

PROJEKT WYKONAWCZY – branża konstrukcyjna

AD ECO BAU DARIUSZ SADELSKI ŚWINIARSKO 323		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO:	Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+270.00 - 0+387.00 wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz	
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU:	Powiat: nowosądecki Gmina: Nowy Sącz Miejscowość: Nowy Sącz Kategoria obiektu budowlanego: IV – elementy dróg publicznych, XXV – drogi; XXVI - sieci	
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK:	Jednostka ewidencyjna:	
INWESTOR:	Prezydent Nowego Sącza ul. Rynek 1 33-300 Nowy Sącz	
ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
Główny Projektant Specjalność konstrukcyjno - budowlana	dr. inż. Bartosz Piotrowicz SWK/0174/PWBKb/17	
Sprawdzający Specjalność konstrukcyjno - budowlana	mgr. inż. Maciej Koksa SLK/7073/PWBKb/16	
Data opracowania	GRUDZIEŃ 2022r.	

SPIS TREŚCI

1. TABELA REWIZJI	3
2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. Przedmiot opracowania	4
2.2. Podstawa opracowania	4
2.3. Charakterystyka ogólna	4
2.4. Palisada stabilizująca	5
2.5. Wykonanie pali stabilizujących	6
2.6. Wykonanie pali stabilizujących	7
2.7. Monitoring inlinometryczny	7
2.8. Wytoczne realizacyjne	8
2.9. Kolejność robót	9
3. ZBIORCZE ZESTAWIENIE ROBÓT	9
4. ANALIZA STATECZNOŚCI ZBOCZA – ZABEZPIECZENIE INWESTYCJI DROGOWEJ	9
4.1. Parametry obliczeniowe gruntu	9
4.2. Założenia obliczeniowe	11
4.3. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza bez wzmocnienia w stanie istniejącym (pierwotnym)	12
4.4. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza ze wzmocnieniem w stanie istniejącym (pierwotnym)	22
4.5. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza ze wzmocnieniem w stanie projektowanym	33
4.6. Wyznaczenie sił w palisadzie	44
4.7. Wymiarowanie zbrojenia pali – pale długości 15,5 m	48
4.1. Wymiarowanie zbrojenia pali – pale długości 15,0 m	50

5. WNIOSKI	52
6. UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	53

Cz. Rysunkowa:

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Przekroje
3. Pal dł. 16.0 m
4. Pal dł. 15,0 m

1. TABELA REWIZJI

[illegible]

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny zabezpieczenia terenu oraz drogi gminnej nr 293404K znajdujących się na obszarach zagrożonych ruchami geodynamicznymi. Przedmiotowe prace realizowane będą w ramach przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+270.00 - 0+387.00 wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz”.

2.2. Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych
- Projekt Zagospodarowania Terenu – branża drogowa, pn. „Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+270.00 - 0+387.00 wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz”.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska OKREŚLAJĄCA WARUNKI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE DLA POTRZEB STABILIZACJI OSUWISKA NR 67991 W CELU ODBUDOWY DROGI GMINNEJ UL. ZALESIE (293404K) W KM 0+280 – 0+370 W NOWYM SĄCZU – opracowanie grudzień 2021 r.
- Uzgodnienia z Głównym Projektantem branży drogowej
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 r. (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.);
- PN-EN 1990:2004 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływania ogólne”
- PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - zasady ogólne

2.3. Charakterystyka ogólna

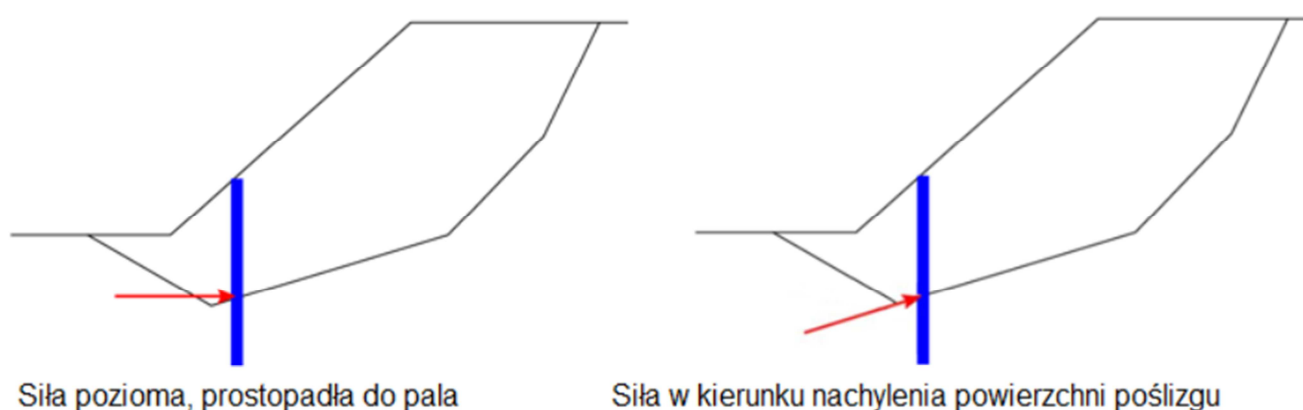
Analizując geometrię osuwiska znajdującego się na przedmiotowym obszarze, jego rozległość, projektowane parametry rozbudowy drogi gminnej nr 293404K oraz możliwości wykonawcze konstrukcji wzmacniających skarpy, przewiduje się, że droga zostanie zabezpieczona z wykorzystaniem pali stabilizujących wykonanych przy pomocy rozwiązań systemowych. Idea wykorzystania pali stabilizujących polega na wprowadzeniu w podłoże gruntowe sztywnych elementów w postaci żelbetowych pali fundamentowych, przecinających ewentualną powierzchnię poślizgu. Dzięki takiemu zabiegowi utrzymana zostaje stabilność

podłoża gruntowego powyżej pali stabilizujących. Poszczególne pale należy spiąć oczepem w celu zapewnienia odpowiedniej współpracy pomiędzy poszczególnymi palami. Projektuje się palisadę z pali wykonanych w niewielkich odstępach od siebie z uwagi na fakt umożliwienia przepływu wody pomiędzy poszczególnymi palami. Takie podejście sprawi, że konstrukcja nie będzie barierą dla przepływającej wody oraz nie będzie dodatkowo obciążona jej naporem.

2.4. Palisada stabilizująca

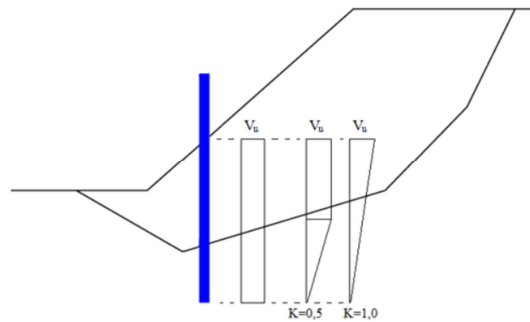
Pale stabilizujące są pionowymi elementami konstrukcyjnymi, które zwiększają stateczność zbocza. Jeśli pal stabilizujący przecina oszacowaną powierzchnię poślizgu, wówczas do obliczenia współczynnika bezpieczeństwa zostaje przyjęta siła bierna (utrzymująca) P , która odpowiada nośności pala V_u . Ten krok osiągany jest poprzez wyższą wartość współczynnika bezpieczeństwa S_F .

Zakłada się, że pal jest zawsze pionowy. Siła bierna (utrzymująca) P , w punkcie przecięcia z powierzchnią poślizgu jest uwzględniona w kierunku poziomym lub w kierunku, który odpowiada nachyleniu powierzchni poślizgu w danym miejscu.



Rysunek 1 Prezentacja kierunku siły biernej (utrzymującej)

Wartość siły biernej (utrzymującej) P jest zawsze określana na 1 mb szerokości zbocza z uwzględnieniem rozstawu pali. Nośność pala V_u może być zdefiniowana zarówno jako wartość stała na długości pala lub rosnąca liniowo od podstawy pala w górę.



Rysunek 2 Stały i liniowy rozkład nośności pala V_u na długości

Liniowy wzrost nośności pala jest opisany przez gradient K , który jest stosunkiem długości pala, na którym została osiągnięta graniczna wartość nośności V_u wynikająca z długości pala poniżej powierzchni gruntu. Jeśli wartość gradientu K zbliża się do zera, to rozkład liniowy nośności V_u jest bliski rozkładowi stałemu.

2.5. Wykonanie pali stabilizujących

W Technologii CFA (z ang. continuous flight auger) wiercenie realizowane jest ciągłym świdrem ślimakowym, który w trakcie swojej pracy częściowo rozpycha grunt na boki, dogęszczając go i poprawiając stateczność otworu. Nadmiar gruntu odprowadzany jest na powierzchnię terenu w czasie wyciągania świdra do pala CFA. Po osiągnięciu zadanej głębokości świder CFA jest podciągany z równoczesnym tłoczeniem przez rurę rdzeniową mieszanki betonowej. Mieszanka betonowa musi posiadać odpowiednią konsystencję i granulację, gdyż zbyt duże kruszywo może zatykać przewody tłoczne. Podciąganie odbywa się w kontrolowanym tempie, z prędkością tak dobraną, by uniknąć zasysania gruntu i zapewnić odpowiednie nadciśnienie, które zapewnia dobre zespolenie trzonu pala z gruntem.

Uformowany pal CFA z płynnego betonu sięga do poziomu platformy roboczej. Po wyjęciu świdra w świeżą mieszankę wprowadzany jest kosz zbrojeniowy lub profil stalowy o długości dostosowanej do sił przekrojowych w palu CFA. Najczęściej jest on zagłębiany pod obciążeniem statycznym ze wspomaganie wibracyjnym w końcowej fazie. By ułatwić proces, dolne pręty zbrojenia lekko się odgina.

Technologia CFA charakteryzuje się bardzo wysoką wydajnością pracy – przy palownicach o dużej mocy z wysokociśnieniowym napędem hydraulicznym to od 100 do 500 m bieżących pali na dzień (w zależności od średnicy). Ponadto proces nie powoduje wibracji ani wstrząsów. Pale CFA charakteryzują się dużą uniwersalnością, możliwe jest wykonywanie średnic pali CFA od 300 mm do 1 000 mm oraz długościach do 30-35 m. Zastosowanie świdra CFA umożliwia przewiercanie przez bardzo sztywne warstwy gruntów spoistych i niespoistych.

Pale CFA wykonywane są bezudarowo, co umożliwia wykonywanie tej technologii w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów. Przy zastosowaniu pali CFA możliwe jest wykonywanie szczelnych palisad, jako zabezpieczenie głębokich wykopów.

W trakcie wykonywania pali CFA rejestrowane są parametry służące do sporządzania metryki. Metryka pala CFA zawiera:

- Numer pala CFA,
- Lokalizacja obiektu,
- Data wykonania pala CFA,
- Średnica pala CFA,
- Pochylenie,
- Rzędne głębokości,
- Czas wiercenia i betonowania,
- Szybkość zagłębiania i wyciągania świdra,
- Ciśnienie w instalacji hydraulicznej palownicy,
- Zużycie materiału.

2.6. Wykonanie pali stabilizujących

Po wykonaniu poszczególnych pali składających się na palisadę przewiduje się wykonanie oczepu spinającego wykonanego w technologii żelbetowej. Technologia ta ma za zadanie wciągnięcie do współpracy między sobą poszczególnych pali poprzez związanie ich zbrojenia w jeden element konstrukcyjny. Oczep żelbetowy wykonuje się na wystającym głównym zbrojeniu pali. W tym celu należy skuć głowice pali lub pozostawić „wystające” zbrojenie po jego pograżeniu w świeżym betonie formowanego pala. Na tak przygotowanym – czystym zbrojeniu układa się zbrojenie oczepu (zbrojenie belkowe). Całość deskuje się i zalewa mieszanką betonową.

2.7. Monitoring inklinometryczny

W celu prowadzenia pomiarów odkształceń skarp w rejonie osuwisk konieczne jest prowadzenie monitoringu inklinometrycznego. Pozwoli on na wykrycie ewentualnych ruchów masowych gruntu, jak i podjęcie odpowiednich działań mających za zadanie zabezpieczenie terenu objętego tymi ruchami. Pomiary przeprowadzać raz na trzy miesiące oraz w okresie występowania niekorzystnych zjawisk pogodowych w postaci długotrwałych, intensywnych opadów oraz towarzyszące temu powodzie i wezbrania w lokalnych potokach, ciekach wodnych.

Pomiary inklinometryczne polegają na określeniu odkształcenia i odchylenia od pionu rury z tworzywa sztucznego umieszczonej w podłożu gruntowym. Pozwala to na określenie ewentualnych ruchów masywu gruntowego występujących w podłożu. W celu umieszczenia rury w podłożu należy wykonać otwór metodami Wiertniczymi. W czasie wykonania otworu stabilizować go zaczynem cementowym. W tak przygotowanym otworze należy umieścić rurę inklinometryczną. Pomiar zerowy przeprowadzić po związaniu i stwardnieniu zaczynu cementowego wokół rury. Odczyt zerowy stanowić będzie punkt odniesienia dla pozostałych prowadzonych odczytów. Długość rur inklinometrycznych potrzebnych do monitoringu w przypadku konkretnego osuwiska zostanie szczegółowo określona w projekcie wykonawczym po wykonaniu odwiertów i określeniu stanu poszczególnych warstw gruntu w przedmiotowym otworze.

2.8. Wytyczne realizacyjne

- Tolerancja wykonania pali w planie ± 5 cm dla każdego rozstawu pomiędzy palami w odniesieniu do rozstawu podstawowego określonego w projekcie.
- Każda zmiana lokalizacji pali powoduje konieczność modyfikacji oczepu palisady,
- Średnica wiercenia pali zgodnie z niniejszym projektem wynosi 600 mm,
- Opis rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową projektu ,
- Długość pali podano mierząc od poziomu platformy roboczej,
- Pale należy wykonać jako pionowe,
- Roboty prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym i geotechnicznym przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia aby usprawnić proces realizacyjny w przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym a danymi zawartymi w geologii i niniejszym opracowaniu
- Wszelkie roboty związane z realizacją inwestycji prowadzić pod ciągłym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi oraz geologicznymi.

Dopuszcza się zmianę rozwiązań technicznych przewidzianych w niniejszym projekcie poprzez wykonanie szczegółowego projektu technologicznego opracowanego przez firmę specjalistyczną wykonującą roboty geotechniczne, jednakże wszelkie odstępstwa od niniejszego opracowania muszą zostać uzgodnione z projektantem niniejszego opracowania.

2.9. Kolejność robót

- Wycinka drzew, makroniwelacja terenu wraz z przygotowaniem platform roboczych odpowiadających wymaganiom technicznym maszyn wiertniczych,
- Wytyczenie osi poszczególnych pali,
- Wykonanie robót związanych z wierceniem pali oraz inklinometrów,
- Betonowanie pali fundamentowych (CFA) oraz ich zbrojenie,
- Przerwa technologiczna,
- Skucie głowic pali i wyczyszczenie zbrojenie,
- Zazbrojenie i deskowanie oczepu pali,
- Betonowanie oczepu
- Przerwa technologiczna
- Rozdeskowanie oczepu, odtworzenie terenu przyległego zgodnie z jego pierwotnym przeznaczeniem,
- Wykonanie robót drogowych.

Nie dopuszcza się wykonania robót drogowych bez uprzedniego wykonania palisad zabezpieczających po obu stronach drogi (zgodnie z jej projektowanym przebiegiem).

3. ZBIORCZE ZESTAWIENIE ROBÓT

Zestawienie umocnień obszarów osuwiskowych			
Lp.	Typ zadań	Ilość	Suma
1	Pale fundamentowe CFA 600 dł. 16,0 m	102 szt.	1632,0 m
2	Pale fundamentowe CFA 600 dł. 15,0 m	100 szt.	1500,0 m
3	Inklinometry dł. 16,0 m	1 szt.	16,0 m
4	Inklinometry dł. 17,0 m	1 szt.	17,0 m

4. ANALIZA STATECZNOŚCI ZBOCZA – ZABEZPIECZENIE INWESTYCJI DROGOWEJ

4.1. Parametry obliczeniowe gruntu

IA – nasypy niebudowlane

Ciężar objętościowy : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
Spójność gruntu : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

IB – nasypy niebudowlane

Ciężar objętościowy : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 20,00^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

IIA – gliny pylaste, ily pylaste, piaski gliniaste

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 12,96^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 53,55 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 20,40 \text{ kN/m}^3$

IIB – gliny pylaste, ily pylaste, piaski gliniaste

Ciężar objętościowy : $\gamma = 20,74 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 4,14^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 5,85 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

III -piaski pylaste, piaski drobne

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 26,91^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 0,50 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

IVA- gliny zwarte

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 12,78^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 13,77 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 20,40 \text{ kN/m}^3$

IVB – piaski gliniaste, pospółki gliniaste

Ciężar objętościowy : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 28,98^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 10,80 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

V – ily pylaste

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 11,70^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 54,00 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

VIA – gliny pylaste zwarte

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 14,76^\circ$
Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 19,86 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

VIB – gliny pylaste zwarte, piaski gliniaste

Ciężar objętościowy : $\gamma = 20,70 \text{ kN/m}^3$

Stan naprężeń :	Efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego :	$\varphi_{ef} = 7,56^\circ$
Spójność gruntu :	$c_{ef} = 6,21 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

VII - IIy

Ciężar objętościowy :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń :	efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego :	$\varphi_{ef} = 13,23^\circ$
Spójność gruntu :	$c_{ef} = 92,79 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

4.2. Założenia obliczeniowe

W ramach przedmiotowej analizy przeprowadzono obliczenia stateczności zbocza dla dwóch przekrojów obliczeniowych. Przekroje terenowe poddane obliczeniom wynikają z wniosków płynących z analizy dokumentacji geologiczno – inżynierskiej. Zgodnie z jej zapisami przeanalizowano przekroje pomiędzy otworami O-6 – O-11 (zawiera odwierty nr: O-6, O-2, O-7, O-5, O-11) ORAZ O-4 – O-10 (zawiera odwierty nr: O-4, O-10). Obszar występowania ruchów osuwiskowych określono zgodnie z obszarem ruchów masowych zawartym w dokumentacji geologicznej.

Obliczenia prowadzono w środowisku programów MMGEO – stateczność zbocza. Jako metodę analityczną określenia współczynnika stateczności zbocza wykorzystano metodę Bishop'a. Uproszczona metoda Bishop'a przyjmuje zerowe siły X_i między blokami. Metoda oparta jest na spełnieniu równania równowagi momentów i równania równowagi sił pionowych. Współczynnik bezpieczeństwa S_F znajdowany jest poprzez kolejne iteracje podanego poniżej wyrażenia:

$$FS = \frac{1}{\sum_i W_i \cdot \sin \alpha_i} \sum_i \frac{c_i \cdot b_i + (W_i - u_i \cdot b_i) \tan \varphi_i}{\cos \alpha_i + \frac{\tan \varphi_i \cdot \sin \alpha_i}{FS}}$$

Gdzie:

u_i - ciśnienie porowe w bloku

c_i, φ_i - efektywne wartości parametrów gruntu

W_i - ciężar bloku

α_i - nachylenie segmentu powierzchni poślizgu

b_i - pozioma szerokość bloku

Analizę prowadzono w oparciu o wyznaczenie współczynnika bezpieczeństwa w oparciu o polskie rozwiązania normowe. Zgodnie z przyjętymi metodami, w zależności od uzyskanej wartości współczynnika S_F , przyjmuje się następujące typy terenów:

- $S_F < 1,0$ – obszar czynnego osuwiska, mogą wystąpić samoistne, niekontrolowane przemieszczenia mas ziemnych,
- $S_F < 1,0; 1,5)$ – obszar osuwiskowy, obszar niestabilny, na którym w przypadku zaistnienia niekorzystnych oddziaływań może dojść do ruchów masowych gruntu,
- $S_F > 1,5$ – brak osuwiska, teren bezpieczny – jedyna wartość dopuszczalna przy projektowaniu zabezpieczeń osuwiskowych.

4.3. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza bez wzmocnienia w stanie istniejącym (pierwotnym)

Dane wejściowe

Projekt

Zadanie : Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+295.00 - 0+380.00
wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz
Opis : Analiza stateczności skarpy w rejonie rozbudowywanej drogi gminnej
Zamawiający : Prezydent Nowego Sącza
:
Autor : dr inż. Bartosz Piotrowicz

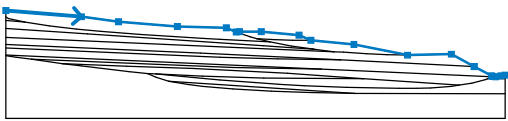
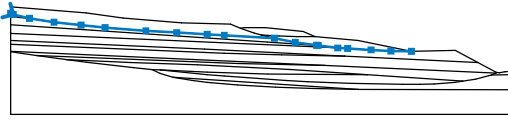
Analiza stateczności zbocza

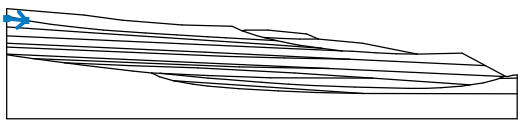
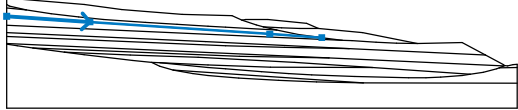
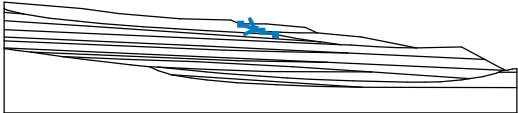
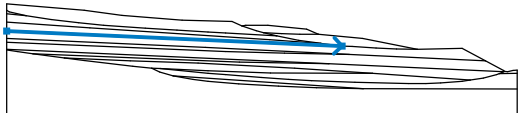
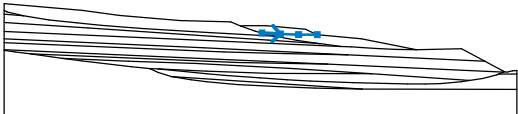
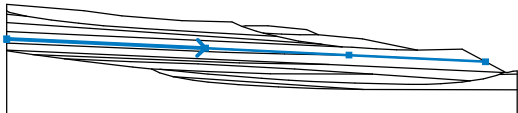
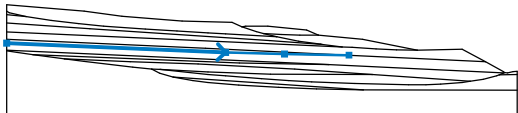
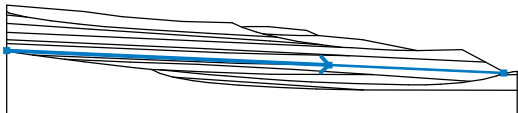
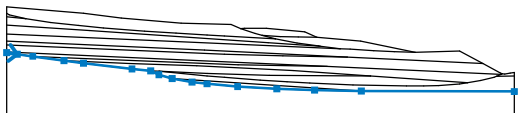

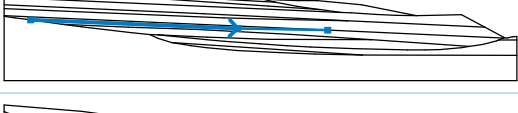
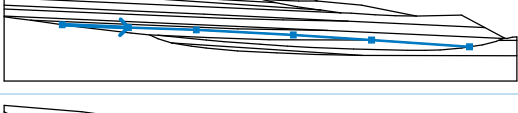
Dane wejściowe

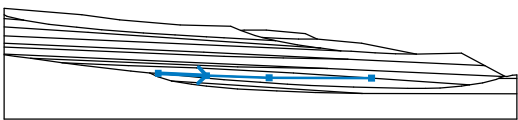
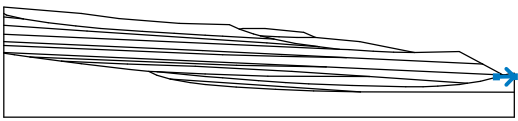
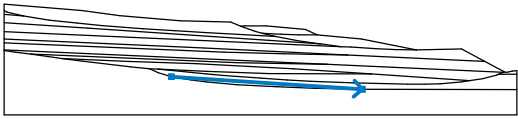
Projekt

Data : 03.12.2022


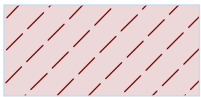









Warstwa

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	16,98	15,41	15,70	23,00	14,68
		34,99	13,69	44,99	13,44	46,97	12,58
		47,69	12,69	52,08	12,69	59,80	11,95
		62,19	10,89	70,97	10,08	81,95	7,88
		90,89	8,08	95,53	5,58	95,54	5,58
		99,07	3,69	99,38	3,53	99,91	3,47
		100,99	3,69	101,84	3,78		
2		0,00	15,68	0,53	15,37	3,87	14,60
		8,86	13,82	14,37	13,22	19,35	12,71
		27,68	12,08	33,98	11,70	40,19	11,32
		43,69	11,13	53,91	10,56	58,20	9,72
		62,54	9,12	62,85	9,08	66,88	8,56
		68,88	8,47	73,64	8,16	77,72	7,95
		81,95	7,88				


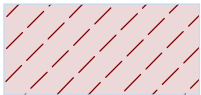
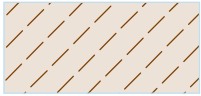


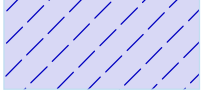





Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	14,96	3,87	14,60		
4		0,00	13,32	16,61	12,20	52,47	9,79
		62,85	9,08				
5		46,97	12,58	49,82	11,61	51,21	11,22
		53,91	10,56				
6		0,00	11,52	66,88	8,56		
7		51,21	11,22	54,87	11,01	58,48	10,91
		62,19	10,89				
8		0,00	10,07	39,68	8,30	68,27	6,91
		95,53	5,58				
9		0,00	9,32	43,69	7,46	55,43	7,14
		68,27	6,91				
10		0,00	7,89	64,27	5,01	99,18	3,45
11		0,00	7,78	2,12	7,48	5,23	7,04
		11,50	6,16	15,41	5,68	25,18	4,53
		28,94	4,13	30,56	3,38	33,23	2,59
		37,19	1,90	40,19	1,54	46,33	1,00
		54,19	0,56	61,77	0,28	71,11	0,08
		101,84	0,00				
12		5,23	7,04	46,40	5,37	64,27	5,01
13		11,50	6,16	24,67	5,61	38,19	5,14
		57,44	4,17	72,95	3,11	92,47	1,78
14		28,94	4,13	30,62	4,07	40,19	3,12
		43,69	2,84	50,85	2,29	56,23	1,94
		60,81	1,68	69,43	1,34	80,20	1,11
		83,69	1,11	86,62	1,19	90,87	1,53
		92,47	1,78	95,08	2,18	97,79	2,88
		98,26	3,07	99,18	3,45	99,38	3,53

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
15		30,62	4,07	40,19	3,61	52,64	3,21
		72,95	3,11				
16		98,26	3,07	101,84	3,09		
17		33,23	2,59	71,11	0,08		



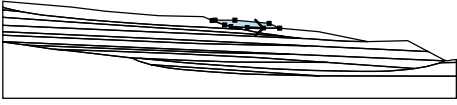

Parametry gruntów

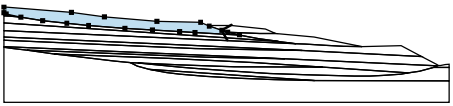

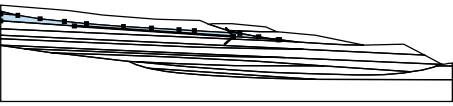

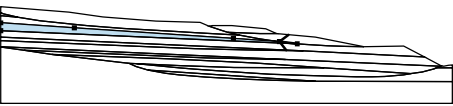

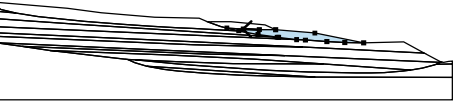

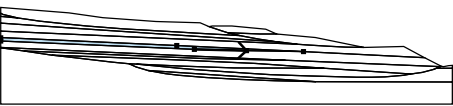

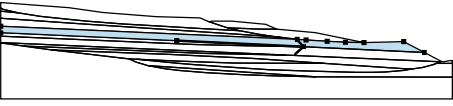

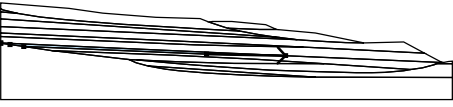

Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	IA		20,00	15,00	20,00
2	IB		20,00	15,00	20,00
3	IIA		12,96	53,55	19,40
4	IIB		4,14	5,85	20,74
5	III		26,91	0,50	19,00
6	IVA		12,78	13,77	19,40
7	IVB		28,98	10,80	20,50
8	V		11,70	54,00	19,00
9	VIA		14,76	19,86	19,40
10	VIB		7,56	6,21	20,70
11	VII		13,23	92,79	20,00

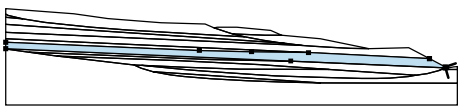

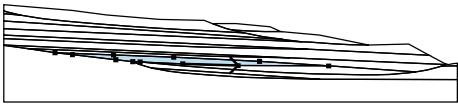

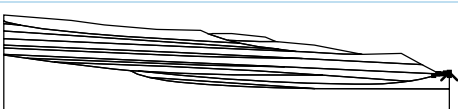

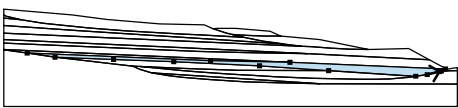

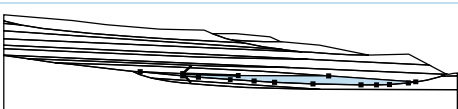

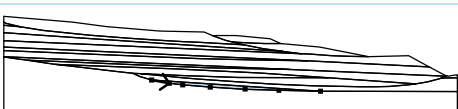
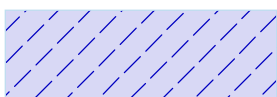
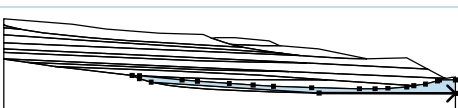

Parametry gruntów - wypór

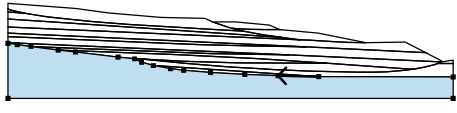

Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	IA		21,00		
2	IB		21,00		
3	IIA		20,40		
4	IIB		22,00		
5	III		20,00		
6	IVA		20,40		
7	IVB		22,00		
8	V		21,00		
9	VIA		21,00		
10	VIB		21,00		
11	VII		21,00		

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
1		3,87	14,60	0,53	15,37	IIB
		0,00	15,68	0,00	14,96	
						
2		54,87	11,01	58,48	10,91	IB
		62,19	10,89	59,80	11,95	
		52,08	12,69	47,69	12,69	
		46,97	12,58	49,82	11,61	
		51,21	11,22			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
3		51,21	11,22	49,82	11,61	IA 
		46,97	12,58	44,99	13,44	
		34,99	13,69	23,00	14,68	
		15,41	15,70	0,00	16,98	
		0,00	15,68	0,53	15,37	
		3,87	14,60	8,86	13,82	
		14,37	13,22	19,35	12,71	
		27,68	12,08	33,98	11,70	
		40,19	11,32	43,69	11,13	
		53,91	10,56			
4		16,61	12,20	52,47	9,79	IIB 
		62,85	9,08	62,54	9,12	
		58,20	9,72	53,91	10,56	
		43,69	11,13	40,19	11,32	
		33,98	11,70	27,68	12,08	
		19,35	12,71	14,37	13,22	
		8,86	13,82	3,87	14,60	
		0,00	14,96	0,00	13,32	
5		66,88	8,56	62,85	9,08	IIA 
		52,47	9,79	16,61	12,20	
		0,00	13,32	0,00	11,52	
6		58,48	10,91	54,87	11,01	IIB 
		51,21	11,22	53,91	10,56	
		58,20	9,72	62,54	9,12	
		62,85	9,08	66,88	8,56	
		68,88	8,47	73,64	8,16	
		77,72	7,95	81,95	7,88	
		70,97	10,08	62,19	10,89	
7		43,69	7,46	55,43	7,14	IIA 
		68,27	6,91	39,68	8,30	
		0,00	10,07	0,00	9,32	
8		39,68	8,30	68,27	6,91	IIB 
		95,53	5,58	90,89	8,08	
		81,95	7,88	77,72	7,95	
		73,64	8,16	68,88	8,47	
		66,88	8,56	0,00	11,52	
		0,00	10,07			
9		46,40	5,37	64,27	5,01	IIA 
		0,00	7,89	0,00	7,78	
		2,12	7,48	5,23	7,04	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
10		99,38	3,53	99,07	3,69	IIB
		95,54	5,58	95,53	5,58	
		68,27	6,91	55,43	7,14	
		43,69	7,46	0,00	9,32	
		0,00	7,89	64,27	5,01	
		99,18	3,45			
11		40,19	3,61	52,64	3,21	IIA
		72,95	3,11	57,44	4,17	
		38,19	5,14	24,67	5,61	
		11,50	6,16	15,41	5,68	
		25,18	4,53	28,94	4,13	
		30,62	4,07			
12		101,84	3,09	101,84	3,78	IVB
		100,99	3,69	99,91	3,47	
		99,38	3,53	99,18	3,45	
		98,26	3,07			
13		95,08	2,18	97,79	2,88	IIB
		98,26	3,07	99,18	3,45	
		64,27	5,01	46,40	5,37	
		5,23	7,04	11,50	6,16	
		24,67	5,61	38,19	5,14	
		57,44	4,17	72,95	3,11	
		92,47	1,78			
14		52,64	3,21	40,19	3,61	IIB
		30,62	4,07	40,19	3,12	
		43,69	2,84	50,85	2,29	
		56,23	1,94	60,81	1,68	
		69,43	1,34	80,20	1,11	
		83,69	1,11	86,62	1,19	
		90,87	1,53	92,47	1,78	
		72,95	3,11			
15		33,23	2,59	37,19	1,90	IVA
		40,19	1,54	46,33	1,00	
		54,19	0,56	61,77	0,28	
		71,11	0,08			
16		71,11	0,08	101,84	0,00	V
		101,84	3,09	98,26	3,07	
		97,79	2,88	95,08	2,18	
		92,47	1,78	90,87	1,53	
		86,62	1,19	83,69	1,11	
		80,20	1,11	69,43	1,34	
		60,81	1,68	56,23	1,94	
		50,85	2,29	43,69	2,84	
		40,19	3,12	30,62	4,07	
		28,94	4,13	30,56	3,38	
		33,23	2,59			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
17		71,11	0,08	61,77	0,28	VII 
		54,19	0,56	46,33	1,00	
		40,19	1,54	37,19	1,90	
		33,23	2,59	30,56	3,38	
		28,94	4,13	25,18	4,53	
		15,41	5,68	11,50	6,16	
		5,23	7,04	2,12	7,48	
		0,00	7,78	0,00	-5,00	
		101,84	-5,00	101,84	0,00	

Obciążenie

Nr	Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 47,60	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m ²

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

Spękanie tensyjne

Spękanie tensyjne nie zostało zdefiniowane.

Obciążenie sejsmiczne

Nie uwzględniono obciążeń sejsmicznych.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	89,96 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-34,12 [°]
	z =	56,45 [m]		$\alpha_2 =$	10,11 [°]
Promień :	R =	53,76 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 461,65$ kN/m

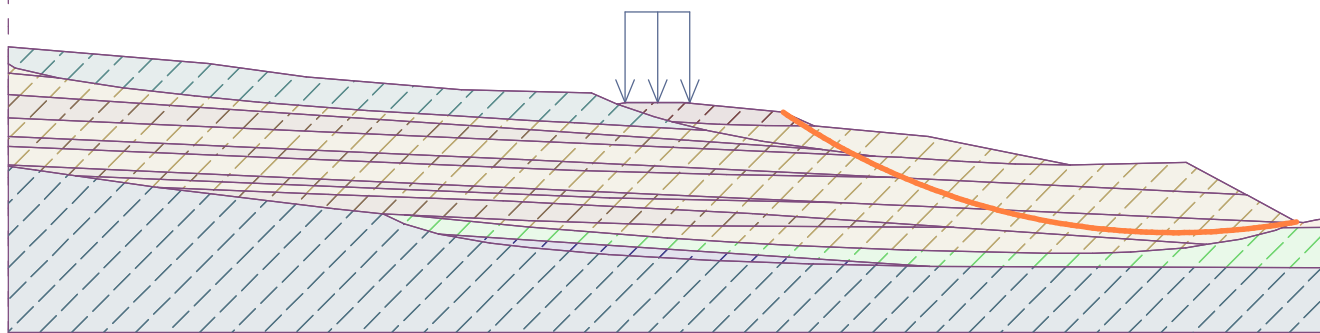
Suma sił biernych : $F_p = 487,63$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 24818,35$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 26214,80$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,06 < 1,50

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 2

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu

Środek :	x =	78,48 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-20,57 [°]
	z =	83,21 [m]		$\alpha_2 =$	2,36 [°]
Promień :	R =	75,32 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 115,23 \text{ kN/m}$

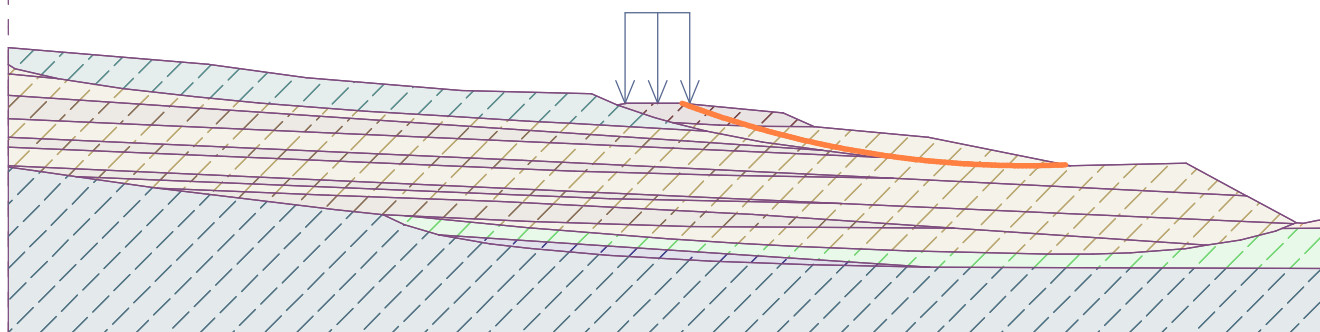
Suma sił biernych : $F_p = 299,42 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 8678,95 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 22552,03 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,60 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 3

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	92,47 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-23,58 [°]
	z =	122,87 [m]		$\alpha_2 =$	3,19 [°]
Promień :	R =	119,40 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 581,71$ kN/m

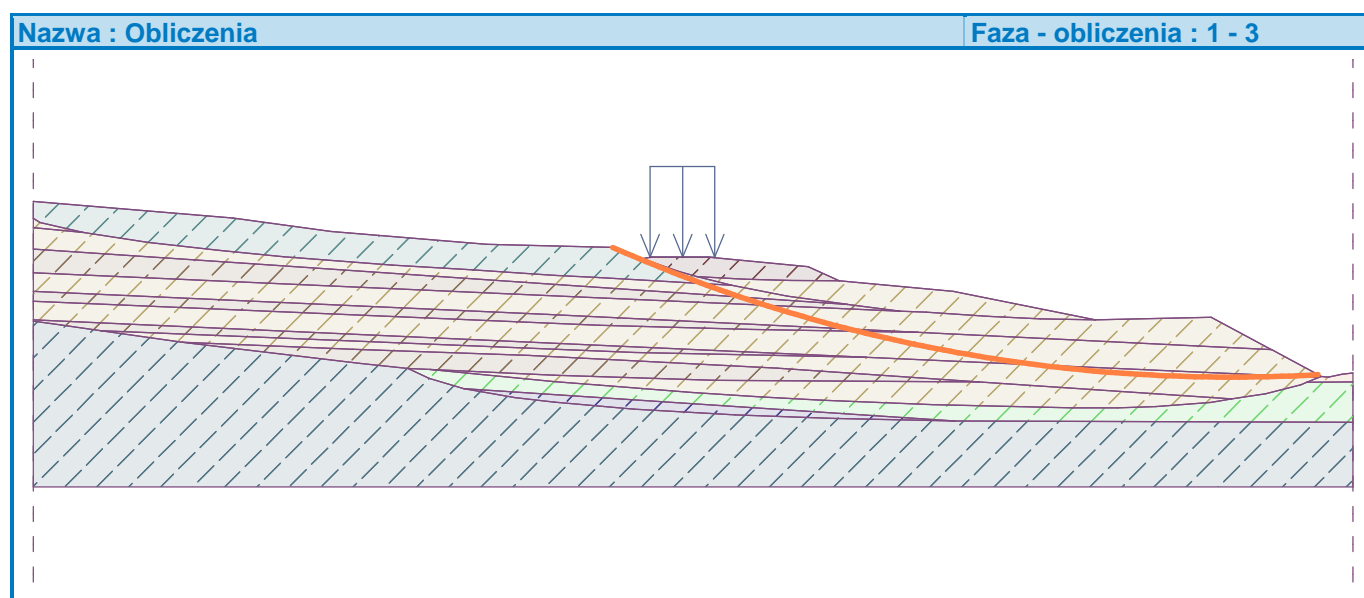
Suma sił biernych : $F_p = 855,93$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 69456,48$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 102198,55$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,47 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 4

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	83,44 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-26,62 [°]
	z =	110,32 [m]		$\alpha_2 =$	8,71 [°]
Promień :	R =	108,08 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 933,19$ kN/m

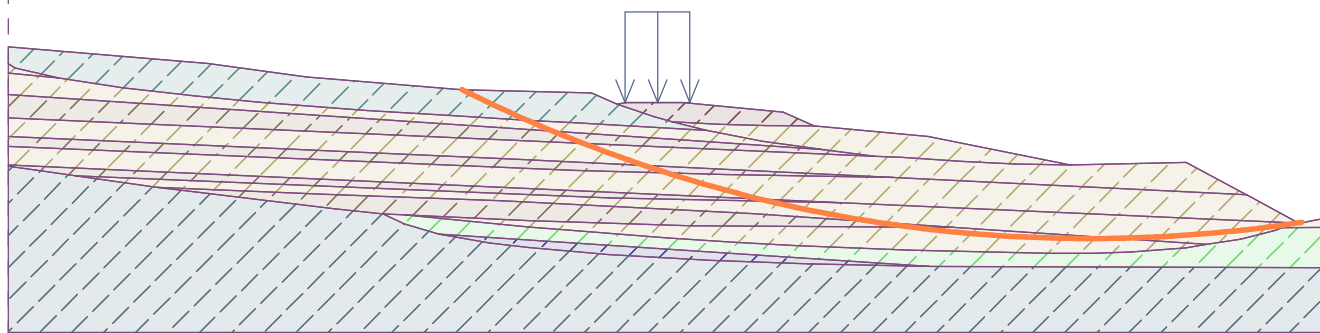
Suma sił biernych : $F_p = 1465,96$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 100859,07$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 158440,48$ kNm/m

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

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 5

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu

Środek :	x =	79,58 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-25,29 [°]
	z =	135,32 [m]		$\alpha_2 =$	8,70 [°]
Promień :	R =	133,37 [m]			

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 1120,09$ kN/m

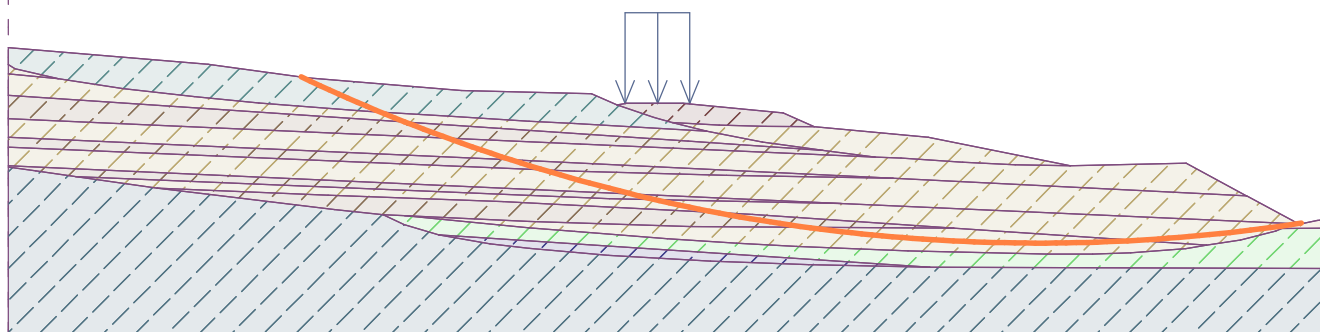
Suma sił biernych : $F_p = 2213,72$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 149387,06$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 295244,31$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,98 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



4.4. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza ze wzmocnieniem w stanie istniejącym (pierwotnym)

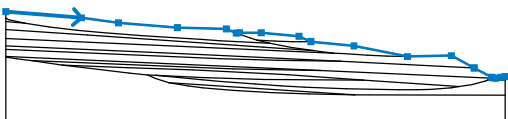
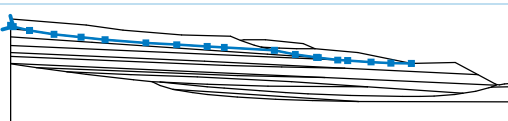
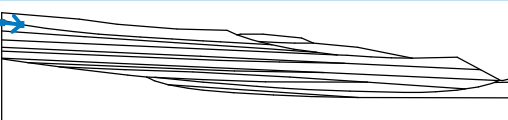
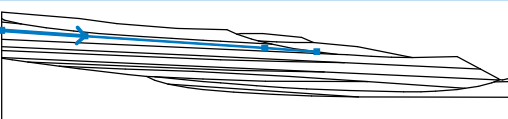
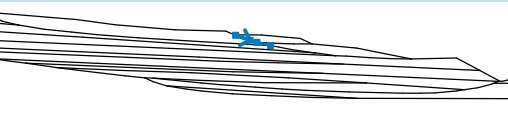
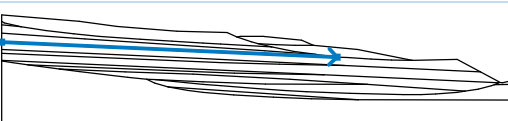
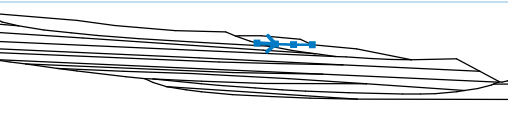
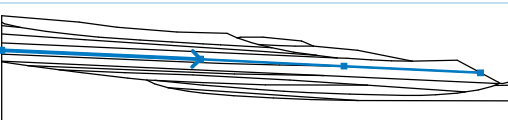
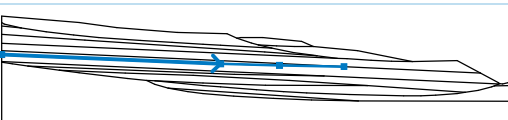
Analiza stateczności zbocza

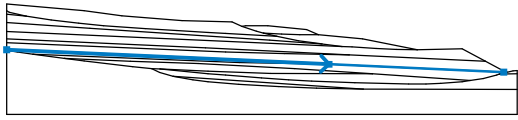
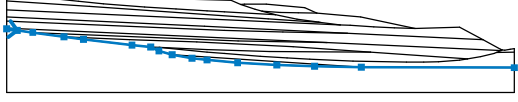
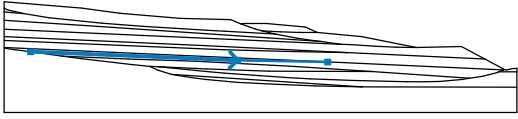
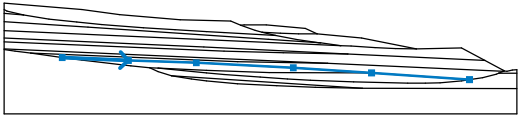
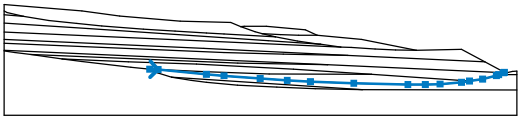
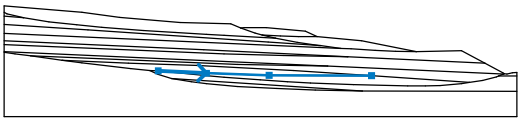
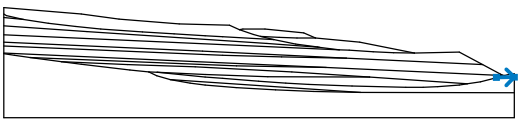
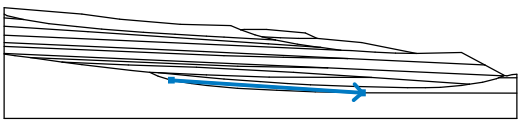
Dane wejściowe

Projekt


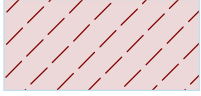

Data : 03.12.2022



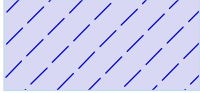





Warstwa

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	16,98	15,41	15,70	23,00	14,68
		34,99	13,69	44,99	13,44	46,97	12,58
		47,69	12,69	52,08	12,69	59,80	11,95
		62,19	10,89	70,97	10,08	81,95	7,88
		90,89	8,08	95,53	5,58	95,54	5,58
		99,07	3,69	99,38	3,53	99,91	3,47
		100,99	3,69	101,84	3,78		
2		0,00	15,68	0,53	15,37	3,87	14,60
		8,86	13,82	14,37	13,22	19,35	12,71
		27,68	12,08	33,98	11,70	40,19	11,32
		43,69	11,13	53,91	10,56	58,20	9,72
		62,54	9,12	62,85	9,08	66,88	8,56
		68,88	8,47	73,64	8,16	77,72	7,95
		81,95	7,88				
3		0,00	14,96	3,87	14,60		
4		0,00	13,32	16,61	12,20	52,47	9,79
		62,85	9,08				
5		46,97	12,58	49,82	11,61	51,21	11,22
		53,91	10,56				
6		0,00	11,52	66,88	8,56		
7		51,21	11,22	54,87	11,01	58,48	10,91
		62,19	10,89				
8		0,00	10,07	39,68	8,30	68,27	6,91
		95,53	5,58				
9		0,00	9,32	43,69	7,46	55,43	7,14
		68,27	6,91				


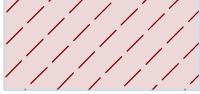



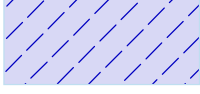
Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
10		0,00	7,89	64,27	5,01	99,18	3,45
11		0,00	7,78	2,12	7,48	5,23	7,04
		11,50	6,16	15,41	5,68	25,18	4,53
		28,94	4,13	30,56	3,38	33,23	2,59
		37,19	1,90	40,19	1,54	46,33	1,00
		54,19	0,56	61,77	0,28	71,11	0,08
		101,84	0,00				
12		5,23	7,04	46,40	5,37	64,27	5,01
13		11,50	6,16	24,67	5,61	38,19	5,14
		57,44	4,17	72,95	3,11	92,47	1,78
14		28,94	4,13	30,62	4,07	40,19	3,12
		43,69	2,84	50,85	2,29	56,23	1,94
		60,81	1,68	69,43	1,34	80,20	1,11
		83,69	1,11	86,62	1,19	90,87	1,53
		92,47	1,78	95,08	2,18	97,79	2,88
		98,26	3,07	99,18	3,45	99,38	3,53
15		30,62	4,07	40,19	3,61	52,64	3,21
		72,95	3,11				
16		98,26	3,07	101,84	3,09		
17		33,23	2,59	71,11	0,08		




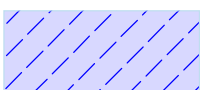

Parametry gruntów - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	IA		20,00	15,00	20,00
2	IB		20,00	15,00	20,00
3	IIA		12,96	53,55	19,40

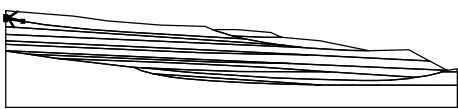

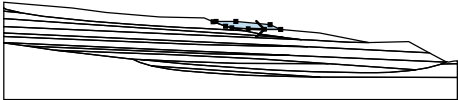

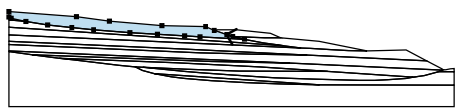

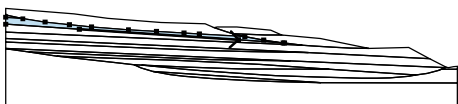

Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	IIB		4,14	5,85	20,74
5	III		26,91	0,50	19,00
6	IVA		12,78	13,77	19,40
7	IVB		28,98	10,80	20,50
8	V		11,70	54,00	19,00
9	VIA		14,76	19,86	19,40
10	VIB		7,56	6,21	20,70
11	VII		13,23	92,79	20,00

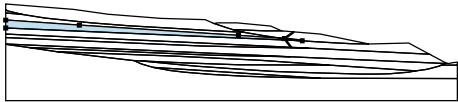

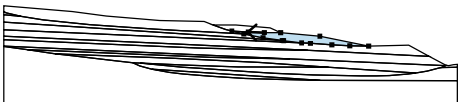

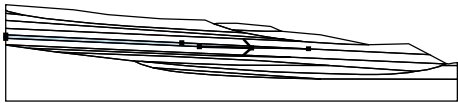

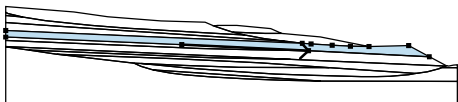



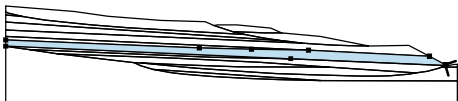

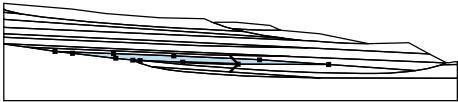



Parametry gruntów - wypór

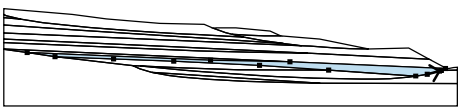

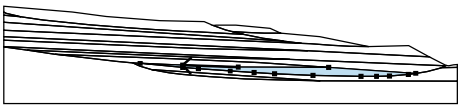

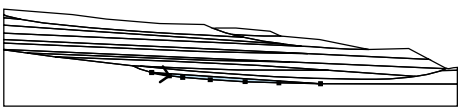
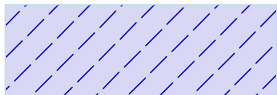
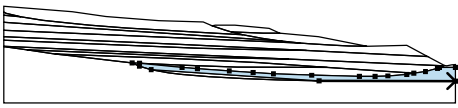
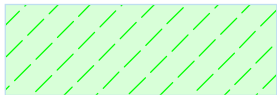
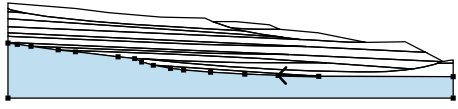
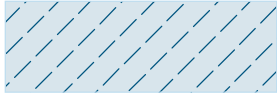
Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	IA		21,00		
2	IB		21,00		
3	IIA		20,40		
4	IIB		22,00		
5	III		20,00		
6	IVA		20,40		

Nr	Nazwa	Szraflura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
7	IVB		22,00		
8	V		21,00		
9	VIA		21,00		
10	VIB		21,00		
11	VII		21,00		

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
1		3,87	14,60	0,53	15,37	IIB
		0,00	15,68	0,00	14,96	
						
2		54,87	11,01	58,48	10,91	IB
		62,19	10,89	59,80	11,95	
		52,08	12,69	47,69	12,69	
		46,97	12,58	49,82	11,61	
		51,21	11,22			
3		51,21	11,22	49,82	11,61	IA
		46,97	12,58	44,99	13,44	
		34,99	13,69	23,00	14,68	
		15,41	15,70	0,00	16,98	
		0,00	15,68	0,53	15,37	
		3,87	14,60	8,86	13,82	
		14,37	13,22	19,35	12,71	
		27,68	12,08	33,98	11,70	
		40,19	11,32	43,69	11,13	
		53,91	10,56			
4		16,61	12,20	52,47	9,79	IIB
		62,85	9,08	62,54	9,12	
		58,20	9,72	53,91	10,56	
		43,69	11,13	40,19	11,32	
		33,98	11,70	27,68	12,08	
		19,35	12,71	14,37	13,22	
		8,86	13,82	3,87	14,60	
		0,00	14,96	0,00	13,32	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
5		66,88	8,56	62,85	9,08	IIA
		52,47	9,79	16,61	12,20	
		0,00	13,32	0,00	11,52	
6		58,48	10,91	54,87	11,01	IIB
		51,21	11,22	53,91	10,56	
		58,20	9,72	62,54	9,12	
		62,85	9,08	66,88	8,56	
		68,88	8,47	73,64	8,16	
		77,72	7,95	81,95	7,88	
		70,97	10,08	62,19	10,89	
7		43,69	7,46	55,43	7,14	IIA
		68,27	6,91	39,68	8,30	
		0,00	10,07	0,00	9,32	
8		39,68	8,30	68,27	6,91	IIB
		95,53	5,58	90,89	8,08	
		81,95	7,88	77,72	7,95	
		73,64	8,16	68,88	8,47	
		66,88	8,56	0,00	11,52	
		0,00	10,07			
9		46,40	5,37	64,27	5,01	IIA
		0,00	7,89	0,00	7,78	
		2,12	7,48	5,23	7,04	
10		99,38	3,53	99,07	3,69	IIB
		95,54	5,58	95,53	5,58	
		68,27	6,91	55,43	7,14	
		43,69	7,46	0,00	9,32	
		0,00	7,89	64,27	5,01	
		99,18	3,45			
11		40,19	3,61	52,64	3,21	IIA
		72,95	3,11	57,44	4,17	
		38,19	5,14	24,67	5,61	
		11,50	6,16	15,41	5,68	
		25,18	4,53	28,94	4,13	
		30,62	4,07			
12		101,84	3,09	101,84	3,78	IVB
		100,99	3,69	99,91	3,47	
		99,38	3,53	99,18	3,45	
		98,26	3,07			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
13		95,08	2,18	97,79	2,88	IIB 
		98,26	3,07	99,18	3,45	
		64,27	5,01	46,40	5,37	
		5,23	7,04	11,50	6,16	
		24,67	5,61	38,19	5,14	
		57,44	4,17	72,95	3,11	
		92,47	1,78			
14		52,64	3,21	40,19	3,61	IIB 
		30,62	4,07	40,19	3,12	
		43,69	2,84	50,85	2,29	
		56,23	1,94	60,81	1,68	
		69,43	1,34	80,20	1,11	
		83,69	1,11	86,62	1,19	
		90,87	1,53	92,47	1,78	
15		33,23	2,59	37,19	1,90	IVA 
		40,19	1,54	46,33	1,00	
		54,19	0,56	61,77	0,28	
		71,11	0,08			
16		71,11	0,08	101,84	0,00	V 
		101,84	3,09	98,26	3,07	
		97,79	2,88	95,08	2,18	
		92,47	1,78	90,87	1,53	
		86,62	1,19	83,69	1,11	
		80,20	1,11	69,43	1,34	
		60,81	1,68	56,23	1,94	
		50,85	2,29	43,69	2,84	
		40,19	3,12	30,62	4,07	
		28,94	4,13	30,56	3,38	
		33,23	2,59			
17		71,11	0,08	61,77	0,28	VII 
		54,19	0,56	46,33	1,00	
		40,19	1,54	37,19	1,90	
		33,23	2,59	30,56	3,38	
		28,94	4,13	25,18	4,53	
		15,41	5,68	11,50	6,16	
		5,23	7,04	2,12	7,48	
		0,00	7,78	0,00	-5,00	
		101,84	-5,00	101,84	0,00	

Pale stabilizujące

Nr	Punkt		Długość l [m]	Rozstaw osiowy pali b [m]	Przekrój [m]	Nośność pala			
	x [m]	z [m]				Rozkład wzdłuż pala	Maks. nośność V _u [kN]	Nachyleni e K [-]	Kierunek siły biernej
1	44,99	13,44	16,00	1,00	d = 0,60	liniowy	500,00	1,00	prostopadle do pala

Nr	Punkt		Długość l [m]	Rozstaw osiowy pali b [m]	Przekrój [m]	Nośność pala			
	x [m]	z [m]				Rozkład wzdłuż pala	Maks. nośność V _u [kN]	Nachyleni e K [-]	Kierunek siły biernej
2	62,19	10,89	15,00	1,00	d = 0,60	liniowy	500,00	1,00	prostopadle do pala

Obciążenie

Nr	Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 47,60	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m ²

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

Spękanie tensyjne

Spękanie tensyjne nie zostało zdefiniowane.

Obciążenie sejsmiczne

Nie uwzględniono obciążeń sejsmicznych.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	89,96 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-34,12 [°]
	z =	56,45 [m]		$\alpha_2 =$	10,11 [°]
Promień :	R =	53,76 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : F_a = 461,65 kN/m

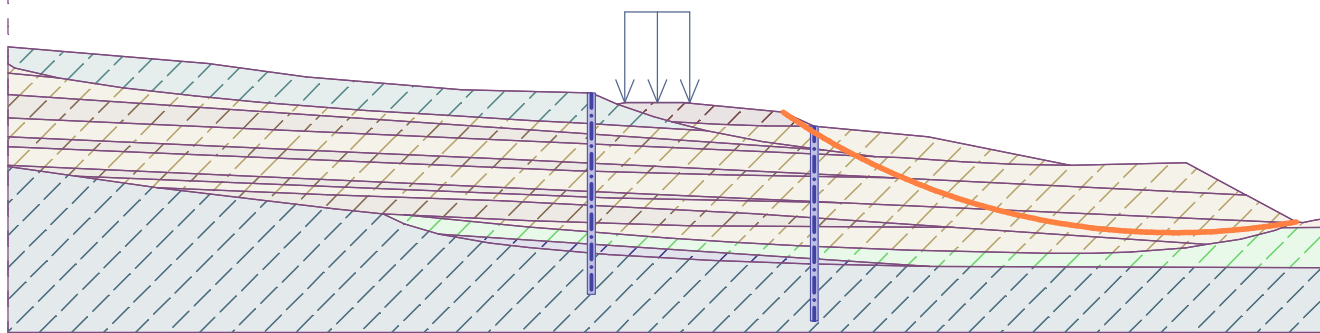
Suma sił biernych : F_p = 907,85 kN/m

Moment przesuwający : M_a = 24818,35 kNm/m

Moment utrzymujący : M_p = 48806,04 kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 1,97 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 2

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu

Środek :	x =	78,48 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-20,57 [°]
	z =	83,21 [m]		$\alpha_2 =$	2,36 [°]
Promień :	R =	75,32 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 115,23 \text{ kN/m}$

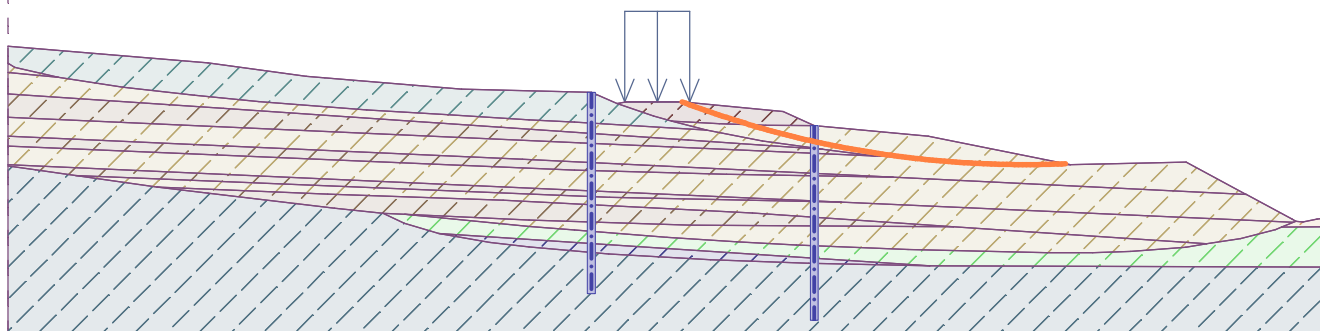
Suma sił biernych : $F_p = 751,25 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 8678,95 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 56583,84 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 6,52 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 3

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	92,47 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-23,58 [°]
	z =	122,87 [m]		$\alpha_2 =$	3,19 [°]
Promień :	R =	119,40 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 581,71$ kN/m

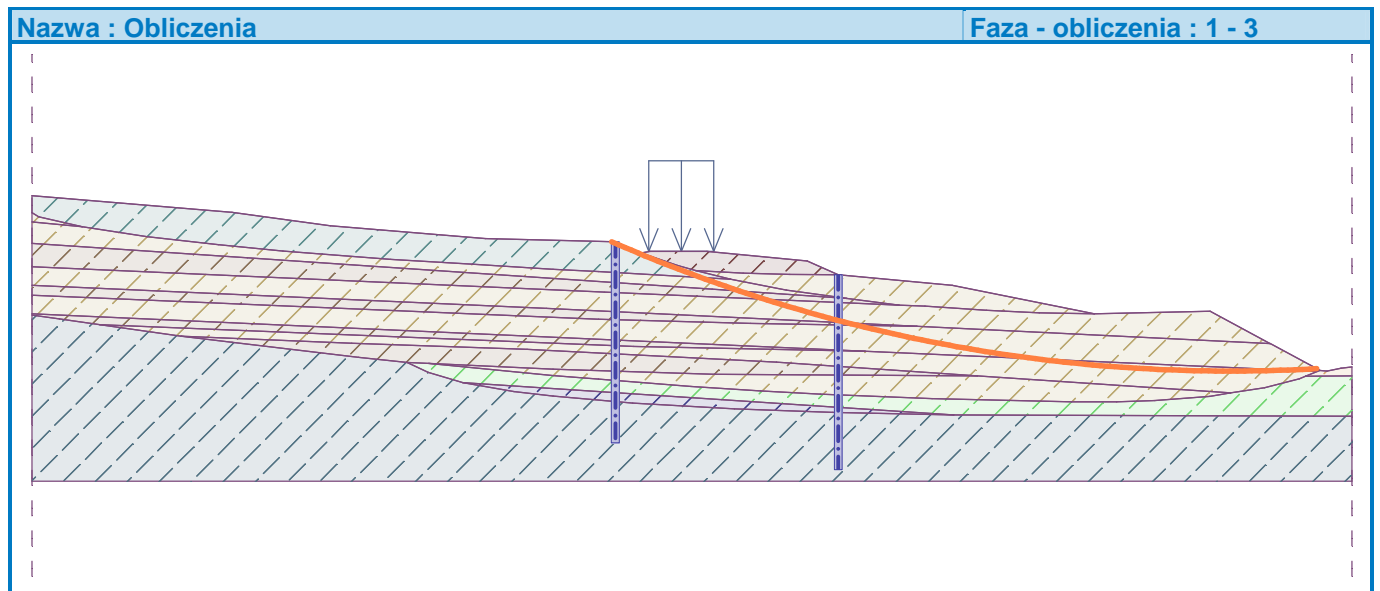
Suma sił biernych : $F_p = 1692,51$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 69456,48$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 202086,19$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,91 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 4

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	83,44 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-26,62 [°]
	z =	110,32 [m]		$\alpha_2 =$	8,71 [°]
Promień :	R =	108,08 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 933,19$ kN/m

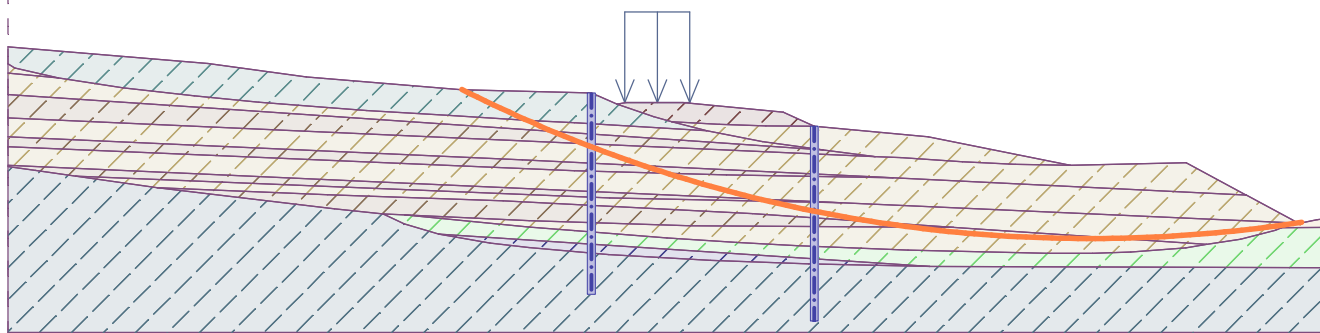
Suma sił biernych : $F_p = 2095,04$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 100859,07$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 226431,91$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,25 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 5

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu

Środek :	x =	79,58 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-25,29 [°]
	z =	135,32 [m]		$\alpha_2 =$	8,70 [°]
Promień :	R =	133,37 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 1120,09 \text{ kN/m}$

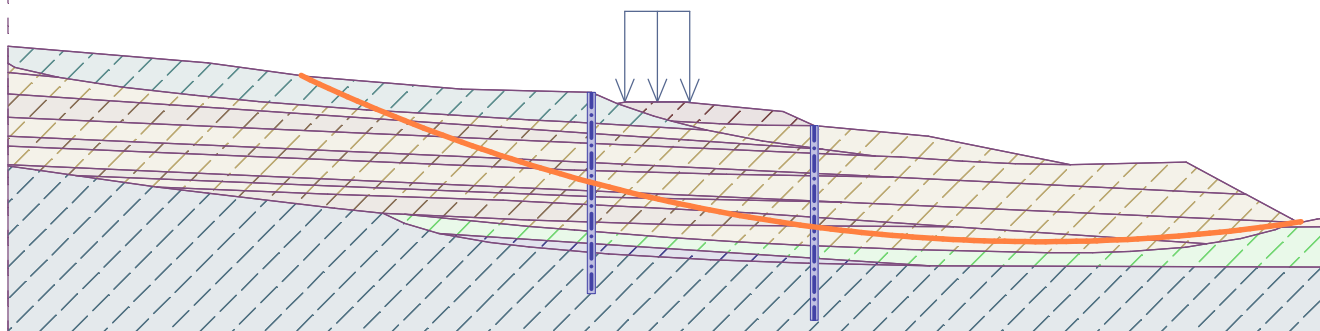
Suma sił biernych : $F_p = 2726,95 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 149387,06 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 363693,12 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,43 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Kołowa powierzchnia poślizgu

Analiza stateczności zbrocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 1687,43 \text{ kN/m}$

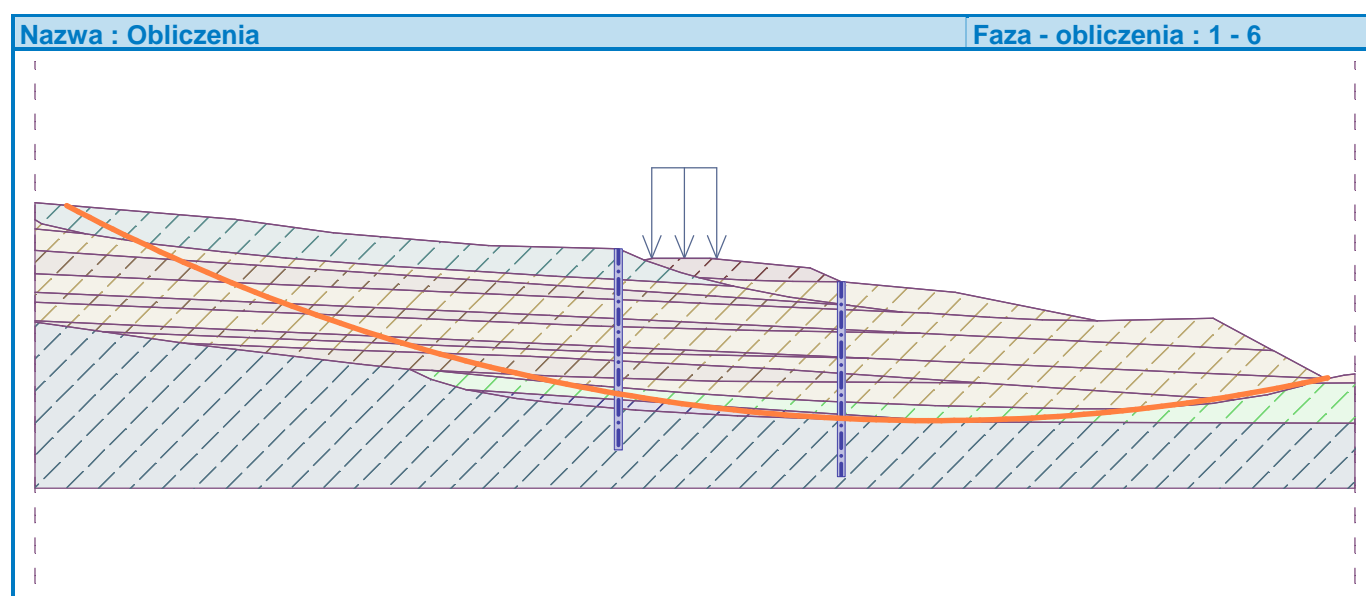
Suma sił biernych : $F_p = 5886,32 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 240998,29 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 840679,62 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $3,49 > 1,50$

Stateczność zbrocza SPEŁNIA WYMAGANIA



4.5. Przekrój terenowy - Analiza stateczności zbocza ze wzmocnieniem w stanie projektowanym

Analiza stateczności zbocza

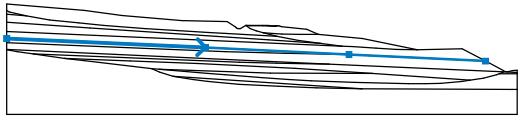
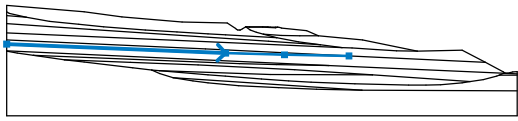
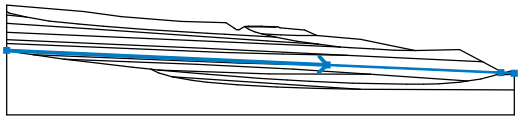
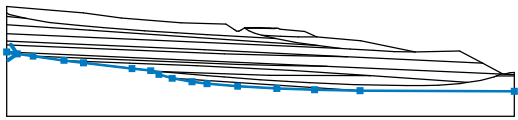
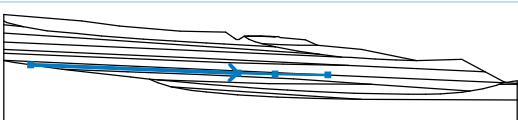
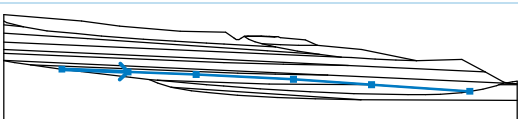
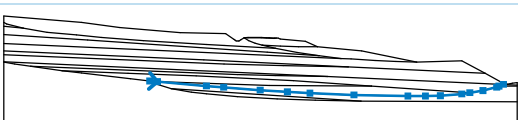
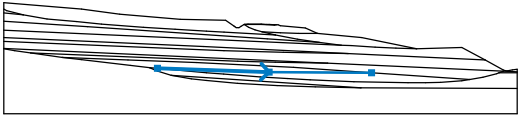
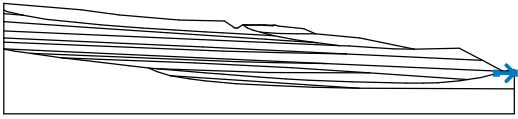
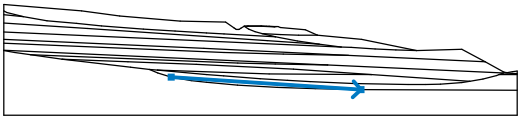
Dane wejściowe

Projekt

Data : 03.12.2022





Warstwa

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	9,20	15,41	7,92	23,00	6,90
		34,99	5,91	44,00	5,68	45,66	4,58
		45,87	4,44	46,13	4,27	46,47	4,26
		46,65	4,26	47,08	4,53	47,69	4,91
		48,47	4,95	51,06	4,95	52,08	4,91
		52,63	4,88	53,66	4,85	54,05	4,83
		54,44	4,82	54,85	4,65	59,80	4,17
		62,19	3,11	70,97	2,30	81,95	0,09
		90,89	0,29	95,51	-2,18	99,07	-4,09
		99,38	-4,25	99,91	-4,31	100,92	-4,09
2		0,00	7,90	0,53	7,59	3,87	6,82
		8,55	5,98	14,37	5,44	19,35	4,93
		27,68	4,30	33,98	3,92	40,19	3,54
		43,69	3,35	53,91	2,78	58,20	1,94
		62,54	1,34	66,88	0,78	68,88	0,69
		73,64	0,38	77,72	0,17	81,95	0,09
3		0,00	7,18	3,87	6,82		
4		0,00	5,53	16,61	4,42	52,25	2,03
		62,54	1,34				
5		47,69	4,91	48,47	4,86	51,06	4,86
		53,66	4,76	54,05	4,83		
6		47,69	4,91	48,60	4,29	49,82	3,83
		51,21	3,44	53,91	2,78		
7		0,00	3,73	66,88	0,78		
8		51,21	3,44	54,87	3,23	58,48	3,13
		62,19	3,11				

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		0,00	2,29	39,68	0,51	68,27	-0,87
		95,51	-2,18				
10		0,00	1,50	43,69	-0,32	55,43	-0,65
		68,27	-0,87				
11		0,00	0,11	64,27	-2,78	99,14	-4,35
		101,84	-4,47				
12		0,00	0,08	2,12	-0,31	5,30	-0,77
		11,50	-1,62	15,41	-2,11	25,18	-3,25
		28,94	-3,66	30,56	-4,40	33,23	-5,20
		37,19	-5,88	40,19	-6,24	46,33	-6,78
		54,19	-7,22	61,77	-7,50	70,86	-7,69
		101,84	-7,81				
13		5,30	-0,77	46,40	-2,41	53,81	-2,61
		64,27	-2,78				
14		11,50	-1,62	24,67	-2,17	38,19	-2,64
		57,44	-3,61	72,95	-4,67	92,47	-6,00
15		28,94	-3,66	30,49	-3,81	40,19	-4,66
		43,63	-4,92	50,85	-5,49	56,23	-5,84
		60,72	-6,09	69,43	-6,44	80,20	-6,67
		83,69	-6,67	86,62	-6,60	90,87	-6,25
		92,47	-6,00	95,08	-5,60	97,79	-4,91
		98,26	-4,71	99,14	-4,35		
16		30,49	-3,81	52,64	-4,57	72,95	-4,67
17		98,26	-4,71	101,84	-4,70		
18		33,23	-5,20	70,86	-7,69		

Parametry gruntów - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szraflura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	IA		20,00	15,00	20,00

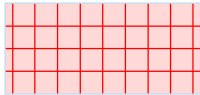
Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	IB		20,00	15,00	20,00
3	IIA		12,96	53,55	19,40
4	IIB		4,14	5,85	20,74
5	III		26,91	0,50	19,00
6	IVA		12,78	13,77	19,40
7	IVB		28,98	10,80	20,50
8	V		11,70	54,00	19,00
9	VIA		14,76	19,86	19,40
10	VIB		7,56	6,21	20,70
11	VII		13,23	92,79	20,00

Parametry gruntów - wypór

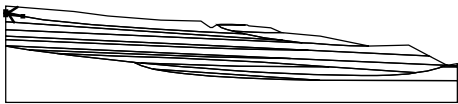

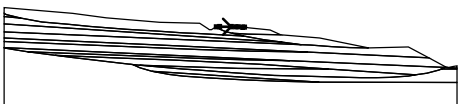

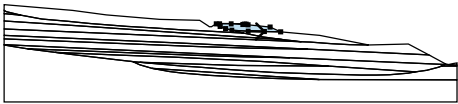

Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	IA		21,00		
2	IB		21,00		
3	IIA		20,40		
4	IIB		22,00		

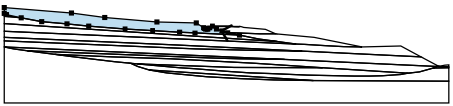

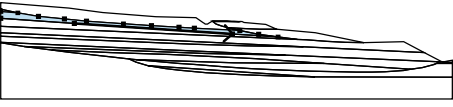

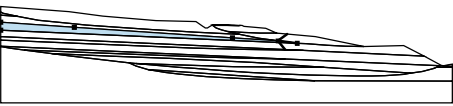

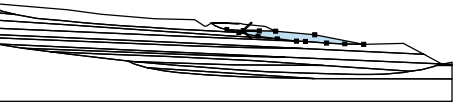

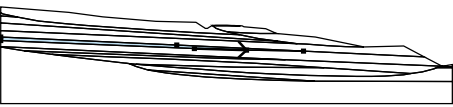

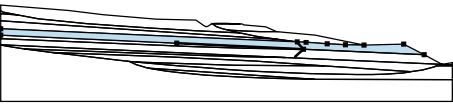

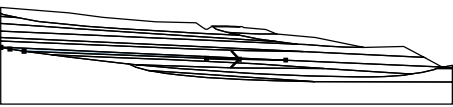

Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
5	III		20,00		
6	IVA		20,40		
7	IVB		22,00		
8	V		21,00		
9	VIA		21,00		
10	VIB		21,00		
11	VII		21,00		

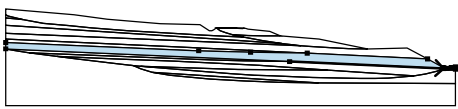

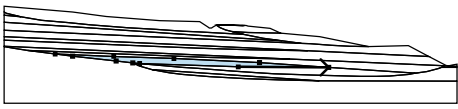

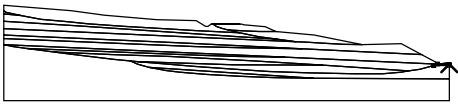

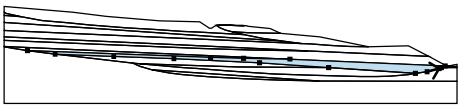

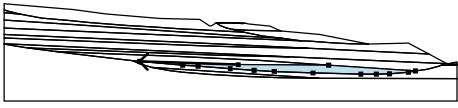

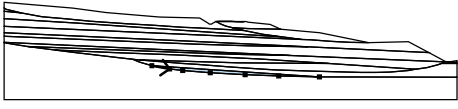
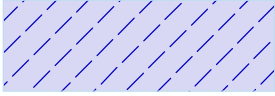
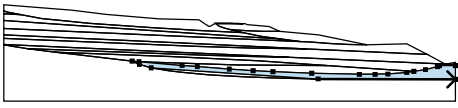
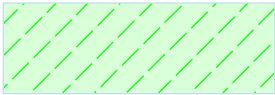
Elementy sztywne

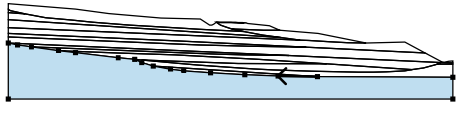
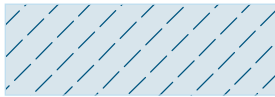
Nr	Nazwa	Szrafura	γ [kN/m ³]
1	Element sztywny nr 1		20,00

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
1		3,87	6,82	0,53	7,59	IIA
		0,00	7,90	0,00	7,18	
						
2		48,47	4,86	51,06	4,86	Element sztywny nr 1
		53,66	4,76	54,05	4,83	
		53,66	4,85	52,63	4,88	
		52,08	4,91	51,06	4,95	
		48,47	4,95	47,69	4,91	
3		54,87	3,23	58,48	3,13	IB
		62,19	3,11	59,80	4,17	
		54,85	4,65	54,44	4,82	
		54,05	4,83	53,66	4,76	
		51,06	4,86	48,47	4,86	
		47,69	4,91	48,60	4,29	
		49,82	3,83	51,21	3,44	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
4		51,21	3,44	49,82	3,83	IA 
		48,60	4,29	47,69	4,91	
		47,08	4,53	46,65	4,26	
		46,47	4,26	46,13	4,27	
		45,87	4,44	45,66	4,58	
		44,00	5,68	34,99	5,91	
		23,00	6,90	15,41	7,92	
		0,00	9,20	0,00	7,90	
		0,53	7,59	3,87	6,82	
		8,55	5,98	14,37	5,44	
		19,35	4,93	27,68	4,30	
		33,98	3,92	40,19	3,54	
		43,69	3,35	53,91	2,78	
5		16,61	4,42	52,25	2,03	IIB 
		62,54	1,34	58,20	1,94	
		53,91	2,78	43,69	3,35	
		40,19	3,54	33,98	3,92	
		27,68	4,30	19,35	4,93	
		14,37	5,44	8,55	5,98	
		3,87	6,82	0,00	7,18	
		0,00	5,53			
6		66,88	0,78	62,54	1,34	IIA 
		52,25	2,03	16,61	4,42	
		0,00	5,53	0,00	3,73	
7		58,48	3,13	54,87	3,23	IIB 
		51,21	3,44	53,91	2,78	
		58,20	1,94	62,54	1,34	
		66,88	0,78	68,88	0,69	
		73,64	0,38	77,72	0,17	
		81,95	0,09	70,97	2,30	
		62,19	3,11			
8		43,69	-0,32	55,43	-0,65	IIA 
		68,27	-0,87	39,68	0,51	
		0,00	2,29	0,00	1,50	
9		39,68	0,51	68,27	-0,87	IIB 
		95,51	-2,18	90,89	0,29	
		81,95	0,09	77,72	0,17	
		73,64	0,38	68,88	0,69	
		66,88	0,78	0,00	3,73	
		0,00	2,29			
10		46,40	-2,41	53,81	-2,61	IIA 
		64,27	-2,78	0,00	0,11	
		0,00	0,08	2,12	-0,31	
		5,30	-0,77			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
11		64,27	-2,78	99,14	-4,35	IIB 
		101,84	-4,47	101,84	-3,99	
		100,92	-4,09	99,91	-4,31	
		99,38	-4,25	99,07	-4,09	
		95,51	-2,18	68,27	-0,87	
		55,43	-0,65	43,69	-0,32	
		0,00	1,50	0,00	0,11	
12		52,64	-4,57	72,95	-4,67	IIA 
		57,44	-3,61	38,19	-2,64	
		24,67	-2,17	11,50	-1,62	
		15,41	-2,11	25,18	-3,25	
		28,94	-3,66	30,49	-3,81	
13		101,84	-4,70	101,84	-4,47	IIB 
		99,14	-4,35	98,26	-4,71	
14		95,08	-5,60	97,79	-4,91	IIB 
		98,26	-4,71	99,14	-4,35	
		64,27	-2,78	53,81	-2,61	
		46,40	-2,41	5,30	-0,77	
		11,50	-1,62	24,67	-2,17	
		38,19	-2,64	57,44	-3,61	
		72,95	-4,67	92,47	-6,00	
15		52,64	-4,57	30,49	-3,81	IIB 
		40,19	-4,66	43,63	-4,92	
		50,85	-5,49	56,23	-5,84	
		60,72	-6,09	69,43	-6,44	
		80,20	-6,67	83,69	-6,67	
		86,62	-6,60	90,87	-6,25	
		92,47	-6,00	72,95	-4,67	
16		33,23	-5,20	37,19	-5,88	IVA 
		40,19	-6,24	46,33	-6,78	
		54,19	-7,22	61,77	-7,50	
		70,86	-7,69			
17		70,86	-7,69	101,84	-7,81	V 
		101,84	-4,70	98,26	-4,71	
		97,79	-4,91	95,08	-5,60	
		92,47	-6,00	90,87	-6,25	
		86,62	-6,60	83,69	-6,67	
		80,20	-6,67	69,43	-6,44	
		60,72	-6,09	56,23	-5,84	
		50,85	-5,49	43,63	-4,92	
		40,19	-4,66	30,49	-3,81	
		28,94	-3,66	30,56	-4,40	
		33,23	-5,20			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
18		70,86	-7,69	61,77	-7,50	VII 
		54,19	-7,22	46,33	-6,78	
		40,19	-6,24	37,19	-5,88	
		33,23	-5,20	30,56	-4,40	
		28,94	-3,66	25,18	-3,25	
		15,41	-2,11	11,50	-1,62	
		5,30	-0,77	2,12	-0,31	
		0,00	0,08	0,00	-12,81	
		101,84	-12,81	101,84	-7,81	

Pale stabilizujące

Nr	Punkt		Długość l [m]	Rozstaw osiowy pali b [m]	Przekrój [m]	Nośność pala			
	x [m]	z [m]				Rozkład wzdłuż pala	Maks. nośność V _u [kN]	Nachyleni e K [-]	Kierunek siły biernej
1	44,00	5,68	16,00	1,00	d = 0,60	liniowy	100,00	1,00	prostopadle do pala
2	59,80	4,17	15,00	1,00	d = 0,60	liniowy	100,00	1,00	prostopadle do pala

Obciążenie

Nr	Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość		
			z [m]					q, q ₁ , f, F	q ₂	jednostka
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 48,00	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m ²

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

Spękanie tensyjne

Spękanie tensyjne nie zostało zdefiniowane.

Obciążenie sejsmiczne

Nie uwzględniono obciążeń sejsmicznych.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	73,53 [m]	Kąty :	α_1 =	-20,78 [°]
	z =	74,35 [m]		α_2 =	6,42 [°]
Promień :	R =	74,72 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : F_a = 215,02 kN/m

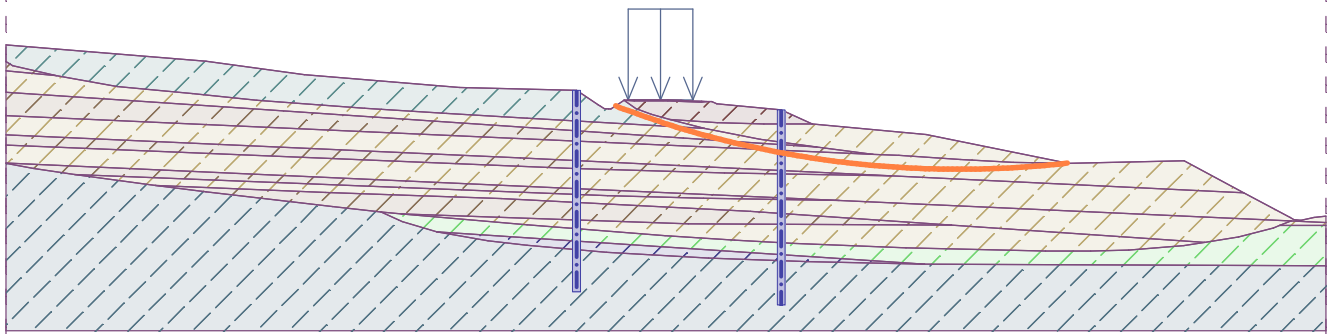
Suma sił biernych : F_p = 639,24 kN/m

Moment przesuwający : M_a = 16066,25 kNm/m

Moment utrzymujący : M_p = 47763,99 kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,97 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 2

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	73,01 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-30,44 [°]
	z =	49,65 [m]		$\alpha_2 =$	20,05 [°]
Promień :	R =	52,64 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 416,69 \text{ kN/m}$

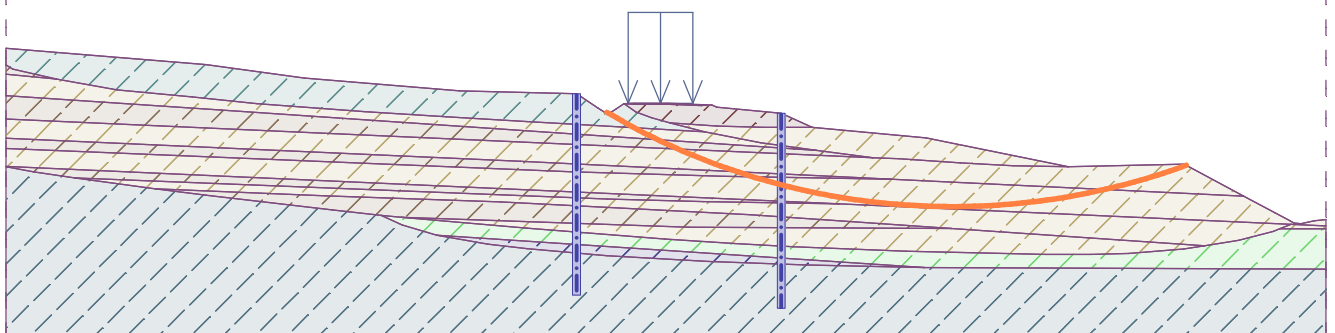
Suma sił biernych : $F_p = 784,22 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 21934,51 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 41281,41 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $1,88 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 3

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	79,94 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-40,04 [°]
	z =	48,73 [m]		$\alpha_2 =$	19,95 [°]
Promień :	R =	56,22 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 975,63 \text{ kN/m}$

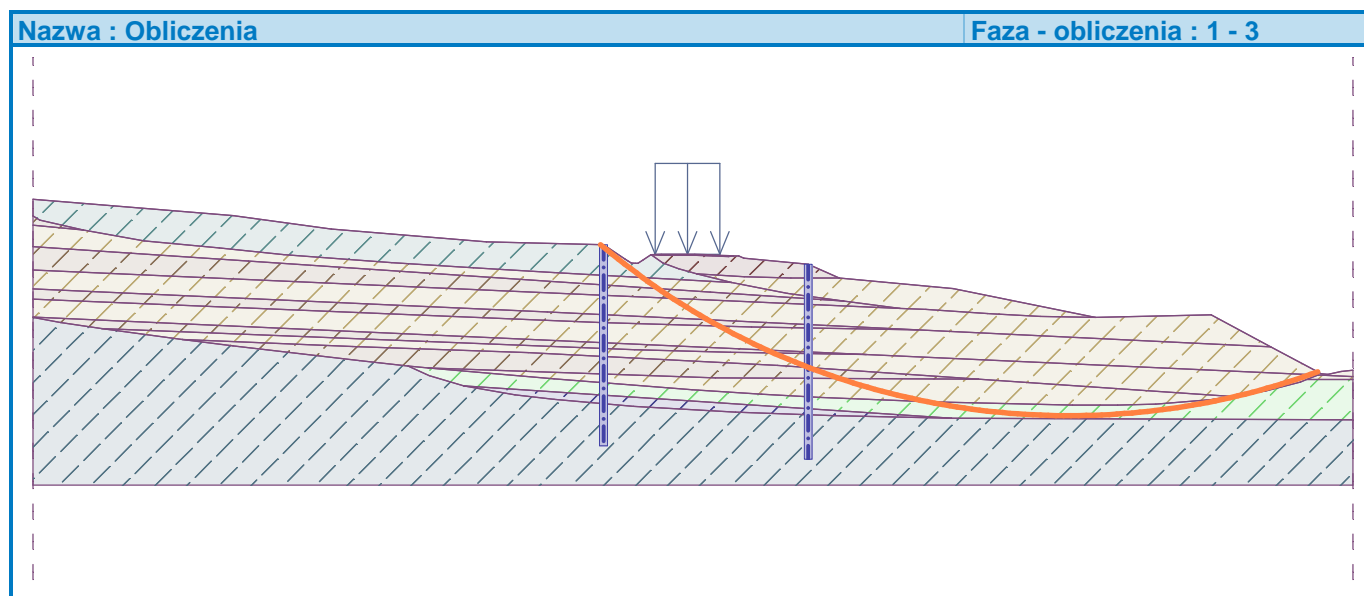
Suma sił biernych : $F_p = 3087,85 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 54850,17 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 173598,99 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $3,16 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 4

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	98,56 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-17,99 [°]
	z =	202,72 [m]		$\alpha_2 =$	0,19 [°]
Promień :	R =	206,91 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 637,62 \text{ kN/m}$

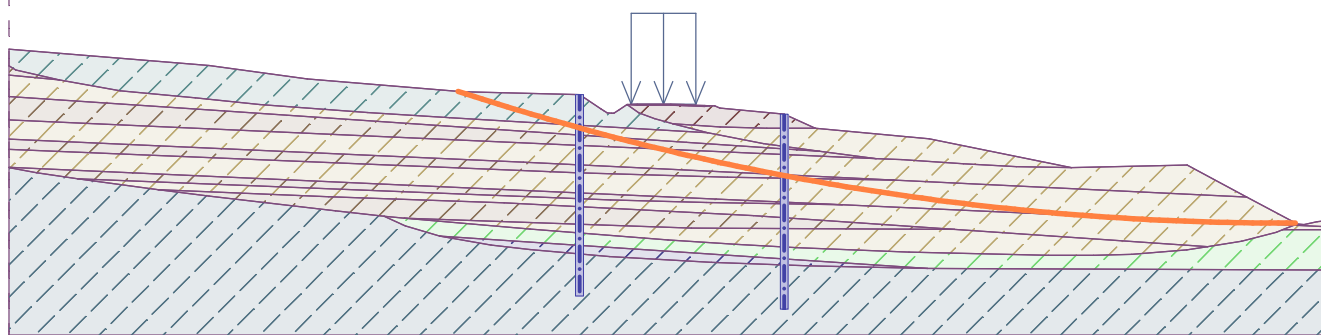
Suma sił biernych : $F_p = 1324,89 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 131930,68 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 274132,28 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,08 > 1,50$

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 5

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu

Środek :	x =	67,75 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-27,84 [°]
	z =	135,82 [m]		$\alpha_2 =$	12,57 [°]
Promień :	R =	143,28 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 1666,53 \text{ kN/m}$

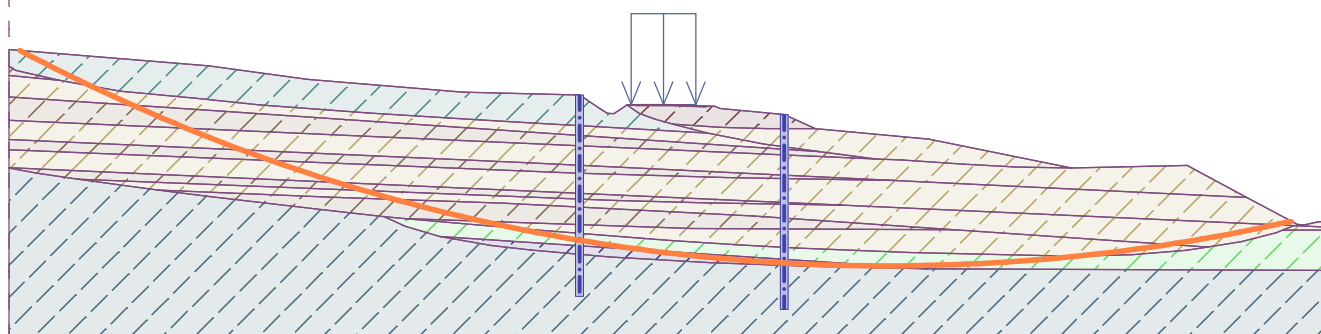
Suma sił biernych : $F_p = 5670,56 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający : $M_a = 238780,03 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący : $M_p = 812478,55 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 3,40 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 6

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	77,33 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-27,76 [°]
	z =	36,80 [m]		$\alpha_2 =$	7,46 [°]
Promień :	R =	37,02 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 76,87$ kN/m

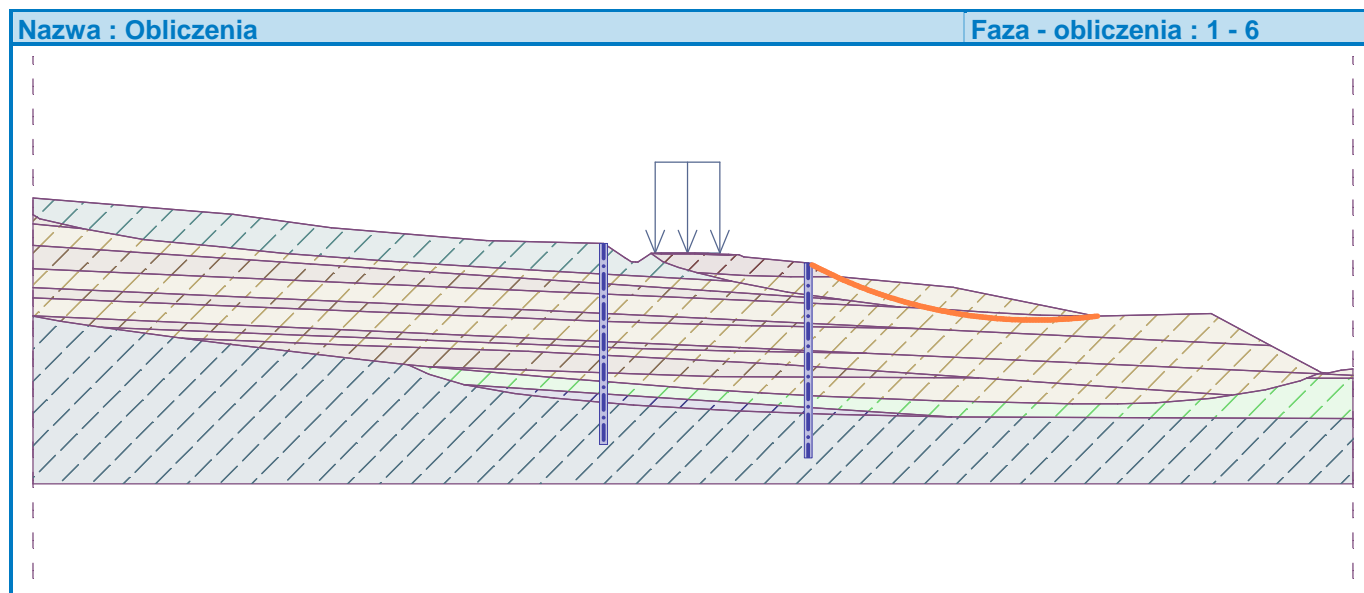
Suma sił biernych : $F_p = 188,02$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 2845,74$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 6960,33$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 2,45 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



Obliczenie 7

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	78,48 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-18,14 [°]
	z =	98,34 [m]		$\alpha_2 =$	2,01 [°]
Promień :	R =	98,30 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 157,69$ kN/m

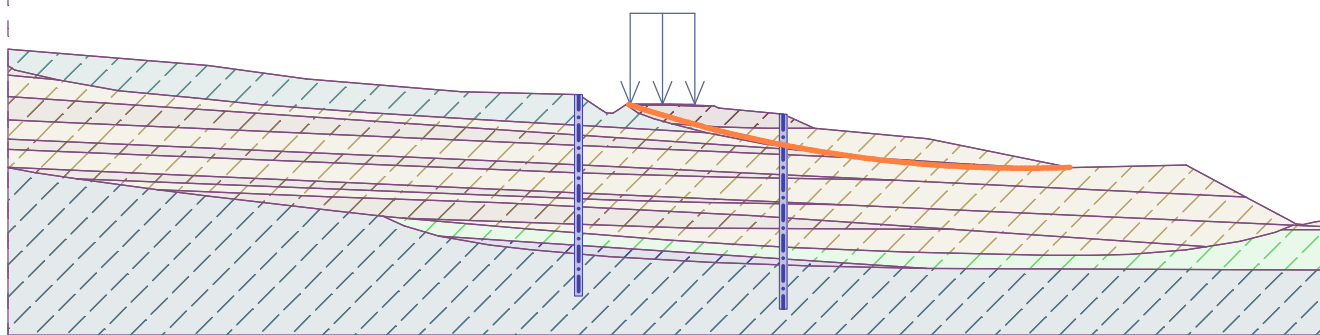
Suma sił biernych : $F_p = 2256,92$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 15501,14$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 221855,54$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = 14,31 > 1,50

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA



4.6. Wyznaczenie sił w palisadzie

Palisadę policzono jako ścianę oporową obciążoną górnym naziemem o wysokości równej głębokości od poziomu terenu do powierzchni poślizgu.

Projekt konstrukcji ściany

Dane wejściowe

Projekt

Data : 04.12.2022

Ustawienia

Polska - współczynniki bezpieczeństwa

Analiza parć

Obliczenie parcia czynnego :

Coulomb

Obliczenie parcia biernego :

Caquot-Kerisel







Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :






Mononobe-Okabe

Metodyka obliczeń :




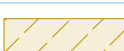


Współczynniki bezpieczeństwa

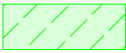


Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	IA		20,00	15,00	20,00	11,00	15,00
2	IB		20,00	15,00	20,00	11,00	15,00
3	IIA		12,96	53,55	19,40	10,40	9,72
4	IIB		4,14	5,85	20,74	12,00	3,11
5	III		26,91	0,50	19,00	10,00	20,18
6	IVA		12,78	13,77	19,40	10,40	9,60

Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
7	IVB		28,98	10,80	20,50	12,00	21,74
8	V		11,70	54,00	19,00	11,00	8,80
9	VIA		14,76	19,86	19,40	11,00	11,10
10	VIB		7,56	6,21	20,70	11,00	5,67
11	VII		13,23	92,79	20,00	11,00	9,92

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,00	IB	
2	1,00	IIB	
3	0,30	IIB	
4	0,70	IIB	
5	0,90	IIA	
6	0,30	IIB	
7	0,50	IIB	
8	0,60	IIB	
9	0,70	IIA	
10	0,90	IIB	
11	0,20	IIB	
12	0,40	IIB	
13	0,50	IIA	
14	0,60	IIB	
15	1,40	IIA	
16	0,60	IIB	

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
17	0,90	V	
18	0,70	IVA	
19	-	VII	

Geometria konstrukcji

Wykop przed konstrukcją wykonano do głębokości 5,00 m.

Kształt terenu

Teren za konstrukcją ma nachylenie 1: 6,50 (kąt nachylenia wynosi 8,75 °).

Wpływ wody

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej konstrukcji.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Analiza Nr 1

Analiza ściany niekotwionej

Współczynnik redukcji parcia biernego= 1,00

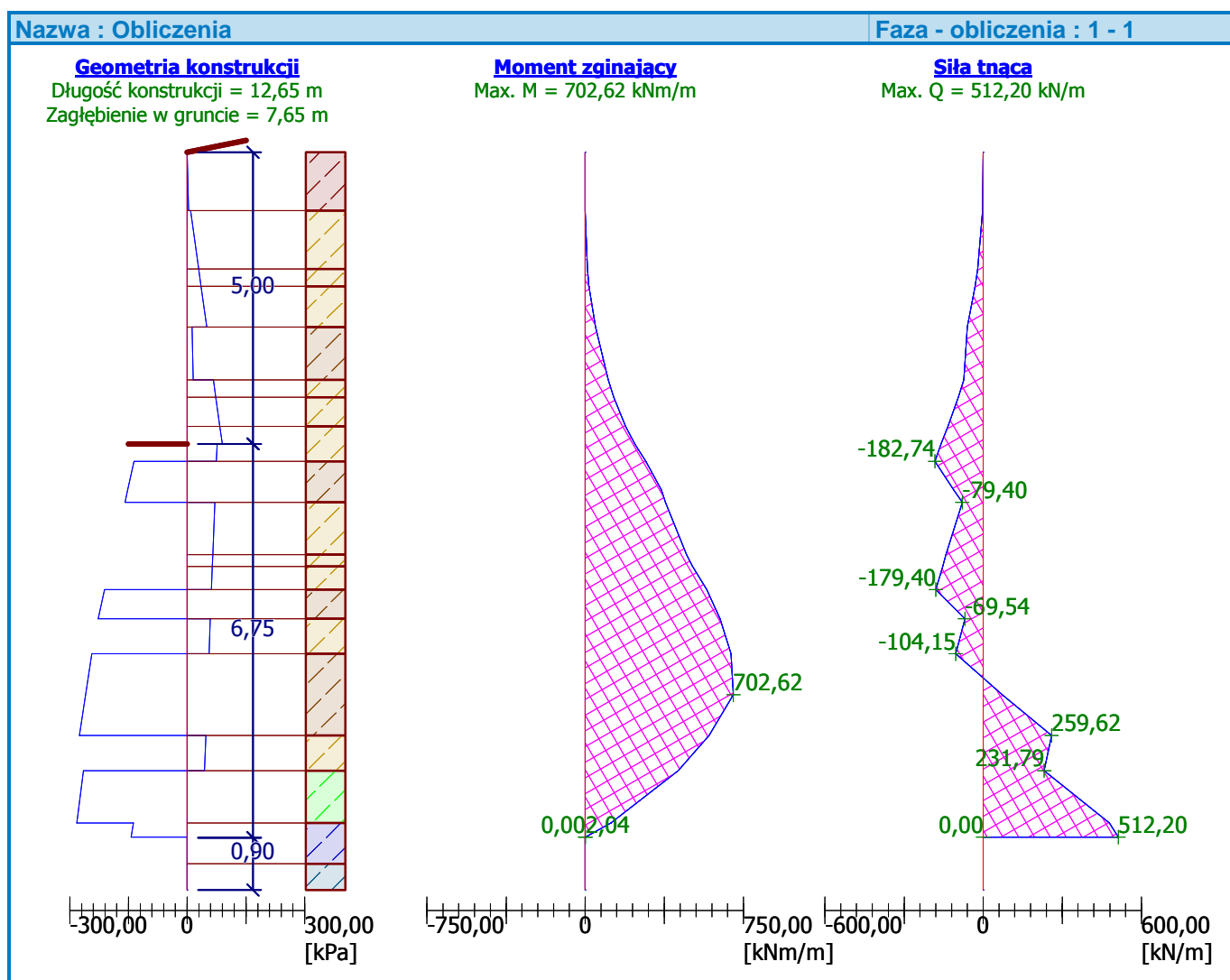
W obliczeniach parcia czynnego uwzględniono minimalne parcie do wymiarowania.

Max. wartość siły tnącej = 512,20 kN/m
Max. wartość momentu = 702,62 kNm/m
Wymagane zagłębienie konstrukcji w gruncie = 7,65 m
Całkowita długość konstrukcji = 12,65 m

Przebieg parcia i sił wewnętrznych wzdłuż konstrukcji

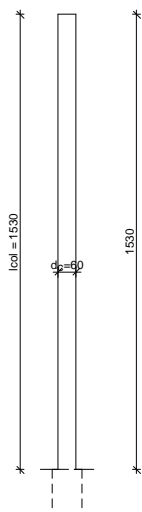
Głębokość [m]	ParcieCzynne [kPa]	ParcieBierne [kPa]	ParcieCałkowite [kPa]	Siła Tnąca [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.00	4.00	0.00	4.00	-2.00	0.67
1.00	8.83	0.00	8.83	-2.00	0.67
2.00	29.41	0.00	29.41	-21.12	10.51
2.30	35.59	0.00	35.59	-30.87	18.26
3.00	50.00	0.00	50.00	-60.83	49.77
3.00	12.30	0.00	12.30	-60.83	49.77
3.90	15.79	0.00	15.79	-73.46	109.96
3.90	67.33	0.00	67.33	-73.46	109.96
4.20	73.50	0.00	73.50	-94.59	135.12
4.70	83.80	0.00	83.80	-133.91	192.04
5.00	89.97	0.00	89.97	-159.98	236.07
5.00	89.97	-13.22	76.76	-159.98	236.07
5.30	96.15	-21.17	74.98	-182.74	287.49
5.30	21.60	-157.77	-136.18	-182.74	287.49
5.79	23.49	-175.67	-152.18	-112.21	359.95
6.00	24.31	-183.39	-159.08	-79.40	380.18
6.00	109.63	-38.52	71.11	-79.40	380.18
6.90	128.15	-62.37	65.78	-141.00	479.72
7.10	132.27	-67.67	64.60	-154.04	509.22

Głębokość [m]	ParcieCzynne [kPa]	ParcieBierne [kPa]	ParcieCałkowite [kPa]	Siła Tnąca [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.50	140.51	-78.27	62.23	-179.40	575.94
7.50	30.53	-242.08	-211.54	-179.40	575.94
8.00	32.47	-260.37	-227.90	-69.54	638.52
8.00	150.13	-90.67	59.46	-69.54	638.52
8.60	162.48	-106.57	55.91	-104.15	690.74
8.60	40.12	-283.85	-243.72	-104.15	690.74
9.30	49.62	-309.46	-259.84	72.09	702.62
10.00	59.13	-335.08	-275.95	259.62	587.17
10.00	189.44	-141.28	48.16	259.62	587.17
10.60	201.79	-157.18	44.61	231.79	439.86
10.60	76.16	-341.51	-265.35	231.79	439.86
11.50	89.12	-371.69	-282.58	478.35	121.46
11.50	142.33	-279.97	-137.64	478.35	121.46
11.74	145.64	-288.72	-143.08	512.20	2.04



Moment zginający przypadająca na pojedynczy pal: $0,8 \text{ m} \cdot 702,62 \text{ kNm/m} = 562,1 \text{ kNm}$

4.7. Wymiarowanie zbrojenia pali – pale długości 16,0 m



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 60,0$ cm

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 16,00$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 16,00$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	0,00	0,00	562,10	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 118,96$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,23$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 22$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

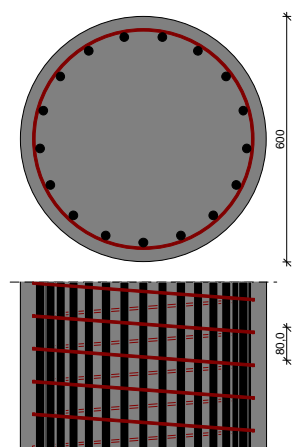
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **17 ϕ 22** o $A_s = 64,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,95\%$)

Warunek nośności:

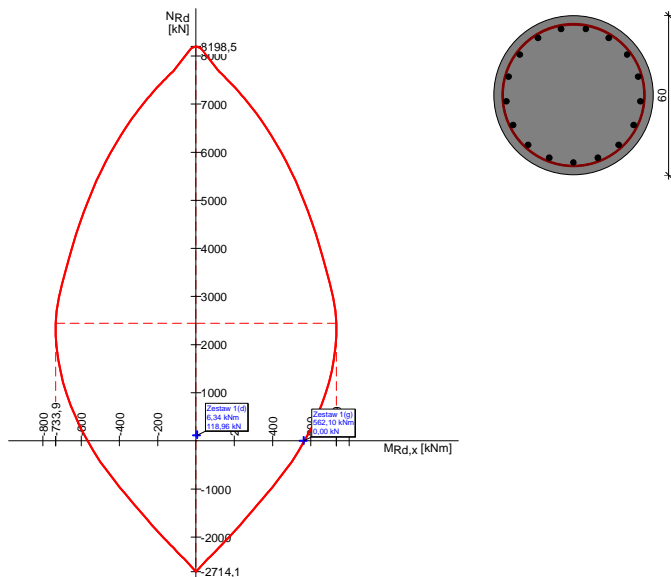
- dla $N_d = 0,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 562,10 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 566,13 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 6,34 \text{ kNm}$: $N_d = 118,96 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 8190,07 \text{ kN}$

Uzwojenie:

Przyjęto uzwojenie $\phi 6$ o skoku 80 mm

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 733,91 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 2446,05 \text{ kN}$

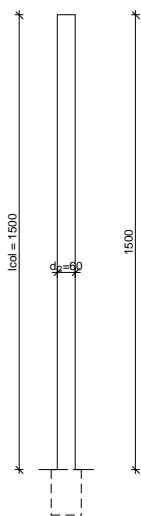
$M_{Rd,x,min} = -733,91 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 2446,05 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 8198,52 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -2714,15 \text{ kN}$

4.1. Wymiarowanie zbrojenia pali – pale długości 15,0 m

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 60,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 15,00 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 15,00 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	0,00	0,00	562,10	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 116,63$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,23$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 22$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 22$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

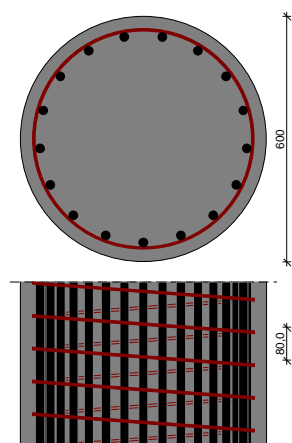
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **17φ22** o $A_s = 64,62$ cm² ($\rho = 2,95\%$)

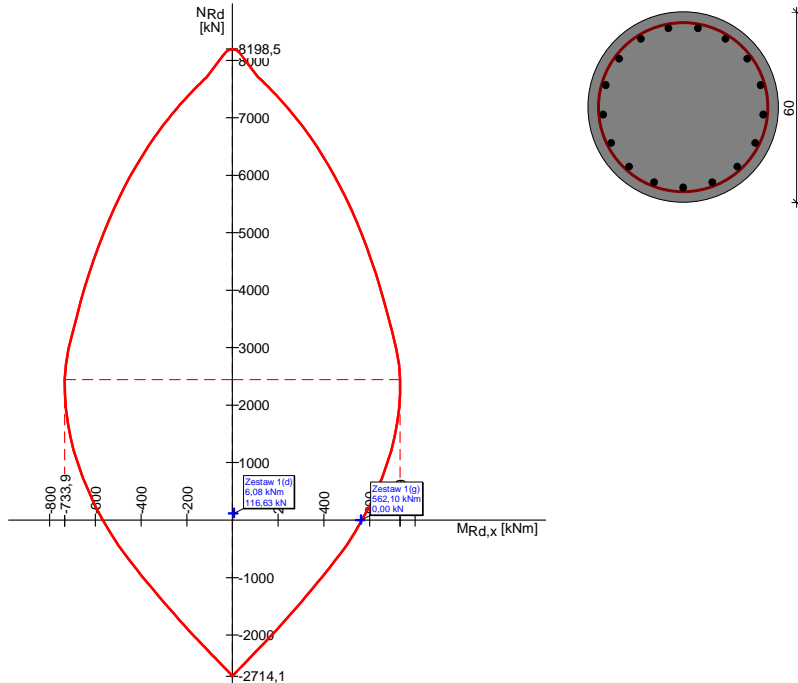
Warunek nośności:

- dla $N_d = 0,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 562,10 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 566,13 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 6,08 \text{ kNm}$: $N_d = 116,63 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 8190,42 \text{ kN}$

Uzwojenie:

Przyjęto uzwojenie $\phi 6$ o skoku 80 mm

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 733,91 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 2446,05 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -733,91 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 2446,05 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 8198,52 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -2714,15 \text{ kN}$

5. WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w stanie istniejącym na analizowanym terenie znajduje się czynne osuwisko. Fakt ten wynika zarówno z przeprowadzonych obliczeń stateczności zbocza, jak i zjawisk mających miejsce w terenie (istniejące spękania, odspojenia, zniszczenia w związku z ruchem mas gruntowych). W ramach realizowanego zadania istnieje zatem konieczność zabezpieczenia przedmiotowej drogi przed niekorzystnym wpływem ruchu masywu gruntowego. Przewiduje się w związku z tym wykonanie dwóch palisad wykonanych z pali CFA. Palisady te powinny zostać zagłębione poniżej najniższej powierzchni poślizgu o głębokość min. 3,0 m. Przeprowadzona analiza stateczności zbocza potwierdza słuszność przyjętych rozwiązań projektowych w zakresie zabezpieczenia przedmiotowego obszaru. Dla analizowanego obszaru, dla żadnej z analizowanych powierzchni poślizgu nie stwierdzono występowania współczynnika SF o wartości mniejszej niż 1,5.

6. UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dnia 28 grudnia 2017r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0055(2)/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016r. poz. 1725) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017r. poz. 1332) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Bartosz Jacek Piotrowicz

magister inżynier budownictwa
ur. dnia 25 stycznia 1990 roku w Będzinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny SWK/0174/PWBKb/17

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń.**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.


W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.


Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


Otrzymują:

1. Pan Bartosz Jacek Piotrowicz
Potok Mały 28
28-300 Jędrzejów
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a




mgr inż. Andrzej Pieniążek
Przewodniczący składu orzekającego


dr inż. Stefan Szalkowski
Członek składu orzekającego


mgr inż. Elżbieta Chociaj
Członek składu orzekającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-KM8-J44-L81 *

Pan Bartosz Jacek Piotrowicz o numerze ewidencyjnym SWK/BO/0045/18
adres zamieszkania ul. Potok Mały 28, 28-300 Jędrzejów
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-25 roku przez:

Stefan Szalkowski, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Wersja: 1.0 (2022-02-25)
Data: 2022-02-25 14:14:14
Polska Izba Inżynierów Budownictwa
Lublin, Polska



SLK/OKK/7131.7132/7073/16

Katowice, dnia 15 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Maciej Koksa

mgr inż. budownictwa
ur. dnia 17 października 1989 w Katowicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/7073/PWBKb/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOLIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Maciej Koksa
Ignacego Jana Paderewskiego 70
42-580 Wojkowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spiżewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżanowicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-NNF-ZSI-HEZ *

Pan Maciej Koksa o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9963/17
adres zamieszkania ul. Paderewskiego 70, 42-580 Wojkowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-11 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Strona Internetowa
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
www.piib.org.pl