sił biernych : $F_p = 384,42 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 4109,13 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 6323,69 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,54 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 835,55 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 1315,15 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 38393,73 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 60431,31 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,57 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 7 - 7; wariant obliczeniowy 1; aktualna wysokość kwatery

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nB(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	21,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	37,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

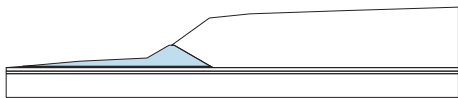

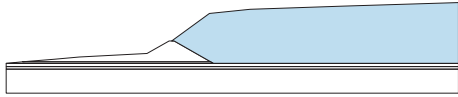
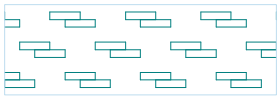
nB(Gpz)

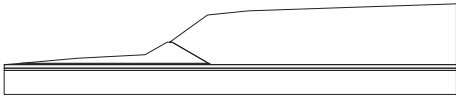

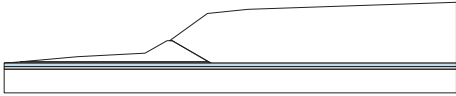

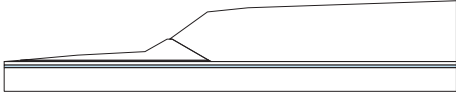
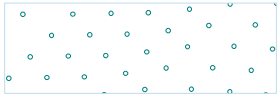
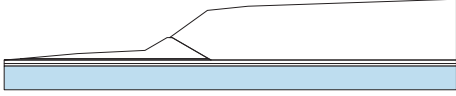

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	16,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	22,10 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nB(Ps) 
2		odpady 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
3		nB(Gpz) 
4		Pd1 
5		Ps+Ż 
6		Pg 

Obciążenie

Nr	Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 32,16	l = 27,82		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
								25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

Globalne ustawienia obliczeń

Rodzaj obliczeń : w parametrach efektywnych

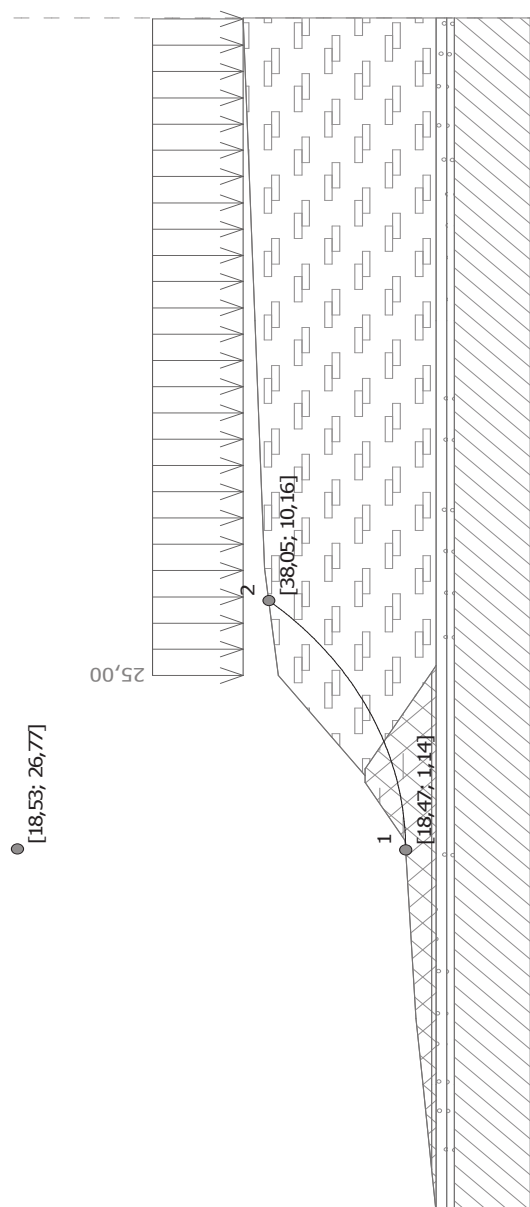
Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna

Ustawienia obliczeń : Polska

Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa

Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 319,23 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

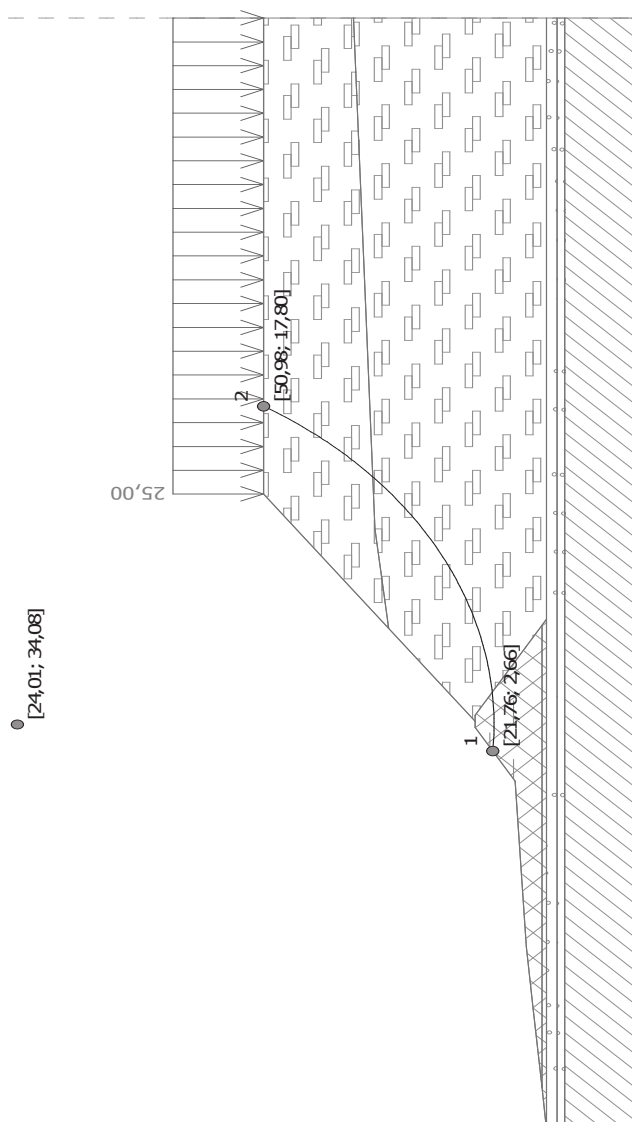
Suma sił biernych : $F_p = 437,84 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 8181,99 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 11221,91 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,37 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 820,64 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

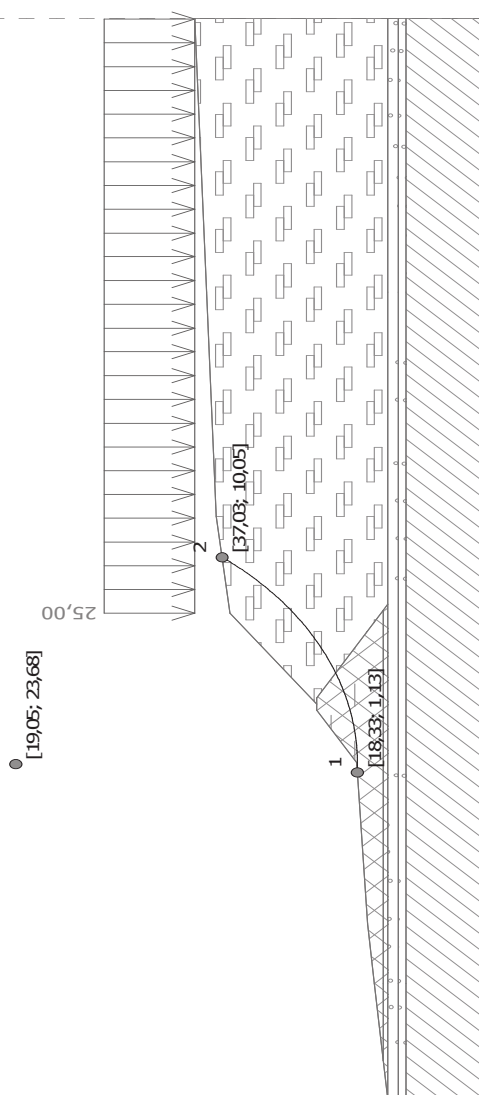
Suma sił biernych : $F_p = 881,65 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 25850,29 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 27772,11 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,07 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 318,04 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

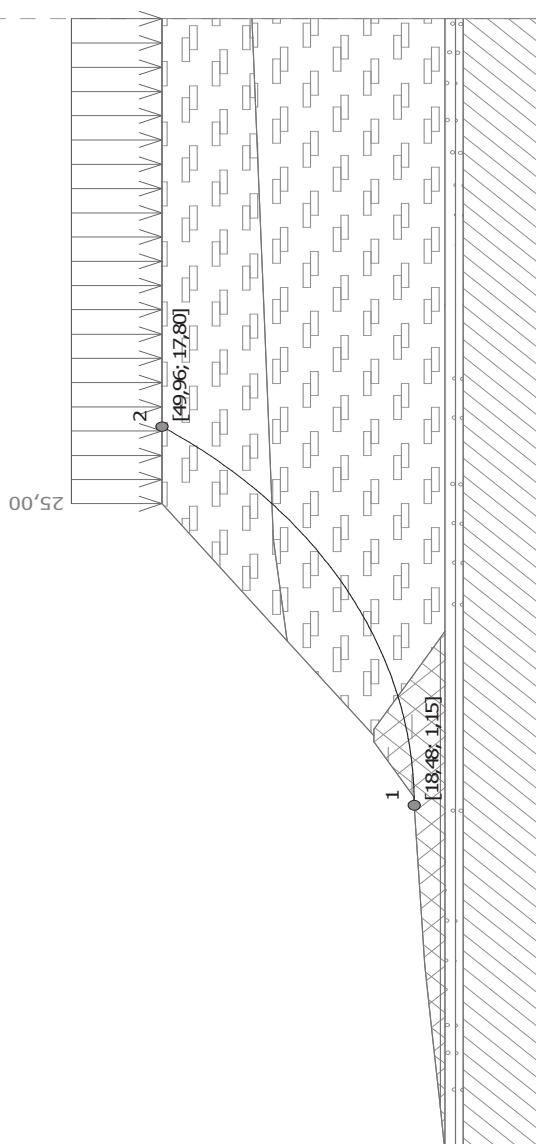
Suma sił biernych : $F_p = 483,79 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 7175,06 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 10914,38 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,52 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 886,18 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

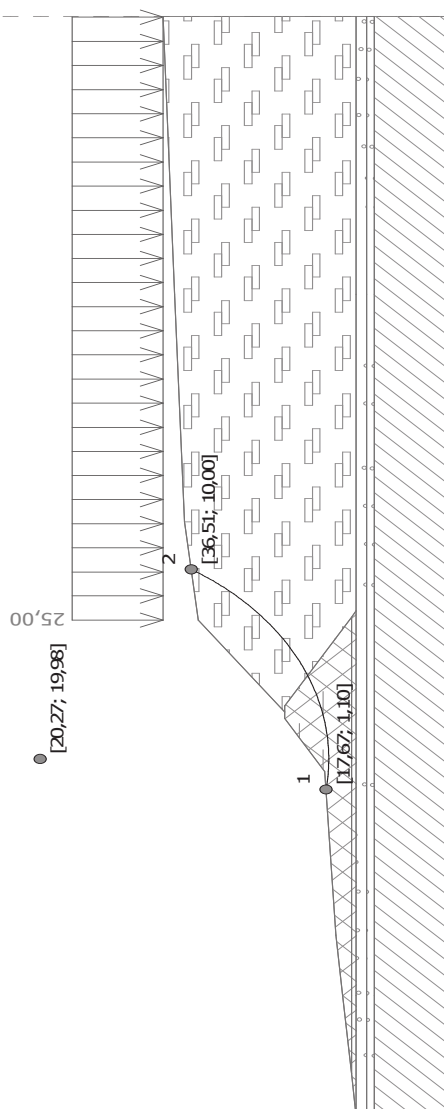
Suma sił biernych : $F_p = 1115,31 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 33568,33 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 42247,97 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,26 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 392,53 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

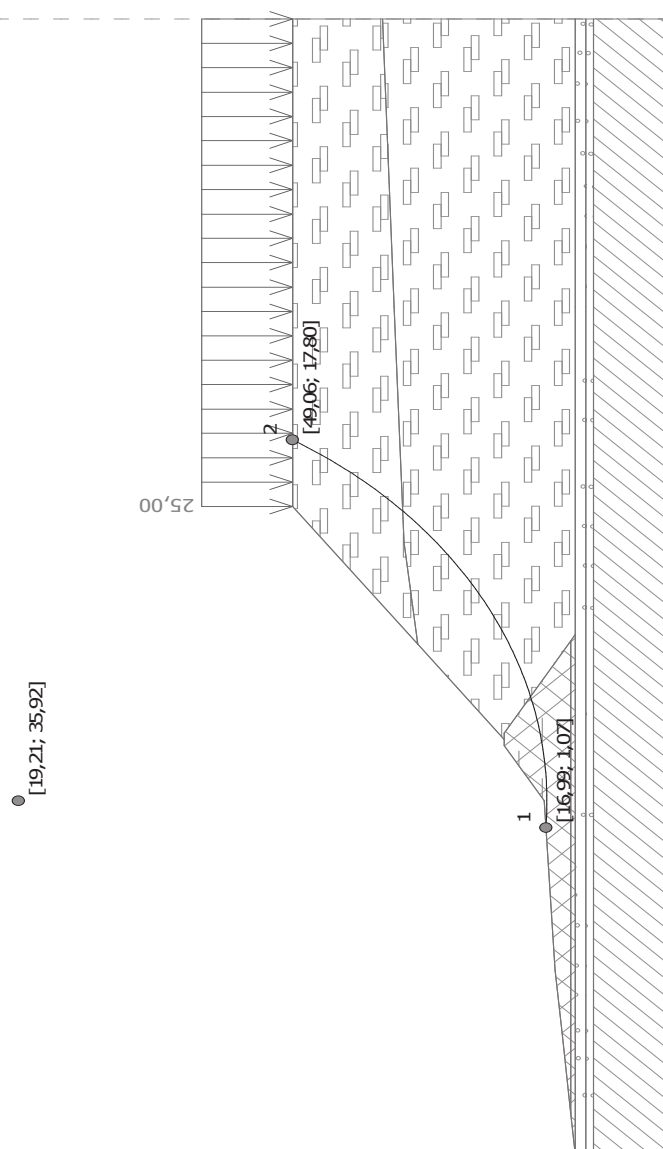
Suma sił biernych : $F_p = 660,89 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 7481,68 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 12596,63 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,68 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 1073,51 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 1543,60 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 37487,14 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 53902,61 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,44 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy D1 - D1; wariant obliczeniowy 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

odpady

Ciężar objętościowy :	γ	=	10,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	10,00 kN/m ³

nB(Ps+Ż)2

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	2,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Ps//Pr

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pg//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	21,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	37,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

Po+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	36,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Ps

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Gp//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	21,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	37,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Gp+Ż

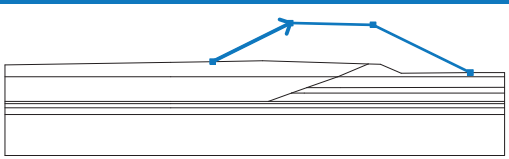
Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	18,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	31,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Woda

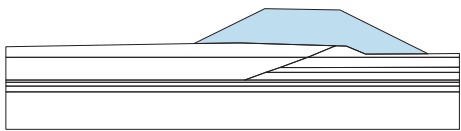
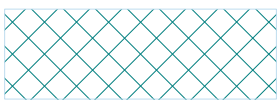
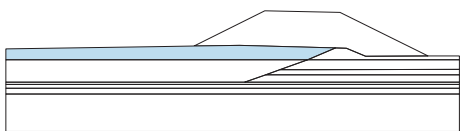
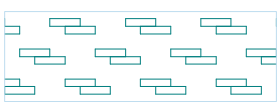
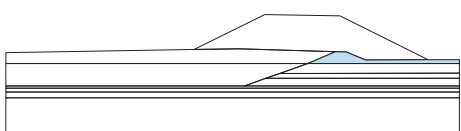

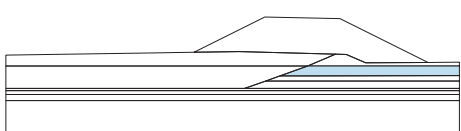

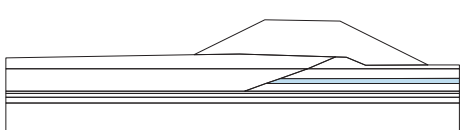

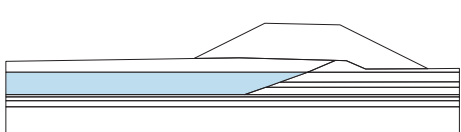

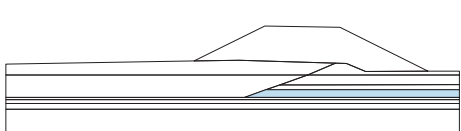
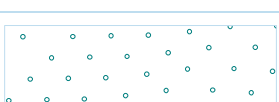
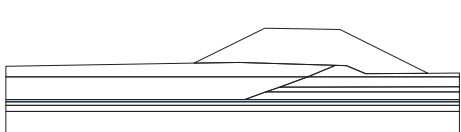
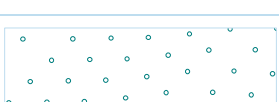
Rodzaj wody : Brak wody

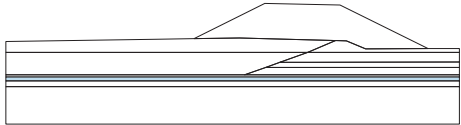

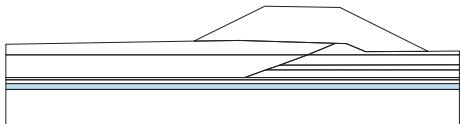

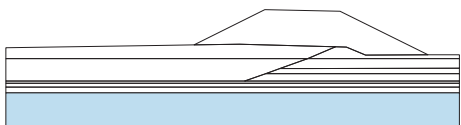

Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Warstwa nasypu

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		5,03	0,08	14,41	4,77	24,41	4,57
		36,12	-1,28				

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nB(Ps+Ż)2 
2		odpady 
3		nB(Ps+Ż)2 
4		Ps//Pr 
5		Pg//Pd 
6		odpady 
7		Po+Ż 
8		Ps 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
9		Gp//Pd 
10		Gp+Ż 
11		Gp+Ż 

Obciążenie

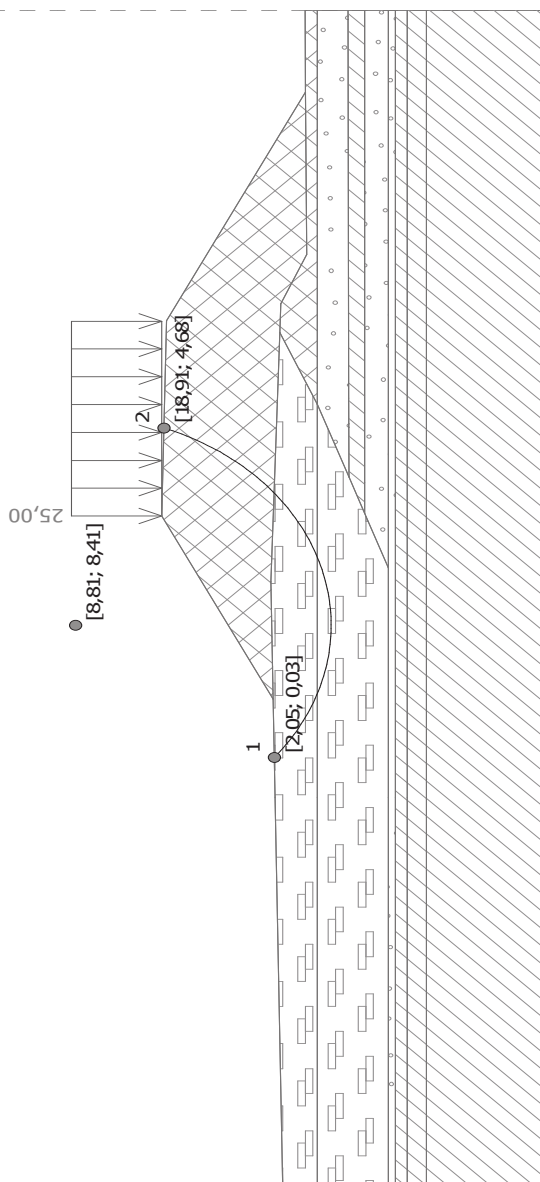
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 14,41	l = 9,98		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 359,76 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

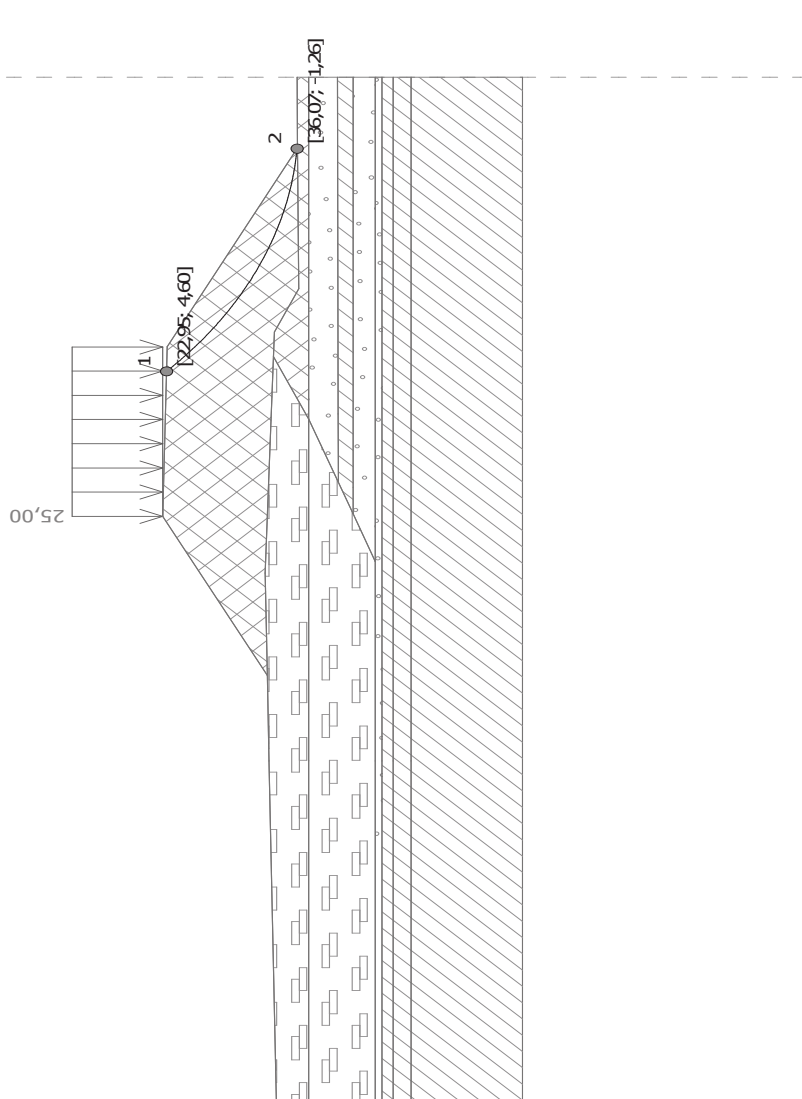
Suma sił biernych : $F_p = 598,75 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 3874,58 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 6448,53 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,66 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

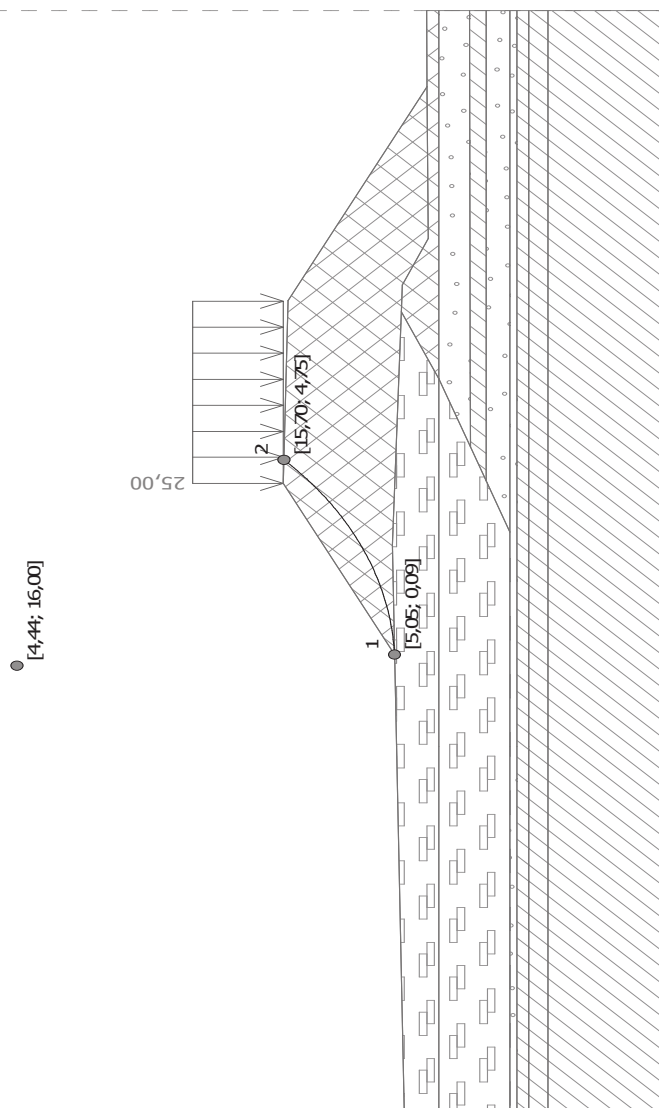


Analiza stateczności zbocza (Bishop)	$F_a =$	146,76 kN/m
---	---------	-------------

Moment obrotowy : $M_a = 3090,79 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 4740,48 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,53 > 1,50$
Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 108,52 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

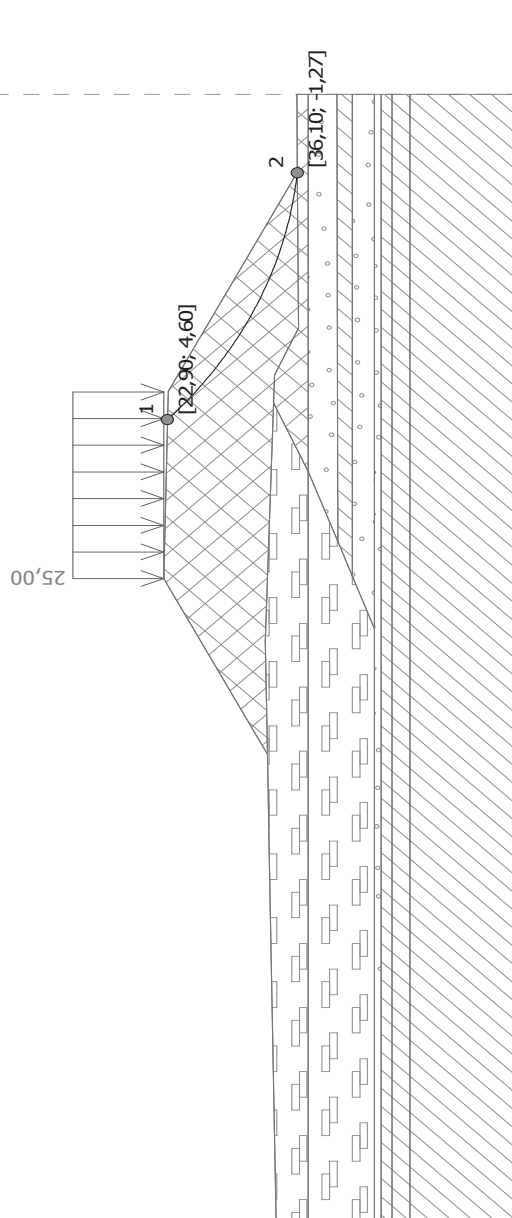
Suma sił biernych : $F_p = 169,05 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 1727,66 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 2691,31 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,56 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 143,89 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

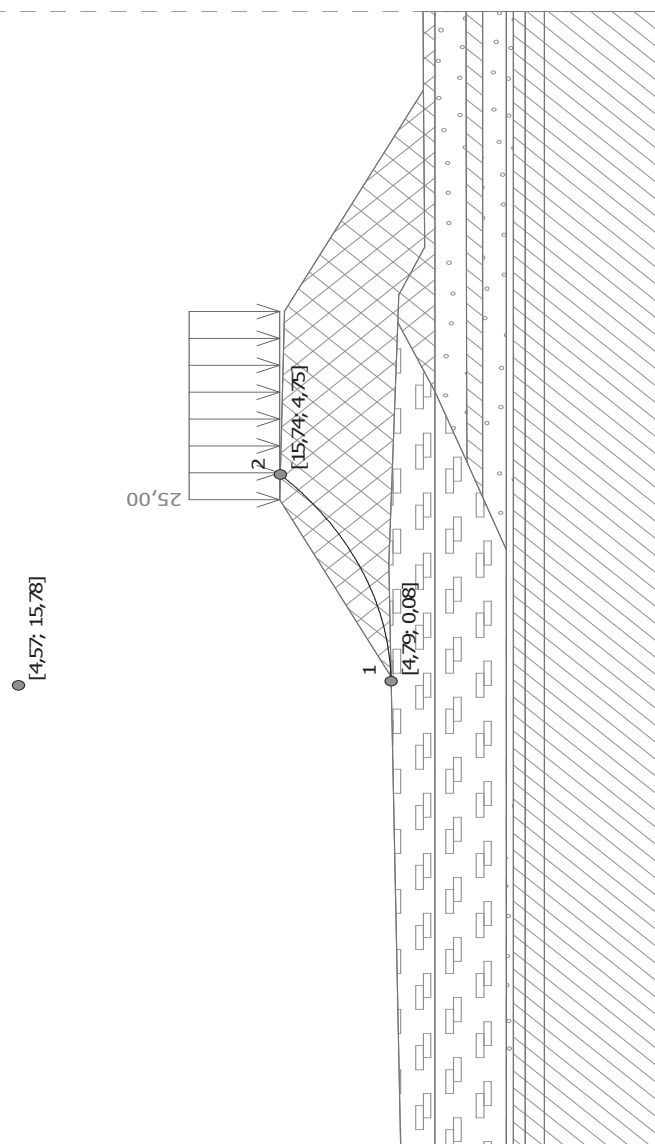
Suma sił biernych : $F_p = 220,69 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 3218,79 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 4936,91 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,53 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 111,35 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

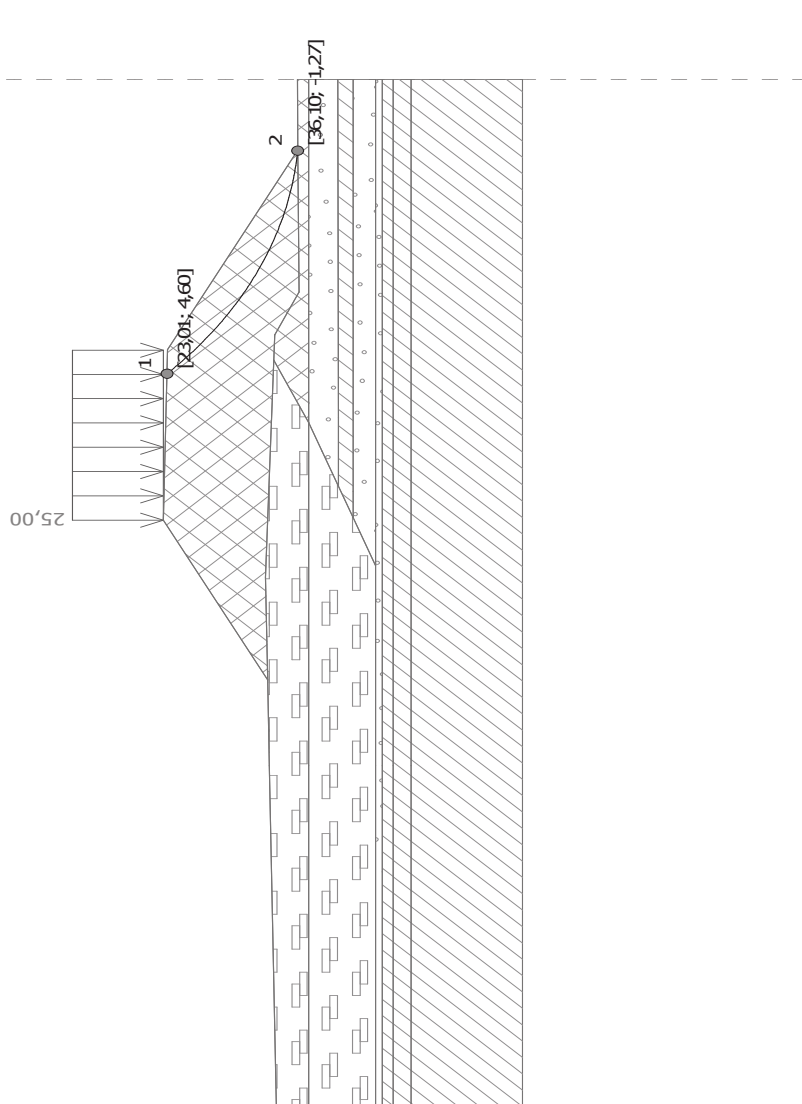
Suma sił biernych : $F_p = 173,31 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 1748,23 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 2720,98 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,56 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 144,55 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 221,70 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 3052,80 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 4682,28 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,53 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy D1' - D1'

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

nN(Pd)

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	29,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,00 kN/m ³

Ps//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,70 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Gp//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,50 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	26,40 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Ps//Pr+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	31,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Gp+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	21,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	37,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Gp+Ż2

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	18,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	31,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

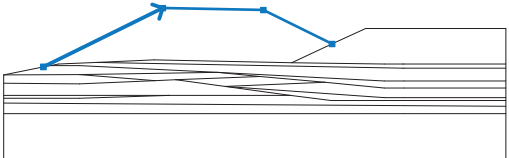
Po+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	36,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

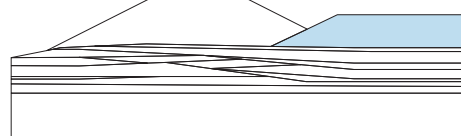

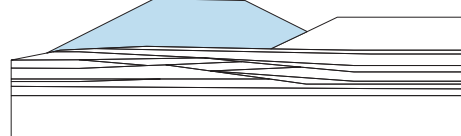

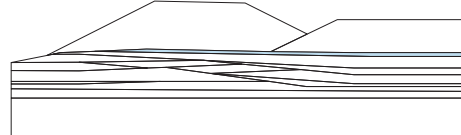

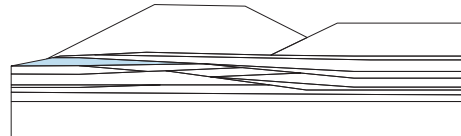

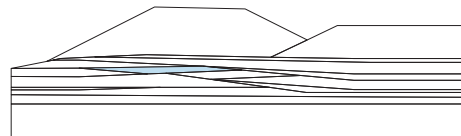

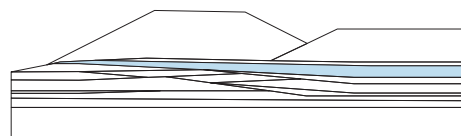

nB(Ps)Ciężar objętościowy : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 33,60^\circ$ Spójność gruntu : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$ Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **Woda**

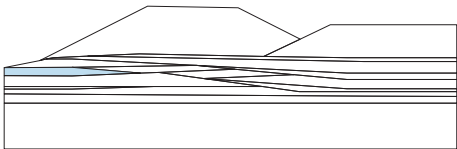

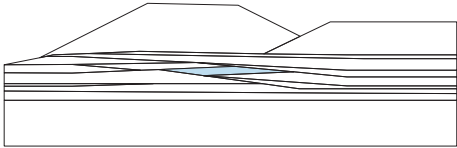

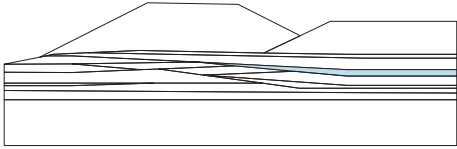

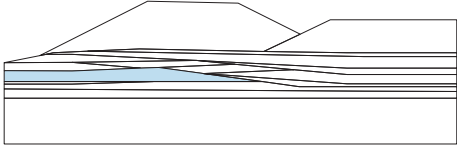

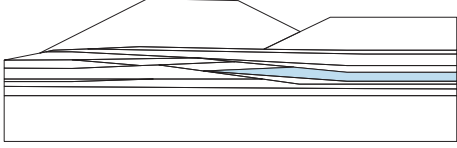

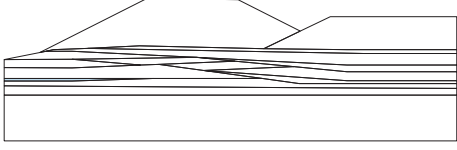
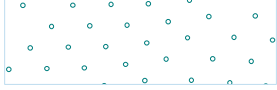
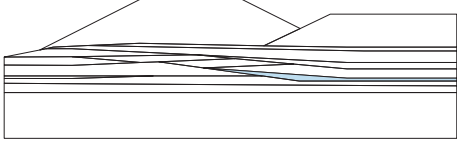

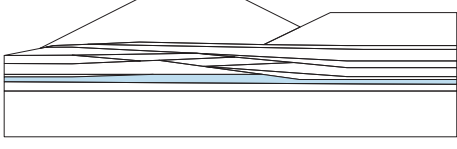

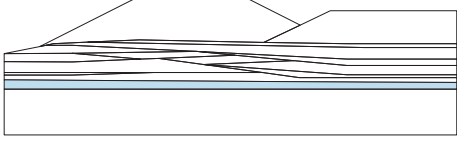

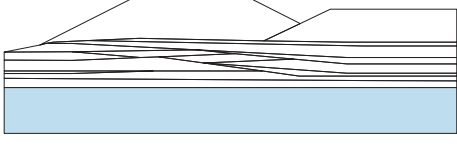

Rodzaj wody : Brak wody

Dane wejściowe (Faza budowy 2)**Warstwa nasypu**

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		3,94	0,80	15,84	6,75	25,84	6,55
		32,70	3,12				

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nN(Ps) 
2		nB(Ps) 
3		nN(Pd) 
4		Gp//Pd 
5		Gp+Ż 
6		Ps//Pd 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
7		Ps//Pr+Ż
		
8		Gp//Pd
		
9		Gp//Pd
		
10		Gp//Pd
		
11		Po+Ż
		
12		Ps//Pr+Ż
		
13		Ps//Pr+Ż
		
14		Gp//Pd
		
15		Gp+Ż2
		
16		Gp+Ż2
		

Obciążenie

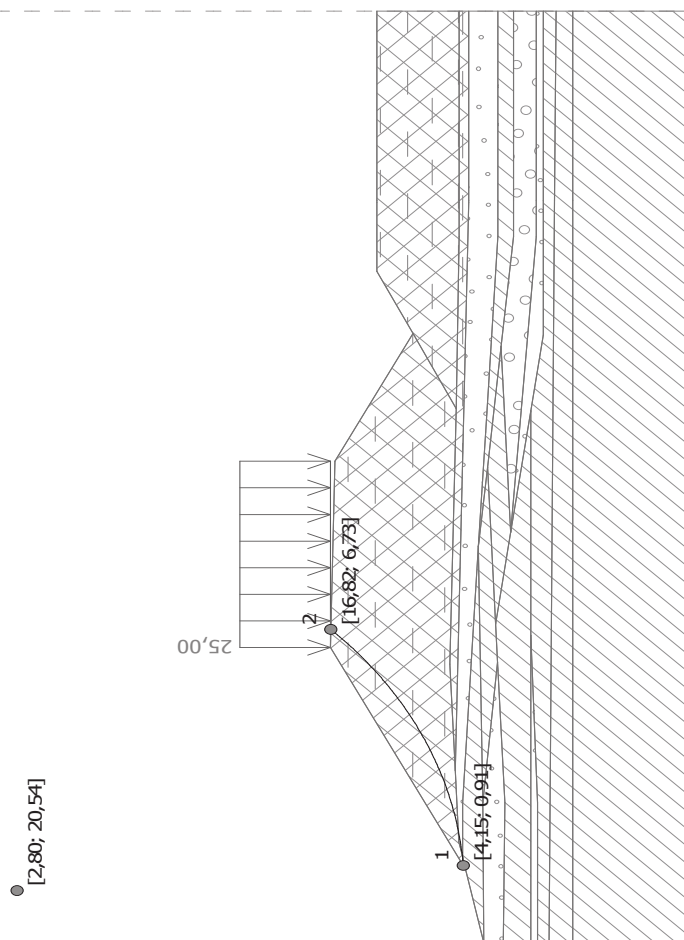
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływa nie	Lokaliz acja z [m]	Począ tek x [m]	Długoś ć l [m]	Szerok ość b [m]	Nachyl enie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednost ka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierz chni	x = 15,84	l = 10,00		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 131,68 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

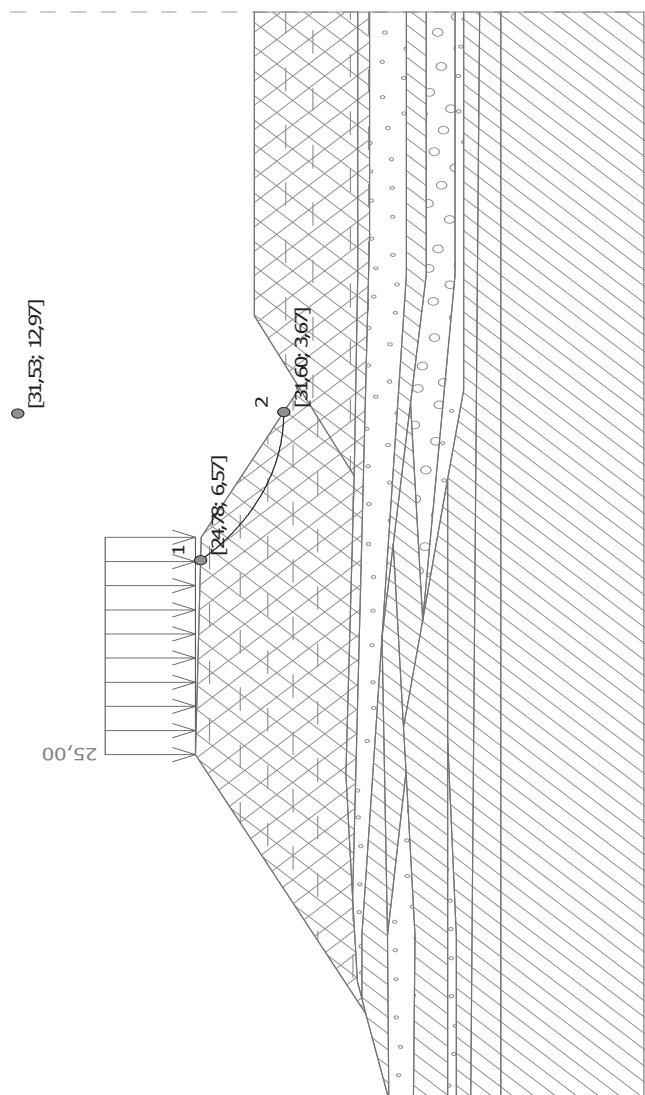
Suma sił biernych : $F_p = 208,39 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 2591,50 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 4101,16 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,58 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 55,96 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 91,54 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 520,46 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 851,29 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,64 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy D1'' - D1''

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

nN(Pd)

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	29,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,00 kN/m ³

Ps//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	32,70 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Gp//Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	15,50 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	26,40 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Ps//Pr+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	31,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Gp+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	21,10 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	37,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Gp+Ż2

Ciężar objętościowy :	γ	=	22,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	18,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	31,50 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

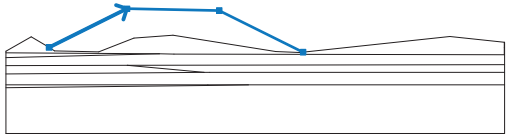
Po+Ż

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	36,60 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

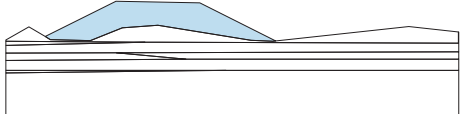

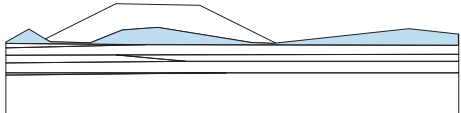

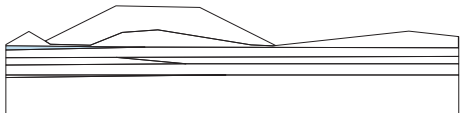

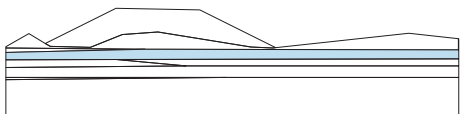

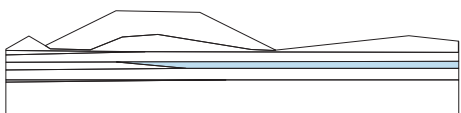
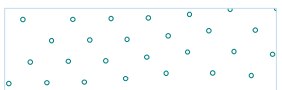
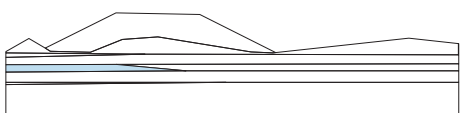
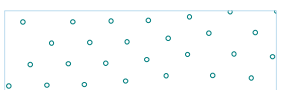
nB(Ps)Ciężar objętościowy : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 33,60^\circ$ Spójność gruntu : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$ Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **Woda**

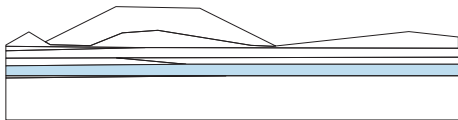
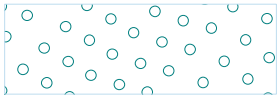
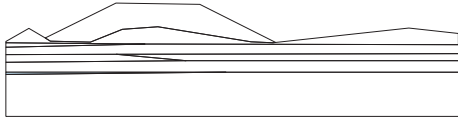
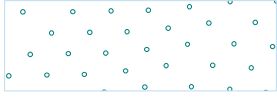
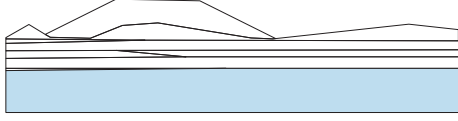

Rodzaj wody : Brak wody

Dane wejściowe (Faza budowy 2)**Warstwa nasypu**

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		4,69	0,42	13,12	4,64	23,12	4,44
		32,20	-0,10				

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nB(Ps) 
2		nN(Pd) 
3		Ps//Pd 
4		Gp//Pd 
5		Ps//Pd 
6		Ps//Pr+Ż 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
7		Po+Ż 
8		Ps//Pr+Ż 
9		Gp+ŻŻ 

Obciążenie

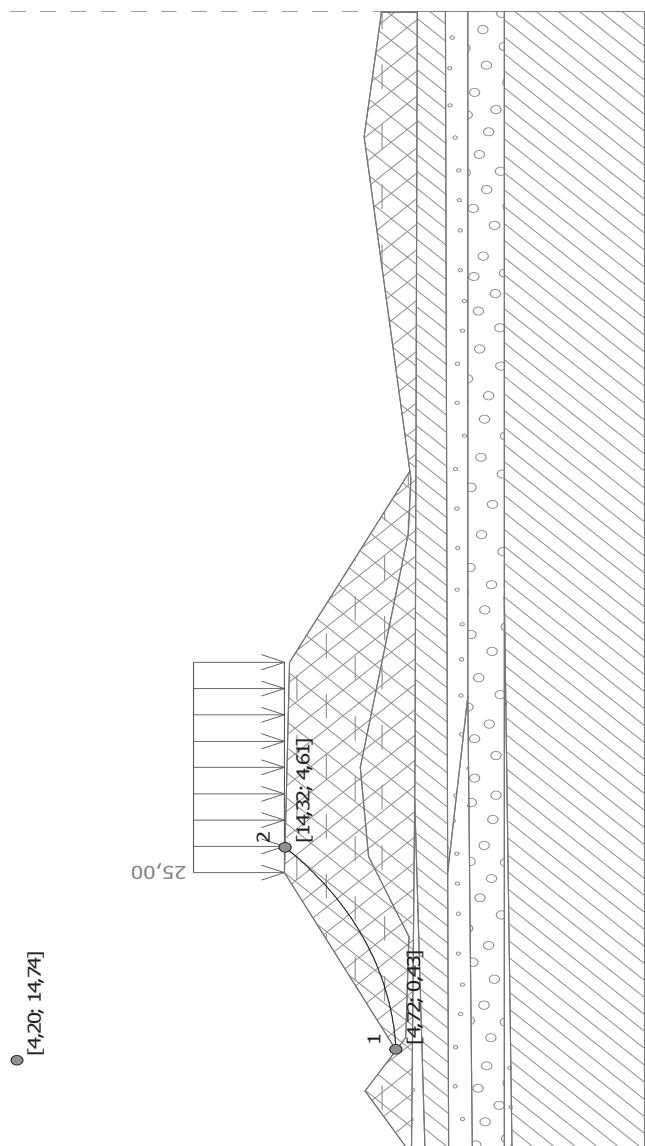
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 13,12	l = 10,00		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 91,62 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

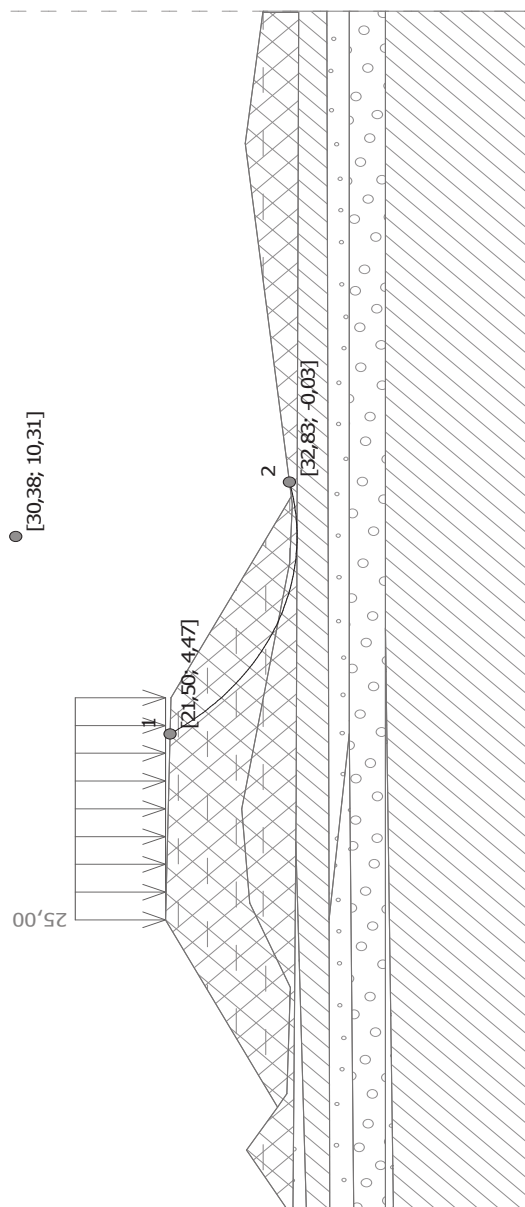
Suma sił biernych : $F_p = 149,05 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 1311,98 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 2134,35 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,63 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 151,97 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 227,44 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 1615,48 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 2417,64 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,50 = 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza - obwałowania kwatery składowiska odpadów komunalnych przekrój obliczeniowy 1 - 1

Dane wejściowe

Parametry gruntu

nN(Ps)

Ciężar objętościowy :	γ	=	18,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	33,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Pd1

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	30,40 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Ps//Pr

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Pg//Gp

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Ilp

Ciężar objętościowy :	γ	=	20,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	17,30 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	29,70 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Pd2

Ciężar objętościowy :	γ	=	17,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	31,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

nB(Ps+K)

Ciężar objętościowy :	γ	=	19,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	34,20 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

odpady

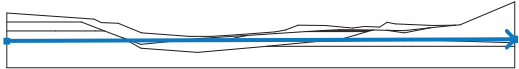
Ciężar objętościowy :	γ	=	14,00 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	26,00 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	20,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	14,00 kN/m ³

G

Ciężar objętościowy :	γ	=	21,50 kN/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego :	φ_{ef}	=	14,80 °
Spójność gruntu :	c_{ef}	=	17,00 kPa
Ciężar gruntu nawodn. :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³


Woda

Rodzaj wody : ZWG

Nr	Lokalizacja ZWG	Współrzędne punktów ZWG [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-8,93	168,98	-8,30		





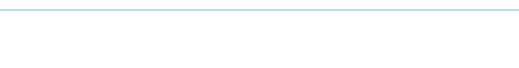

Dane wejściowe (Faza budowy 2)

Wykop

Nr	Lokalizacja wykopu	Współrzędne punktów wykopu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		7,74	4,66	7,74	-0,50	9,58	-1,72
		10,08	-1,72	11,21	-0,97	11,71	-0,96
		14,09	-0,90	14,09	4,66		


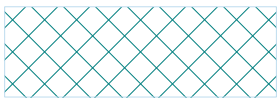
Dane wejściowe (Faza budowy 3)




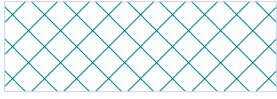





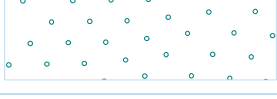



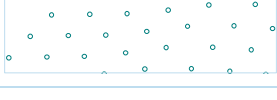

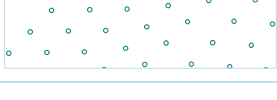




Warstwa nasypu


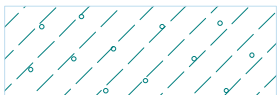

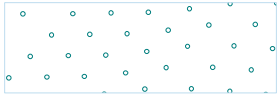


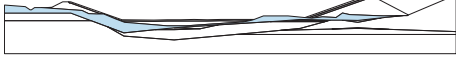



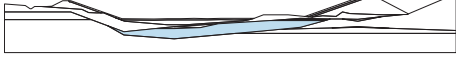

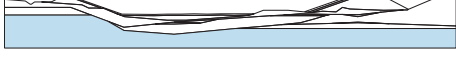

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		112,25	-4,49	112,37	-4,45	134,85	3,04
		137,83	3,04				
2		114,98	-4,74	135,20	2,02	137,67	2,04
		137,75	2,54	137,83	3,04	151,11	-3,59
3		113,54	-4,61	113,63	-4,58	134,94	2,54
		137,68	2,54	137,75	2,54		
4		13,91	-0,92	15,71	-0,88	17,71	-0,84
		21,72	1,16	23,91	1,16	24,22	0,66
		24,72	0,66	35,75	-3,04	36,23	-3,20
5		23,91	1,16	24,72	1,16	43,95	-5,25
		55,92	-5,37	60,92	-5,27	65,92	-5,32
		70,92	-5,22	75,92	-5,27	80,92	-5,17
		85,92	-5,22	90,92	-5,12	92,97	-5,15
		93,35	-5,16				
6		41,35	-4,89	42,79	-5,38	43,87	-5,75
		55,92	-5,87	60,92	-5,77	65,92	-5,82
		70,92	-5,72	75,92	-5,77	80,92	-5,67
		85,92	-5,72	90,93	-5,62	91,56	-5,61

Dane wejściowe (Faza budowy 4)

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
1		nB(Ps+K) 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
2		G 
3		nB(Ps+K) 
4		nB(Ps+K) 
5		Pg//Gp 
6		Pd1 
7		G 
8		Pd1 
9		Ps//Pr 
10		nB(Ps+K) 
11		Pg//Gp 

Nr	Lokalizacja powierzchni	Przyporządkowany grunt
12		Ilp 
13		Ps//Pr 
14		Pd2 
15		nN(Ps) 
16		Pd2 
17		Pg//Gp 
18		Ps//Pr 

Obciążenie

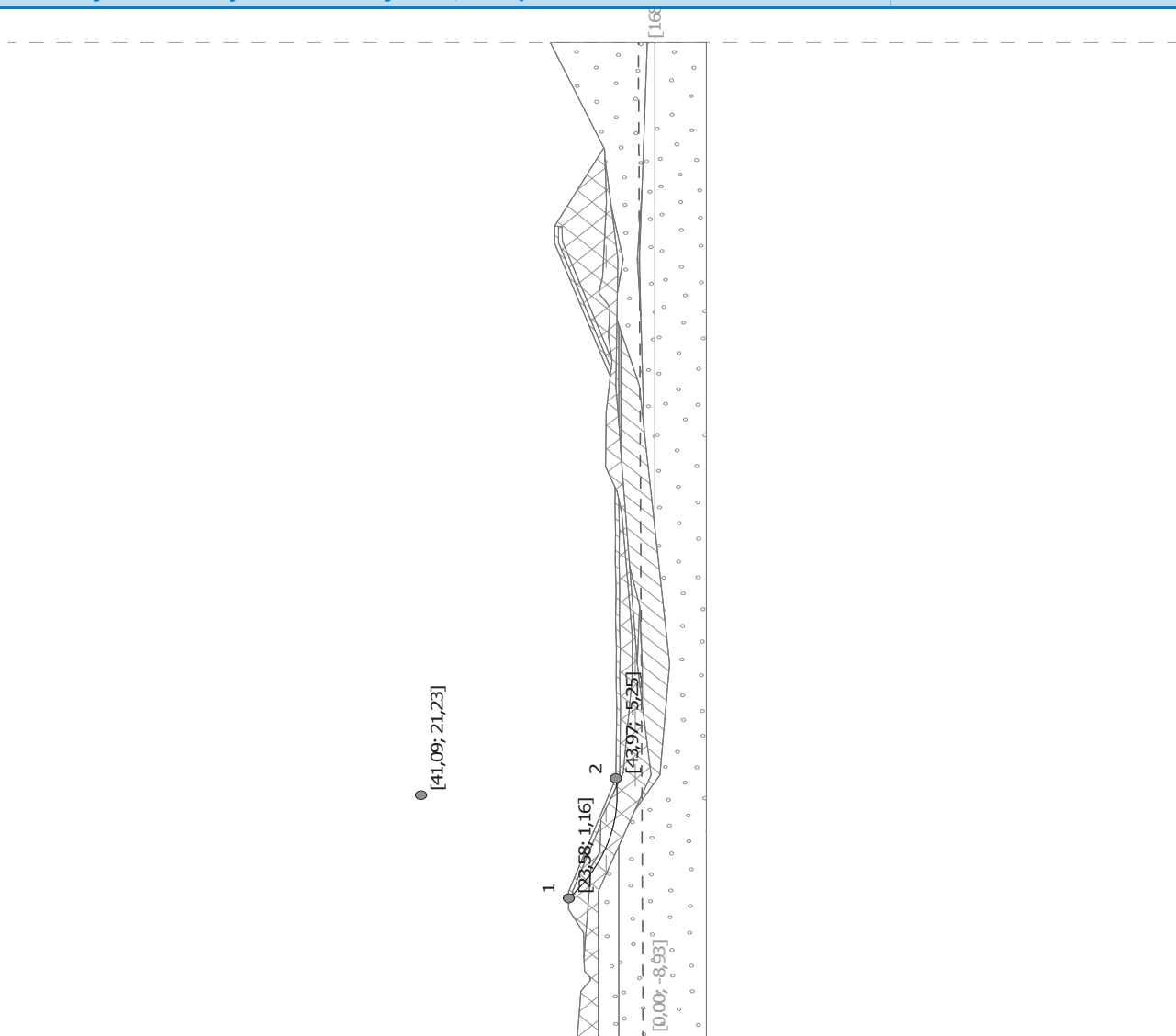
Nr	Obciążenie		Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja	Początek	Długość	Szerokość	Nachylenie	Wartość		
	nowe	zmiana								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	Tak		pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 46,28	l = 71,57		0,00	25,00		kN/m ²

Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	25 kPa

Ustawienia obliczeń fazy

Metodyka obliczeń : metoda klasyczna
 Ustawienia obliczeń : Polska
 Rodzaj obliczeń : Współczynnik bezpieczeństwa
 Współczynnik bezpieczeństwa : 1,50



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 205,87 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

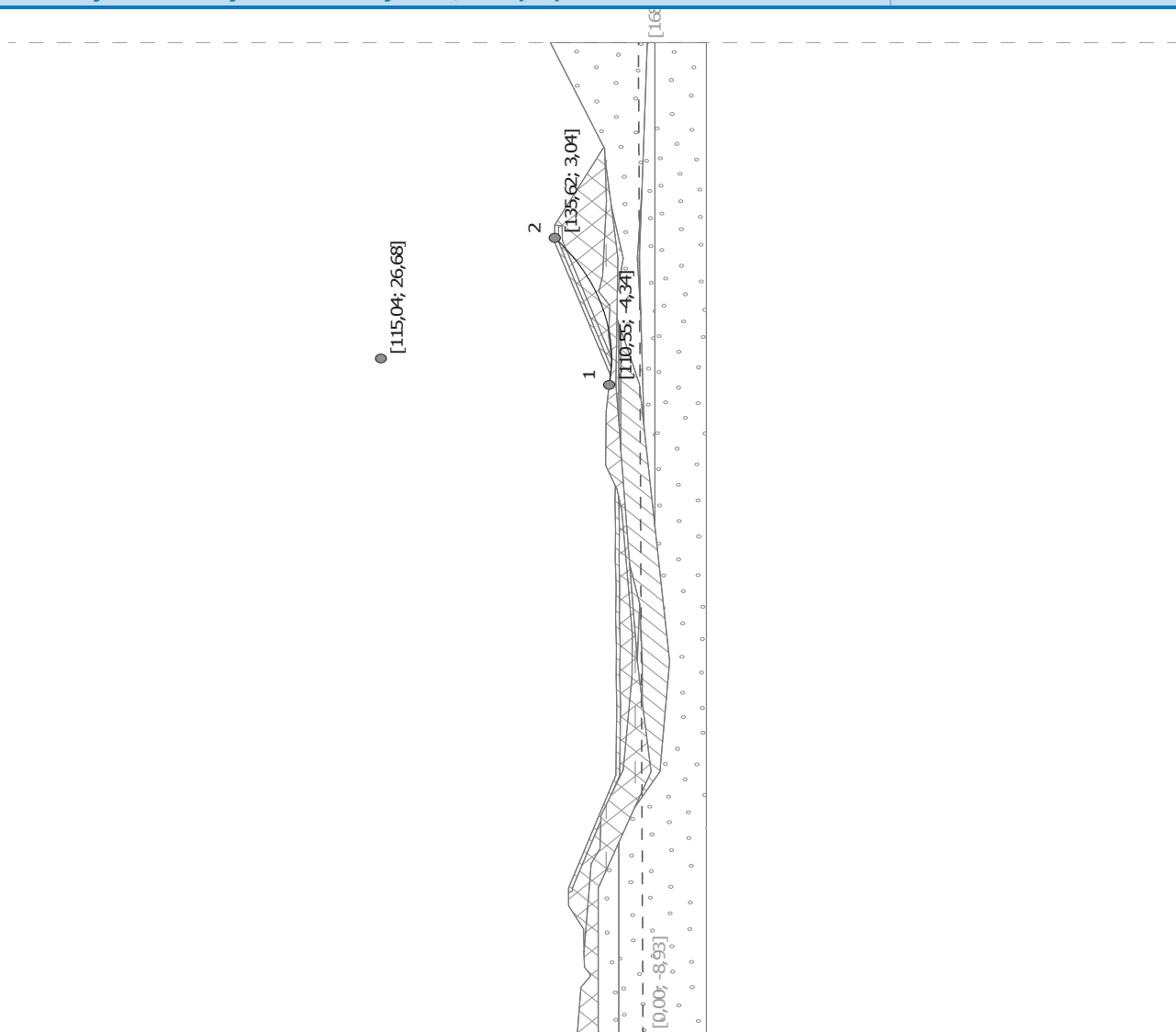
Suma sił biernych : $F_p = 462,30 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 5484,48 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 12315,74 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,24 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.

Analiza stateczności zbocza (Bishop) $F_a = 262,02 \text{ kN/m}$

Suma sił aktywnych :

Suma sił biernych : $F_p = 585,18 \text{ kN/m}$

Moment obracający : $M_a = 8211,85 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 18339,55 \text{ kNm/m}$

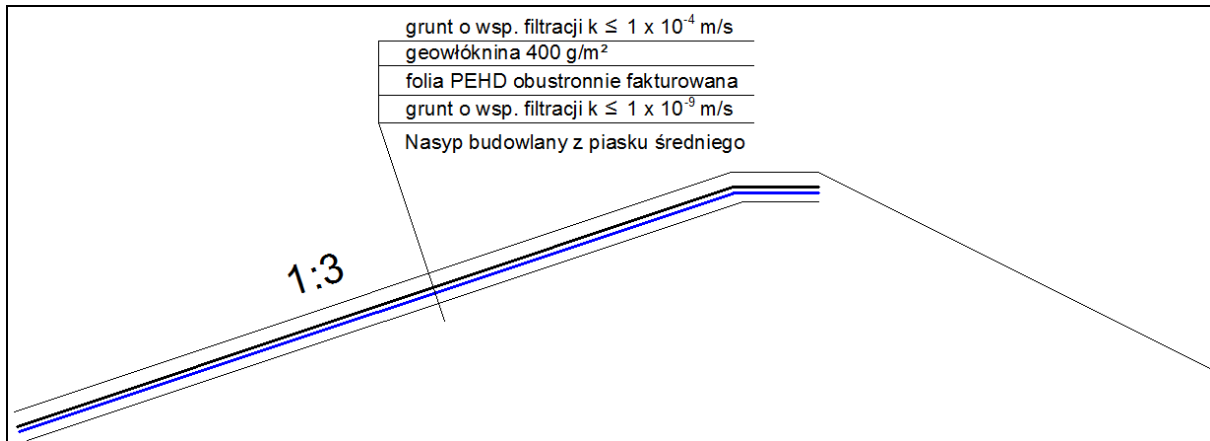
Współczynnik bezpieczeństwa = 2,23 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

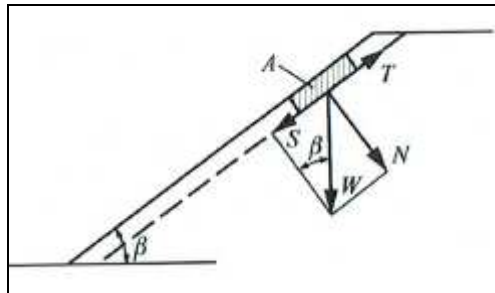
Załącznik 7.

Wyniki analizy zsuwu
konsekwentnego gruntu
na skarpie obwałowania
projektowanej kwatery

Warstwy konstrukcyjne na skarpie wewnętrznej obwałowania projektowanej kwatery:



Układ sił działających na element zbocza w gruncie niespoistym



Przyjęto, że warstwę drenażowo-ochronną będzie stanowił piasek średni o następujących parametrach geotechnicznych:

Ciężar objętościowy:	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi = 35,0^\circ$
Spójność:	$C = 0 \text{ kN/m}^2$

Obliczenia dla warstwy piasku średniego spoczywającego na geowłókninie:

ciężar 0,5 m³ warstwy piasku: $W = 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 18,5 \text{ kN/m}^3 = 9,25 \text{ kN}$

siła docisku (prostopadła do powierzchni poślizgu):

$$N = W \times \cos\beta = 9,25 \text{ kN} \times 0,949 = 8,78 \text{ kN}$$

siła zsuwająca:

$$S = W \times \sin\beta = 9,25 \text{ kN} \times 0,316 = 2,92 \text{ kN}$$

współczynnik tarcia pomiędzy warstwą gruntu, a warstwą geowłókniny przyjęto równy 0,7

siła utrzymująca (tarcie):

$$T = N \times 0,7 \times \tan\phi = 8,78 \times 0,7 \times \tan 35 = 4,30$$

wskaźnik pewności: $F = T/S = 4,30/2,92 = 1,47 \sim 1,5$

Obliczenia dla warstwy piasku średniego spoczywającego na geowłókninie,
spoczywającej na warstwie folii PEHD:

ciężar 0,5 m³ warstwy piasku: $W = 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 18,5 \text{ kN/m}^3 = 9,25 \text{ kN}$

siła docisku (prostopadła do powierzchni poślizgu):

$$N = W \times \cos\beta = 9,25 \text{ kN} \times 0,949 = 8,78 \text{ kN}$$

siła zsuwająca (na 1 mb):

$$S = W \times \sin\beta = 9,25 \text{ kN} \times 0,316 = 2,92 \text{ kN}$$

przy długości powierzchni skarpy 25 m powstaje siła zrywająca geowłókninę o wartości:

$$S = W \times \sin\beta = 2,92 \text{ kN} \times 25 = 73 \text{ kN}$$

Załącznik 8.

Dokumentacja fotograficzna
istniejącej kwatery
składowiska odpadów



Fot. 1. Zachodnia skarpa istniejącej kwatery składowiska odpadów w Wardyniu Górnym.



Fot. 2. Zachodnia skarpa istniejącej kwatery składowiska odpadów w Wardyniu Górnym.