

## **PROJEKT TECHNICZNY**

**AD ECO BAU**

**DARIUSZ SĄDELSKI**

**ŚWINIARSKO 323**



<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWALNEGO:</b>	Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+280.00 - 0+370.00 wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz w ramach zadania pn. Stabilizacja osuwiska nr 67991 wraz z odbudową drogi gminnej Zalesie (293404K) w miejscowości Nowy Sącz w km 0+280 – 0+370
<b>ADRES I KATEGORIA OBIEKTU:</b>	<b>Powiat:</b> Nowy Sącz; <b>Gmina:</b> Nowy Sącz; <b>Miasto:</b> Nowy Sącz <b>Kategoria obiektu budowlanego:</b> IV – elementy dróg publicznych, VIII – inne budowle, XXV – drogi; XXVI – sieci
<b>IDENTYFIKATORY DZIAŁEK, NA KTÓRYCH BĘDZIE REALIZOWANA INWESTYCJA</b>	126201_1.0109.368/1, 126201_1.0109.309/1, 126201_1.0109.309/2, 126201_1.0109.361/2, 126201_1.0109.367, 126201_1.0109.310/7, 126201_1.0109.310/8, 126201_1.0109.361/3, 126201_1.0109.360/5, 126201_1.0109.586, 126201_1.0109.310/4
<b>INWESTOR:</b>	<b>Prezydent Nowego Sącza</b> <b>Rynek 1</b> <b>33-300 Nowy Sącz</b>
<b>BRANŻE:</b>	<b>-DROGOWA</b> <b>-ELEKTROENERGETYCZNA</b> <b>-KONSTRUKCYJNA</b> <b>-TELETECHNICZA</b>

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

BRANŻA DROGOWA		
<b>Projektant główny</b> Specjalność drogowa	mgr. inż. Dariusz Sądełski MAP/0337/PBD/17, MAP/BD/0332/12	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność drogowa	mgr inż. Krzysztof Murzyniak MAP-0023/PWBD/19, MAP/BD/0290/19	
BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA		
<b>Projektant</b> Specjalność elektroenergetyczna	mgr. inż. Jan Szkolnicki GT.III-1229/A-125/77, MAP/IE/4594/01	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność elektroenergetyczna	mgr. inż. Ryszard Filipek GAS.834/A-4/81, MAP/IE/1551/01	
BRANŻA KONSTRUKCYJNA		
<b>Projektant</b> Specjalność konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Bartosz Piotrowicz SWK/0174/PWBKb/17, SWK/BO/0045/18	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Maciej Koksa SLK/7073/PWBKb/16, SLK/BO/9963/17	
BRANŻA TELETECHNICZNA		
<b>Projektant</b> Specjalność teletechniczna	mgr. inż. Stefan Rapacz MAP/0447/POOT/09, MAP/BT/0173/10	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność teletechniczna	mgr. inż. Witold Fircowicz 2/93, MAP/BT/0103/14	
<b>Data opracowania</b>	19.12.2022r.	

---

## Spis treści projektu technicznego

1.	DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU .....	4
	KOPIE DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOM UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH ORAZ KOPIE ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SAMORZĄDU BUDOWLANEGO .....	5
2.	CZĘŚĆ OPISOWA .....	14
2.1.	DANE OGÓLNE INWESTYCJI .....	14
2.2.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	14
2.3.	OPINIA GEOTECHNICZNA .....	17
3.	ANALIZA STATECZNOŚCI I ZABEZPIECZENIE OSUWISKA .....	17
3.1.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	17
3.2.	ZBIORCZE ZESTAWIENIE ROBÓT .....	21
3.3.	ANALIZA STATECZNOŚCI ZBOCZA – ZABEZPIECZENI INWESTYCJI DROGOWEJ .....	22
3.4.	WNIOSKI .....	59
4.	DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO INŻYNIERSKA .....	60
5.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	1

Rys. 3.1 – PROFIL PODŁUŻNY

Rys. 6.1 – SZCZEGÓŁ STUDZIENKI ŚCIEKOWEJ

Rys. 6.2 – SZCZEGÓŁ STUDNI BETONOWEJ Ø1000

Rys. 6.3 – SZCZEGÓŁ POSADOWIENIA KRAWĘŻNIKA

Rys. 7.1 – PRZEKROJE PROJEKTOWANYCH PALISAD

Rys. T.1 – SCHEMAT PRZEBUDOWY SIECI TELETECHNICZNEJ

Rys. E.1 – SCHEMAT ZASILANIA

Rys. EN.1 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY PRZEBUDOWY

## OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany stosownie do ustaleń art. 34 ust. 3d oraz ust. 3e ustawy z dnia 07 lipca 1994r - Prawo budowlane jako autor projektu budowlanego:

**„Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+280.00 - 0+370.00  
wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz w ramach zadania pn. Stabilizacja  
osuwiska nr 67991 wraz z odbudową drogi gminnej Zalesie (293404K) w miejscowości Nowy Sącz  
w km 0+280 – 0+370”**

oświadczam, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

<b>Projektant główny</b> Specjalność drogowa	<b>mgr. inż. Dariusz Sądełski</b> <b>MAP/0337/PBD/17, MAP/BD/0332/12</b>	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność drogowa	<b>mgr inż. Krzysztof Murzyński</b> <b>MAP-0023/PWBD/19, MAP/BD/0290/19</b>	
<b>Projektant</b> Specjalność elektroenergetyczna	<b>mgr. inż. Jan Szkolnicki</b> <b>GT.III-1229/A-125/77, MAP/IE/4594/01</b>	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność elektroenergetyczna	<b>mgr. inż. Ryszard Filipek</b> <b>GAS.834/A-4/81, MAP/IE/1551/01</b>	
<b>Projektant</b> Specjalność konstrukcyjno-budowlana	<b>mgr inż. Bartosz Piotrowicz</b> <b>SWK/0174/PWBKb/17, SWK/BO/0045/18</b>	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność konstrukcyjno-budowlana	<b>mgr inż. Maciej Koksa</b> <b>SLK/7073/PWBKb/16, SLK/BO/9963/17</b>	
<b>Projektant</b> Specjalność teletechniczna	<b>mgr. inż. Stefan Rapacz</b> <b>MAP/0447/POOT/09, MAP/BT/0173/10</b>	
<b>Sprawdzający</b> Specjalność teletechniczna	<b>mgr. inż. Witold Fircowicz</b> <b>2/93, MAP/BT/0103/14</b>	

*Dopuszcza się stosowanie innych materiałów niż podane przykładowo w niniejszym projekcie, o podobnych parametrach technicznych, spośród materiałów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie **pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i inspektorem nadzoru.***

Data opracowania: 19.12.2022r.



MAP 018/KK.0054.0026/17

Kraków, dnia 29 grudnia 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 3, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2017 r., poz. 1331, z późn. zm.), § 10 i § 13 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego wykonywania funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r., poz. 1276), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Dariusz Sądelski**  
magister inżynier  
kierunek: Budownictwo  
ur. dnia 11.07.1983 r. w Krynicy-Zdroju  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0337/PBD/17  
do projektowania  
w specjalności inżynierskiej drogowej  
bez ograniczeń.

## UZASADNIENIE

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

## Powozenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 i j.):  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wnieścia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję, na warunkach określonych w przepisach o postępowaniu przez organ administracji publicznej, który wydał decyzję, 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) strona nie przysługujące prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Ravecki

2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Magdalena Brzdułowicz-Siefraniec

3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Krzysztof Chmielewski



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym  
MAP-B6V-IQR-3X4 \*

Pan Dariusz Sądelski o numerze ewidencyjnym MAP/BD/0332/12  
adres zamieszkania Świniańsko 323, 33-395 Chelmiec  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-09-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-15 roku przez:

Miroslaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 70 § 1.

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

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

\* Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





MAP OIIB/KK/0054-0023/19

Kraków, dnia 28 czerwca 2019 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Murzyniak**

*magister inżynier*

*kierownik Budownictwa*

ur. dnia 24.07.1992 r. w Nysie

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0023/PWBD/19

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności inżynierskiej drogowej  
bez ograniczeń.**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania 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 Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.): § 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 przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

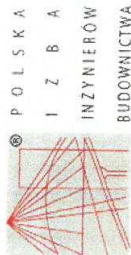
Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Pacholczyk

2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Roman Chmiel

3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Grazyna Skopiak



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-334-AZV-6GI \*

Pan Krzysztof Murzyniak o numerze ewidencyjnym MAP/BD/0290/19

adres zamieszkania ul. Orkana 20F/5, 34-700 Rabka Zdrój

jest członkiem Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-01 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 k.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD WOJEWÓDZKI  
W NOWYM SĄCZU  
WYDZIAŁ GOSPODARKI TERENOWEJ  
I OCHRONY ŚRODOWISKA

Nowy Sącz, dnia 20 grudnia 1977

Nr 07.III-1229/A-125/77

## Stwierdzenie przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Ob. Jan Szkolnicki

magister inżynier elektryk

urodzony dnia 16 lutego 1944 roku w Dublanach /ZSRR/

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

w zakresie instalacji elektrycznych

Ob. Jan Szkolnicki jest upoważniony do:

- sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

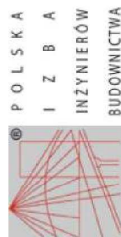
RL/.

Z UP. WOJEWODY

mgr inż. Włodzisław  
Dymekiewicz



mgr inż. 540/76 — 1000



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-2WE-ZRP-W5Z \*

Pan Jan Szkolnicki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/4594/01  
adres zamieszkania ul. Królowej Jadwigi 25/82, 33-300 Nowy Sącz  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-06 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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  
elektronicznego opatrzonego 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Konto jest zamknięte



Nr. G.3.834/A-4/81

Nowy Sącz, dnia 30 stycznia 1981 r.

## Stwierdzenie przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielných, funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Oh. Ryszard FILIPEK

magister inżynier elektryk

urodzony dnia 4 marca 1952 r. w Nowym Sączu

postać przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projekta

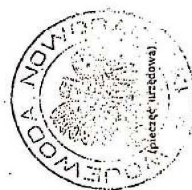
inżynierowie - instalacyjni

w zakresie instalacji elektrycznych

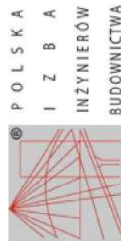
Ob. Ryszard Filippek

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ a świadnictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i F kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

K. P. WOJEWODY  
 Dyrektor  
 HOGNI AR. MIST. BISKUPSTWA  
 DYREKTOR



0-65687 2395-2-0 - 100



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-18N-EV1-224 \*

Pan Ryszard Filippek o numerze ewidencyjnym MAP/IE/1555/01  
adres zamieszkania ul. Rokitniańczyków 32/34, 33-300 Nowy Sącz  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej;

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-06 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.ziib.org.pl](http://www.ziib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





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

Kielce, dnia 28 grudnia 2017r.

## 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.

## Ponczenie

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 Jedrzejów

2. Okręgowa Rada SOIIB

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

4. a/a

**Za zgodność z oryginałem**

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego

Uprawnienia budowlane nadane

**Panu Bartoszowi Jackowi Piotrowiczowi**

magistrowi inżynierowi budownictwa

ur. dnia 25 stycznia 1990 roku w Będzinie

**nr ewidencyjny SWK/0174/PWBKb/17**

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

upoważniając:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 ustawy - Prawo budowlane do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie do:

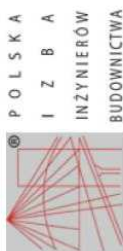
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności;
- projektowania konstrukcji obiektu;
- kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Andrzej Pieniążek  
Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek  
Przewodniczący składu orzekającego

mgr inż. Andrzej Pieniążek  
Przewodniczący 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.pilib.org.pl](http://www.pilib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



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 (Dz.U. z 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,
- techniczna wywarczanie konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola wykonania nadzoru inwestycyjnego,
- 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 SCIOB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

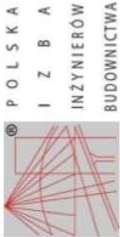
Otrzymują:

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



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Marcin Szatkowski
3. mgr inż. Zbigniew Dębski



## 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. 78 k.c.  
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



MAP OIIB/KK/0054-0064/05

Kraków, dnia 21 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) art. 12 ust. 1 pkt 11 § 1 art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan **Stefan Rapacz**  
mgr inż. telekomunikacji  
urodzony dnia 25.07.1960 r. w Rdzawce  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0447/POOT/09

do projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności telekomunikacyjnej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Stefan Rapacz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na odwołanie budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

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



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarski
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Galińska
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Janusz Cieślinski

- Otrzymała:
1. Pan Stefan Rapacz  
ul. Polna 28A  
34-700 Rabka Zdrój
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a.a.



Zaświadczenie  
o numerze ewidencyjnym:  
MAP-9TZ-E9Z-ZXA \*

Pan Stefan Rapacz o numerze ewidencyjnym MAP/BT/0173/10  
adres zamieszkania ul. Polna 28A, 34-700 Rabka - Zdrój  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-25 roku przez:  
Miroslaw Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Uzgodnie 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 załączonego na  
stronie internetowej Izby Inżynierów Budownictwa [www.iib.org.pl](http://www.iib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





TELEKOMUNIKACJA POLSKA  
Zakład Telekomunikacji  
w Nowym Sączu  
ul. Dąbrowskiego 10  
33-300 Nowy Sącz  
tel. 200-12, 202-49

**ZASWIADCZENIE Nr. 2/93.**

stwierdzające przygotowanie zawodowe do pełnienia  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie  
telekomunikacyjnym.

Na podstawie § 13 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych  
funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8 poz. 46 z późniejszym  
zmianami/ oraz Zarządzenia Nr 3/93 Dyrektora Zakładu Telekomunikacji  
w Nowym Sączu z dnia 15.04.93r. w sprawie kryteriów i trybu  
stwierdzania posiadanego przygotowania zawodowego do pełnienia  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym,  
w oparciu o opinię Komisji Kwalifikacyjnej przy Zakładzie Telekom.  
Nowy Sącz z dnia 14.05.1993r. .... **o t w i e r d z a** **niq, 20:**

Pan mgr inż. Witold Fircowicz

urodzony 24.09.1960r.  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnych funkcji 1/projektanta sieci telekom.i sprawdzającego

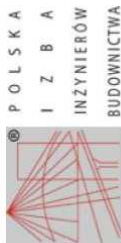
prawidłowości rozwiązań projektowych;  
2/inspektora nadzoru technicznego w budownictwie telekom.

Pan mgr inż. Witold Fircowicz ..... **jest upoważniony do:**

1. projektowania sieci telekom.i sprawdzania prawidłowości  
rozwiązań projektowych;
2. kierowania robotami budowlanymi w telekomunikacji;
3. sprawowania kontroli i nadzoru nad robotami w telekomunikacji;



**DYREKTOR**  
*[Signature]*  
Inż. Roman Smolek



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-TZF-T93-NCK \*

Pan Witold Fircowicz o numerze ewidencyjnym MAP/BT/0103/14  
adres zamieszkania ul. Browarna 36/9, 33-300 Nowy Sącz  
jest członkiem Małopolskiej 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 2022-02-01 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 podpisu elektronicznego podpisu elektronicznego 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.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z Biurem Własnej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

---

## 2. CZĘŚĆ OPISOWA

### 2.1. DANE OGÓLNE INWESTYCJI

#### 2.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest „Rozbudowa DG 293404K, ul. Zalesie w km 0+280.00 - 0+370.00 wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Nowy Sącz w ramach zadania pn. Stabilizacja osuwiska nr 67991 wraz z odbudową drogi gminnej Zalesie (293404K) w miejscowości Nowy Sącz w km 0+280 – 0+370”. Lokalizację inwestycji pokazano na rys. nr 1.01 – orientacja.

Zakres robót objęty inwestycją:

- 1) Rozbudowa drogi gminnej nr 293404, ul. Zalesie w km 0+280,00 – 0+370,00;
- 2) Budowa i rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej;
- 3) Przebudowa sieci elektroenergetycznej;
- 4) Przebudowa sieci teletechnicznej;
- 5) Budowa zabezpieczenia osuwiska
- 6) Wycinka drzew i zakrzewień kolidujących z inwestycją.

#### 2.1.2. Lokalizacja

Województwo małopolskie, , powiat Nowy Sącz, gmina Nowy Sącz,

Jednostka ewidencyjna Miasto Nowy Sącz [126201\_1], obręb [0109], dz. ew.: 368/1, 309/1, 309/2, 361/2, 367, 310/7, 310/8, 361/3, 360/5, 586, 310/4.

#### 2.1.3. Podstawa opracowania

- Pomiary inwentaryzacyjne wykonane w terenie
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy oraz literatura techniczna

#### 2.1.4. Cel opracowania

Celem opracowania jest Projekt Techniczny będący częścią Projektu Budowlanego stanowiącego załącznik do wniosku o zezwolenie na realizację inwestycji drogowej. Zakres i forma Projektu Technicznego są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 1169) oraz Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.).

### 2.2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

#### 2.2.1. Charakterystyka drogi

Projektuje się rozbudowę drogi klasy D o prędkości projektowej  $V_p=30\text{km/h}$  i szerokości 5,0m na całym odcinku. Na odcinkach prostych projektuje się poprzeczny spadek daszkowy o wartości 2%.

Projektowana nawierzchnia jezdni będzie z warstw bitumicznych AC11S ścieralna oraz AC16W wiążąca. Poniżej projektuje się warstwę podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, oraz warstwę mrozochronną z mieszanki niezwiązanej o  $\text{CBR}>25\%$ . Projektuje się stabilizację gruntu spoiwem hydraulicznym.

W km 0+280,00 – 0+370,00 po prawej stronie drogi projektuje się ograniczenie jezdni krawężnikiem betonowym 20x30cm celem odwodnienia jezdni i wprowadzenie wód opadowych do sieci kanalizacji deszczowej.

Zaprojektowano kanał deszczowy o przekroju  $\varnothing 315$ ,  $\varnothing 400$ . Wody opadowe z jezdni drogi gminnej zostaną wprowadzone do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej poprzez wpusty deszczowe kl. D400.

---

Zaprojektowano budowę lewostronnego rowu przydrożnego. Zaprojektowano budowę stalowej bariery ochronnej H1W4 (A) o długości 56m.

Zaprojektowano przebudowę istniejącego przepustu  $\varnothing 600$  pod drogą w km 0+308,50. Wlot i wylot przepustu zostaną obrukowane kamieniem gr. 80cm

Wody opadowe z przepustu zostaną odprowadzone do istniejącego potoku Bez Nazwy poprzez rów umocniony narzutem kamiennym gr. 80cm, w ciągu którego zostaną wybudowane 4 kaskady z betonu C3/37 o wysokości 0,50m.

Rozbudowywana droga gminna została zaprojektowana zgodnie z wymaganymi warunkami technicznymi oraz wytycznymi inwestora.

Projektowana rozbudowa drogi nie będzie realizowana poza liniami rozgraniczającymi inwestycję.

Stan powierzchni terenu po zakończonych pracach zostanie uporządkowany i zagospodarowany. Nie przewiduje się żadnej ingerencji w zagospodarowanie terenu poza obszarem inwestycji. Projektowana rozbudowa drogi nie będzie miała negatywnego wpływu na otaczające środowisko przyrodnicze i powierzchnię terenu.

Konieczna do przeprowadzenia wycinka drzew ograniczy się do usunięcia jedynie tych drzew, które rosną bezpośrednio w zasięgu robót budowlanych.

Inwestycja była przedmiotem narady koordynacyjnej 6630/1283/2022 z dnia 16.11.2022r. Zaprojektowana inwestycja spełnia wszystkie warunki zawarte w protokole.

Stan powierzchni terenu po zakończonych pracach zostanie uporządkowany i zagospodarowany. Nie przewiduje się żadnej ingerencji w zagospodarowanie terenu poza obszarem inwestycji.

### 2.2.2. Konstrukcja nawierzchni drogi

Konstrukcja jezdni drogi gminnej (przyjęta wg *Katalogu Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* dla kategorii ruchu KR2 oraz nośności podłoża G4 określonej na podstawie opinii geotechnicznej):

4cm -w-wa ścieralna AC11S

8cm -w-wa wiążąca AC 16W

20cm -w-wa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3

22cm -w-wa mrozoochronna z mieszanki niezwiązanej o CBR $\geq$ 25%

24cm -w-wa ulepszanego podłoża z gruntu rodzimego spoiwem hydraulicznym r Rm=1,5MPa

### 2.2.3. Charakterystyka projektowa zabezpieczenia osuwiska

W km 0+286,00 – 0+368,50 po stronie lewej oraz w km 0+283,00 – 0+366,00 po stronie prawej zaprojektowano palisadę z pali żelbetowych  $\varnothing 60$ cm o długości 16,0m (strona lewa) i 15,0m (strona prawa) wierconych w rurze osłonowej w rozstawie co 0,8m zwierzchnych ocepem żelbetowy z betonu klasy C30/37 o wymiarach 1,00 m x 1,50 m. Pale należy wykonać z betonu klasy C30/37. Zbrojenie główne pali stanowią pręty  $\varnothing 22$  cm po 17 sztuk na każdy pal ze stali klasy AIIIIN RB500W. Zbrojenie na ścianie zaprojektowano jako spiralę  $\varnothing 6$  cm o skoku 8 cm ze stali klasy AIIIIN RB500W.

### 2.2.4. Charakterystyka projektowa kanalizacji deszczowej i odwodnienia

Na odwodnienie drogi składa się projektowana sieć kanalizacji deszczowej. Wody opadowe zostaną przechwycone przez 4 wpusty deszczowe kl. D400. Projektuje się 3 studnie betonowe  $\varnothing 1000$  oraz jedną studnię  $\varnothing 1500$ . Studnie zostaną wykonane z betonu C30/37 oraz klasie wodoodporności W30. Studnie o przekroju kołowym zostaną przykryte pokrywami żeliwnymi na zatrask o dopuszczalnym tonażu 12,5 – 25 ton. Projektowany kanał deszczowy będzie z rur PVC ze ścianą litą o przekroju  $\varnothing 315$  (łącznie długość – 16,9m) oraz  $\varnothing 400$  (łącznie długość – 55,50m). Całkowita długość kanału deszczowego wynosi o łącznej długości 71m. Kanał projektuje się na głębokość przykrycia rury min. 1,2m. Wody opadowe z wpustów do studni będą odprowadzane przez przykanaliki o przekroju  $\varnothing 200$ , które wchodzi w skład projektowanej sieci kanalizacji deszczowej. Łącznie projektuje się 15m przykanalika.



---

Zaprojektowano przebudowę przepustu Ø600 w km 0+308,50.

Zaprojektowano drenaż francuski z rurą drenarską Ø110 pod dnem rowu przydrożnego. Drenaż zostanie podłączony do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej.

Projektowana przebudowa drogi oraz odwodnienia nie spowoduje pogorszenia warunków wodnych dla drogi gminnej nr 293404K, ul. Zalesie.

### **2.2.5. Charakterystyka projektowa oświetlenia ulicznego**

Zgodnie z wytycznymi inwestora planują się budowę instalacji oświetlenia ulicznego we fragmencie rozbudowywanej drogi gminnej nr 293404K, ul. Zalesie.

Do oświetlenia drogi zostaną użyte oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED, które zostaną zawieszone na słupach oświetleniowych.

Do demontażu przewidziano odcinki sieci oświetleniowej kolidujące z projektowaną przebudową drogi.

Zasilanie i sterowanie oświetleniem drogowym odbywać się będzie za pomocą istniejącej szafy oświetlenia drogowego. Zasilanie szafy oświetlenia drogowego nie ulega zmianie i zostało wykonane ze słupów operatora sieci energetycznej TAURON.

Projektuje się ułożenie kabla nN w ziemi na głębokości 90cm. Kable powinny być ułożone na całej długości w rurze osłonowej w wykopie na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać piaskiem tak, aby grubości warstwy mierzona od zewnętrznej krawędzi kabla wynosiła, co najmniej 10 cm.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być oznaczona, w tym celu na całej długości trasy nad linią kablową nN należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Folia powinna być ułożona, co najmniej 25 cm nad kablem.

### **2.2.6. Charakterystyka projektowa branży teletechnicznej**

Zaprojektowano przebudowę słupa teletechnicznego polegającego na rozbiórce istniejącego słupa i budowie w nowej lokalizacji w km 0+325.00 zgodnie z wydanymi przez Orange S.A warunkami technicznymi TTDSIKU-42679/22/RP.

#### **2.2.6.1. Przebudowa słupów telekomunikacyjnych**

W związku z występującą kolizją z projektowaną rozbudową drogi gminnej należy przebudować istniejące słupy nr 30 i 31 poza obszar kolizji z pracami przewidzianymi w projekcie branży drogowej. Przebudowę słupów wykonać zgodnie z lokalizacją przedstawioną na planie zagospodarowania terenu rys. nr 2.1 oraz na schemacie przebudowy sieci telekomunikacyjnej (rysunek nr 3). Do budowy zastosować słupy żelbetowe ZN 7m. Wybudowana linia słupowa powinna spełniać wymagania określone w normach: ZN-OPL-004/15 ZN-15/OPL-010 ZN-OPL-036/15 ZN-OPL-037/10.

#### **2.1.1.1. Przebudowa kabli telekomunikacyjnych**

Po wykonaniu przebudowy linii słupowej do nowej lokalizacji należy przewiesić napowietrzne abonenckie na przebudowane słupy wykorzystując istniejące rezerwy kablowe. Dla potrzeb przebudowy kabla miedzianego rozdzielczego należy wykonać wstawkę kabla miedzianego o parametrach kabla istniejącego ( XzTKMXpwn 10x4x0,5 ) od sł. nr 29 do sł. nr 32. Przebudowę napowietrznego kabla światłowodowego Orange należy wykonać poprzez przebudowę kabla OTK na nowe słupy po wykonaniu przebudowy wszystkich słupów do nowej lokalizacji bez przecinania kabli wykorzystując istniejące rezerwy kablowe na słupie nr 29 i 33. Po wykonaniu przebudowy istniejących kabli światłowodowych wykonać dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami Orange Polska oraz z pomiary kontrolne kabla światłowodowego rozdzielczego. Wszystkie prace związane z przebudową kabli wykonać pod nadzorem pracowników Orange. Schemat przebudowy sieci telekomunikacyjnej przedstawiono na rys. nr 3. Przebudowane kable i zastosowany osprzęt powinien spełniać wymagania określone w normach: ZN-OPL-036/15 ZN-OPL-037/10.

#### **2.1.1.2. Przebudowa kabli elektroenergetycznych**

Zaprojektowano przebudowę słupów elektroenergetycznych polegającą na rozbiórce istniejących słupów i budowie w nowej lokalizacji w km 0+324.00 oraz w km 0+350,50 zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja S.A warunkami

---

TD/OKR/OMD/2022-10-20/0000009 z dnia 20.10.2022r. Zaprojektowano również powiązanie z istniejącą siecią za pośrednictwem przewodów. W oparciu o warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej zaprojektowano:

- zabudowę w nowej lokalizacji słupów wirowanych żerdzie typu 10,5/10 E (stanowiska słupowe 13 i 15) oraz słupa wirowanego żerdź typu 10,5/6 E (stanowisko słupowe 14);
- powiązanie z istniejącą siecią zaprojektowano przewodami AsXSn 4x70 mm<sup>2</sup>;
- wprowadzenie na projektowany słup nr 15 istniejącej linii kablowej (kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>;
- odtworzenie przyłącza do budynku, budynek nr 10 - słup nr 15, przewód AsXSn 4x16 mm<sup>2</sup>

### 2.3. OPINIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych występujące na działce warunki gruntowe należy zakwalifikować jako skomplikowane, a projektowane obiekty zaliczono do **trzeciej kategorii geotechnicznej** zgodnie z pkt. 2.2 opracowanej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

## 3. Branża konstrukcyjna - ANALIZA STATECZNOŚCI I ZABEZPIECZENIE

### OSUWISKA

#### 3.1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

##### 3.1.1. 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”.

##### 3.1.2. 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

##### 3.1.3. Charakterystyka ogólna

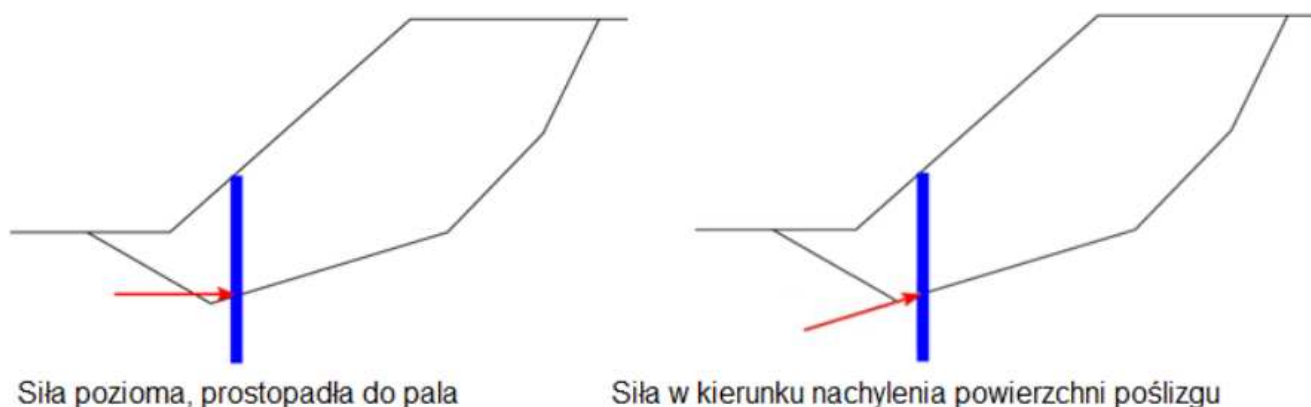
Analizując geometrię osuwiska znajdującego się na przedmiotowym obszarze, jego rozległość, projektowane parametry rozbudowy drogi gminnej nr 293404K oraz możliwości wykonawcze konstrukcji wzmacniających skarpy, przewiduje się, że droga zostanie zabezpieczona z wykorzystaniem pali stabilizujących wykonanych 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 oцепem 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.

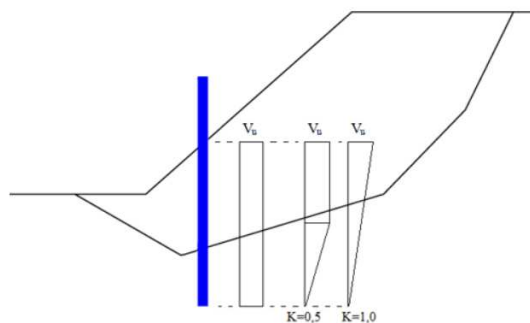
#### 3.1.4. Palisada stabilizująca

Analizując 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  $SF$ .

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.



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 1 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.

### **3.1.5. 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.

### **3.1.6. 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.

### **3.1.7. Wytyczne realizacyjne**

- Tolerancja wykonania pali w planie  $\pm 5$  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.

### 3.1.8. 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).

### 3.2. 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
3	Inklinometry dł. 17,0 m	1 szt.	17,0 m

---

### 3.3. ANALIZA STATECZNOŚCI ZBOCZA – ZABEZPIECZENI INWESTYCJI DROGOWEJ

#### 3.3.1. Parametry obliczeniowe gruntu

##### IA – nasypy niebudowlane

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

##### IB – nasypy niebudowlane

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

##### IIA–gliny pylaste, iły pylaste, piaski gliniaste

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

##### IIB – gliny pylaste, iły pylaste, piaski gliniaste

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

##### III -piaski pylaste, piaski drobne

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

##### IVA- gliny zwarte

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

##### IVB – piaski gliniaste, pospółki gliniaste

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

##### V – iły pylaste

Ciężar objętościowy :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Stan naprężeń :	efektywne



---

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

#### **VIA–gliny pylaste zwięzłe**

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

#### **VIB–gliny pylaste zwięzłe, 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 - Iły**

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. :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### **3.3.2. 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  $S_F$  znajdujący 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

$c_i, \phi_i$  - efektywne wartości parametrów gruntu

$W_i$  - ciężar bloku

$\alpha_i$  - 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.

### 3.3.3. 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

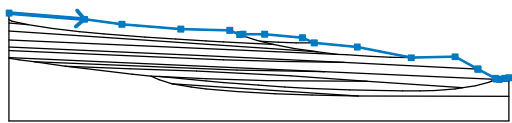
#### Analiza stateczności zbocza

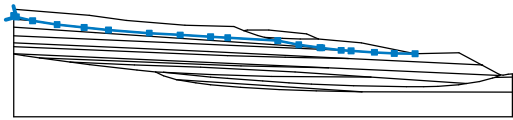
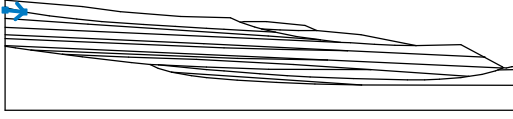
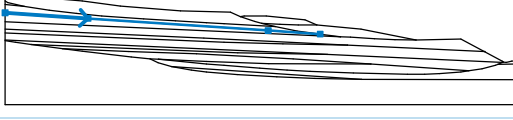
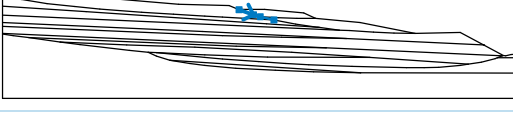
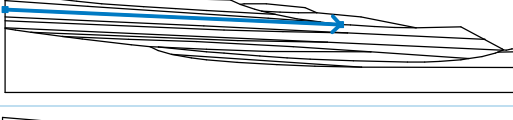
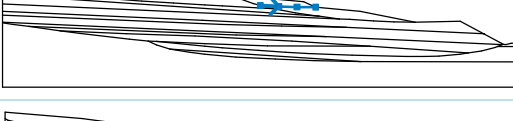
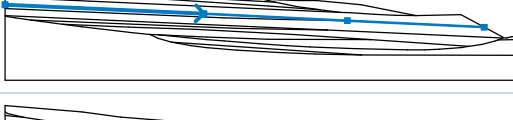
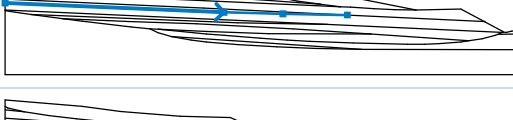
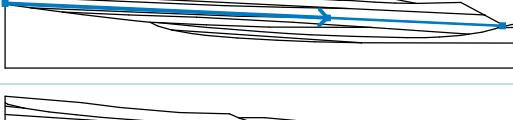
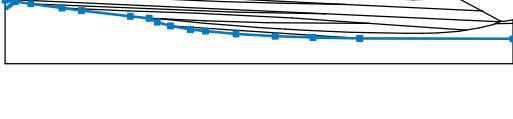
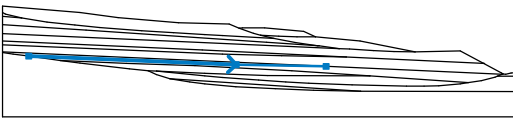
##### Dane wejściowe

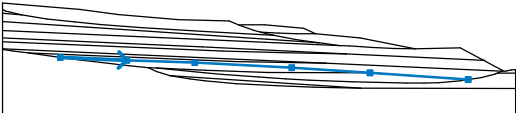
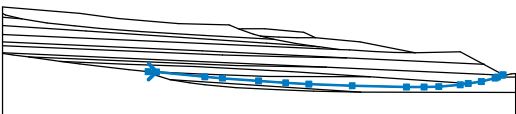
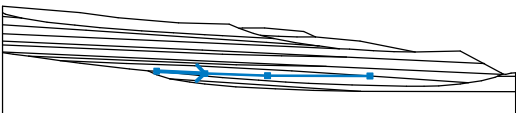
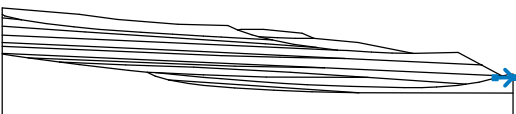
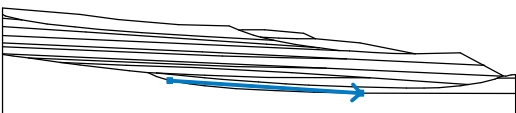
##### Projekt

Data : 03.12.2022






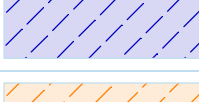

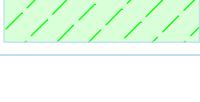
##### Warstwa


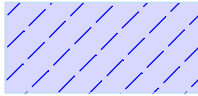

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	16,98	15,41	15,70	23,00	14,68
		34,99	13,69	44,99	13,44	46,97	12,58
		47,69	12,69	52,08	12,69	59,80	11,95
		62,19	10,89	70,97	10,08	81,95	7,88
		90,89	8,08	95,53	5,58	95,54	5,58
		99,07	3,69	99,38	3,53	99,91	3,47
		100,99	3,69	101,84	3,78		

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
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				
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

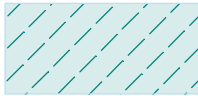
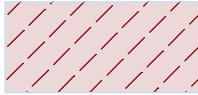



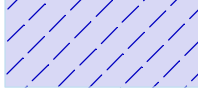





Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
13		11,50	6,16	24,67	5,61	38,19	5,14
		57,44	4,17	72,95	3,11	92,47	1,78
14		28,94	4,13	30,62	4,07	40,19	3,12
		43,69	2,84	50,85	2,29	56,23	1,94
		60,81	1,68	69,43	1,34	80,20	1,11
		83,69	1,11	86,62	1,19	90,87	1,53
		92,47	1,78	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

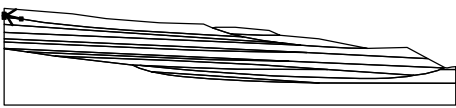
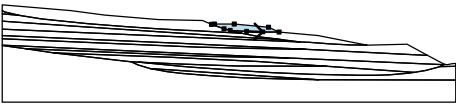
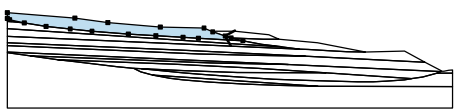
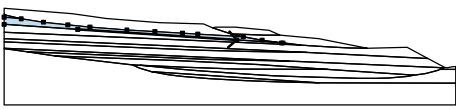
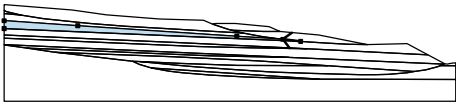
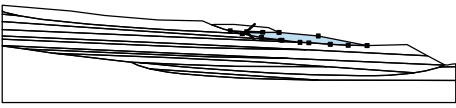
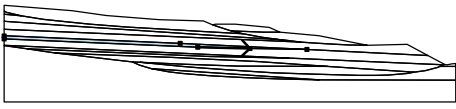
Nr	Nazwa	Szrafura	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$	$\gamma$
				[kPa]	[kN/m <sup>3</sup> ]
1	IA		20,00	15,00	20,00
2	IB		20,00	15,00	20,00
3	IIA		12,96	53,55	19,40
4	IIB		4,14	5,85	20,74
5	III		26,91	0,50	19,00
6	IVA		12,78	13,77	19,40
7	IVB		28,98	10,80	20,50
8	V		11,70	54,00	19,00

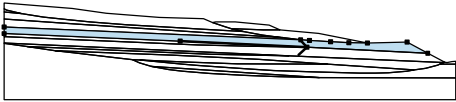



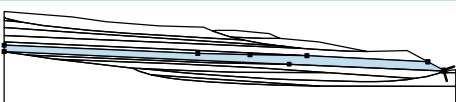

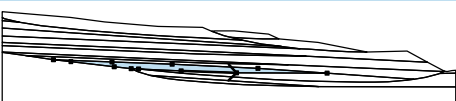

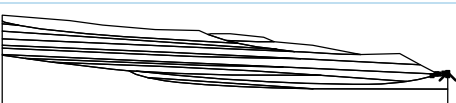

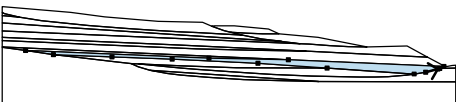

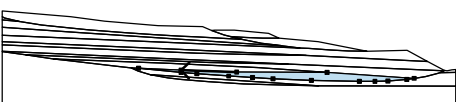

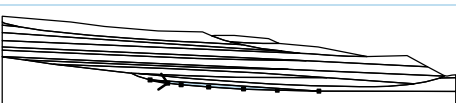
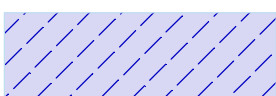
Nr	Nazwa	Szrafura	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
9	VIA		14,76	19,86	19,40
10	VIB		7,56	6,21	20,70
11	VII		13,23	92,79	20,00

#### Parametry gruntów - wypór

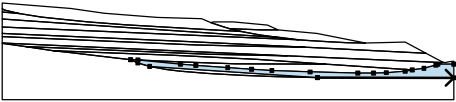
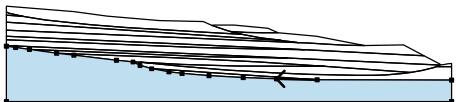
Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [—]
1	IA		21,00		
2	IB		21,00		
3	IIA		20,40		
4	IIB		22,00		
5	III		20,00		
6	IVA		20,40		
7	IVB		22,00		
8	V		21,00		
9	VIA		21,00		
10	VIB		21,00		
11	VII		21,00		

## 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			
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	
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	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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			
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			



Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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	

## Obciążenie

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

## 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)

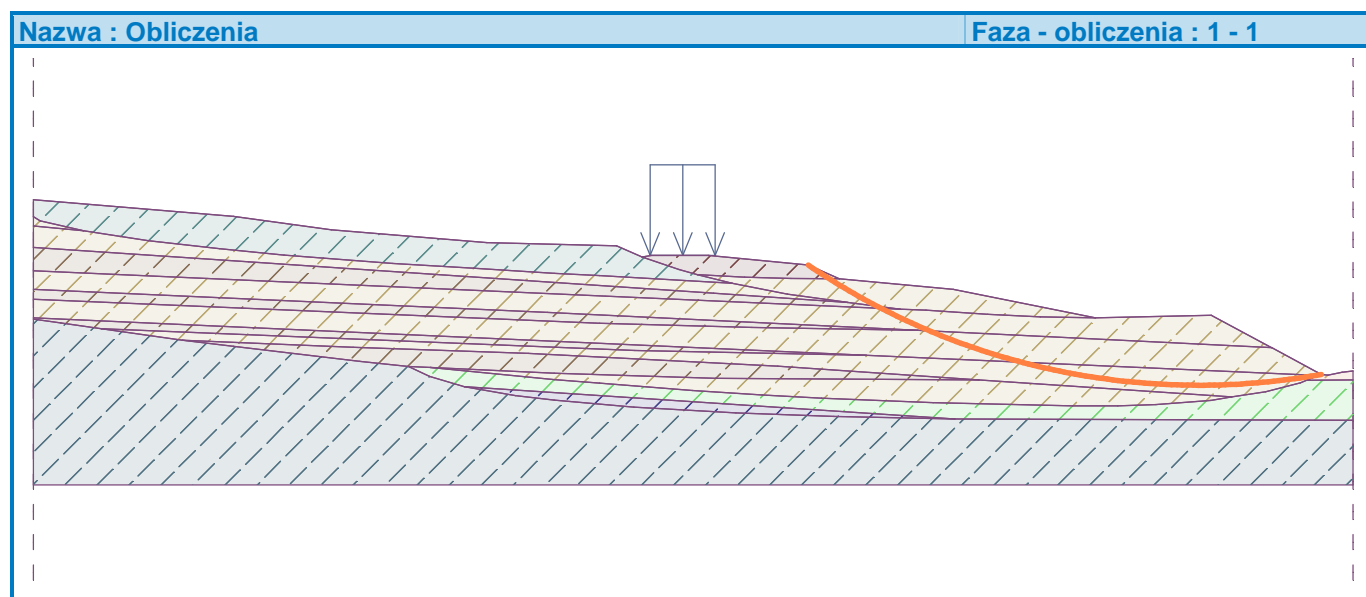
Suma sił aktywnych :  $F_a = 461,65$  kN/m

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

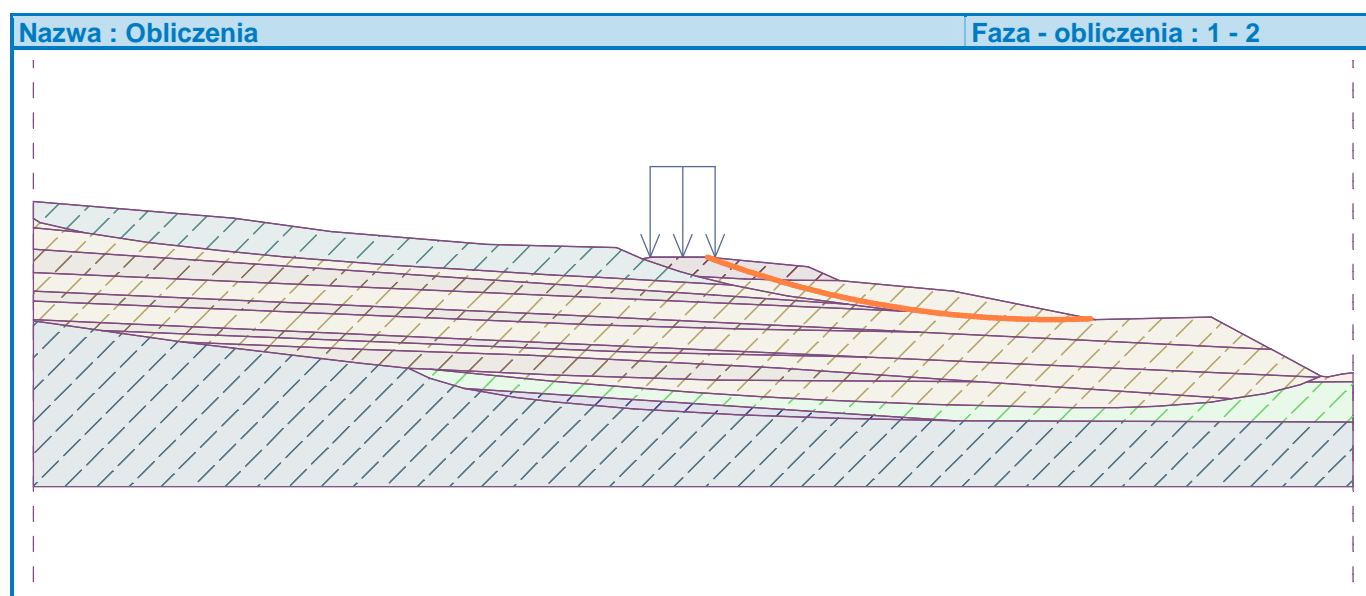
Suma sił biernych :  $F_p = 299,42 \text{ kN/m}$

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

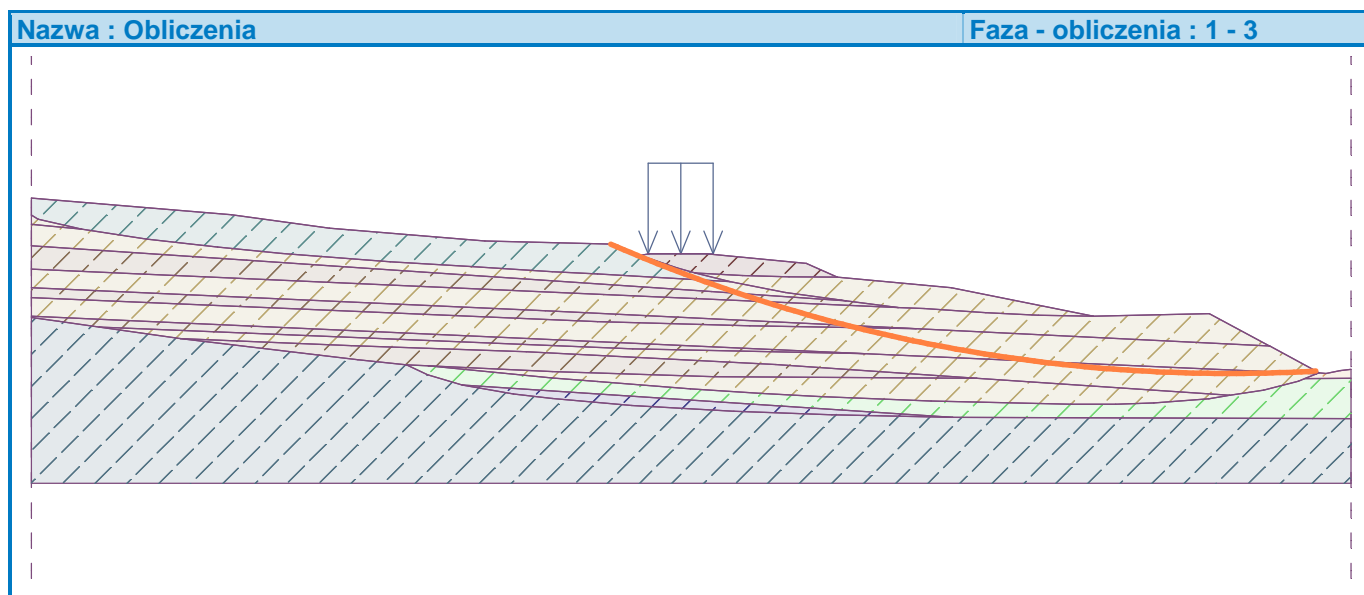
Suma sił biernych :  $F_p = 855,93$  kN/m

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

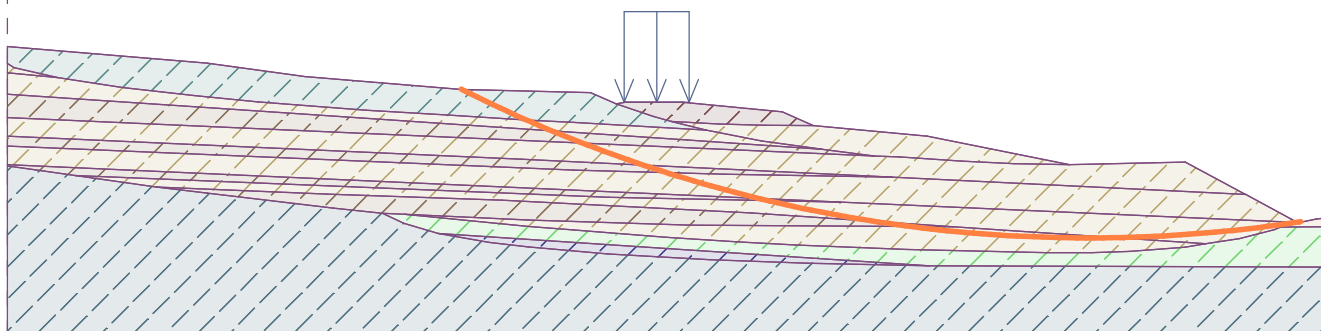
Suma sił biernych :  $F_p = 1465,96$  kN/m

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

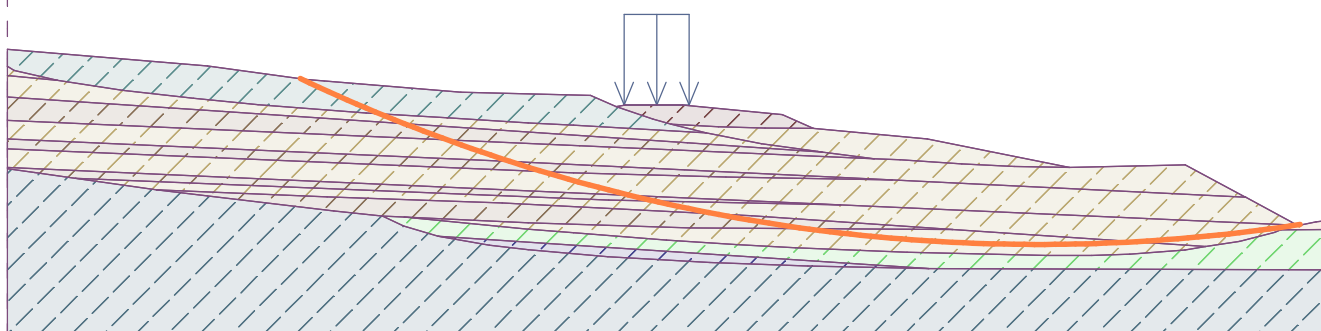
Suma sił biernych :  $F_p = 2213,72$  kN/m

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**



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

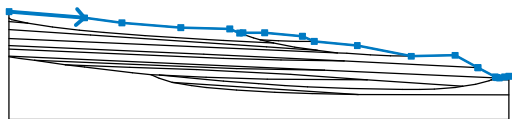
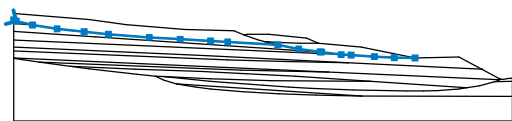
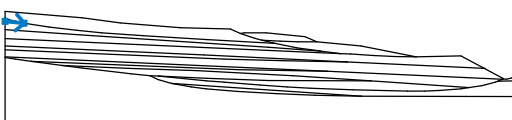
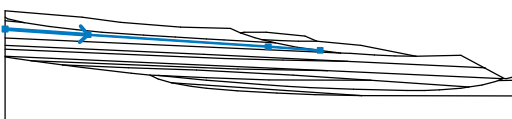
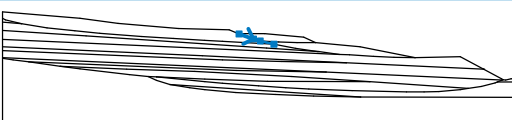
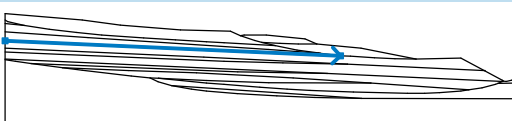
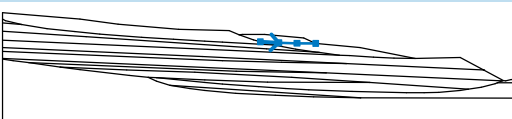
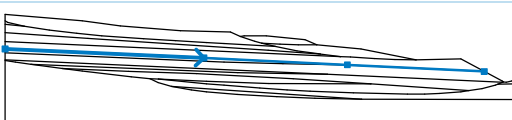
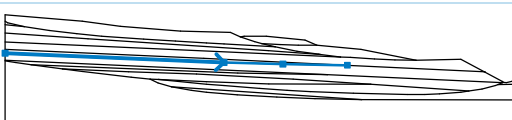
#### Analiza stateczności zbocza

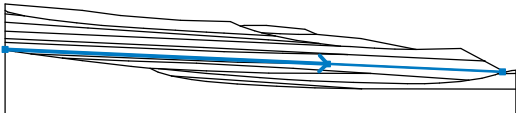
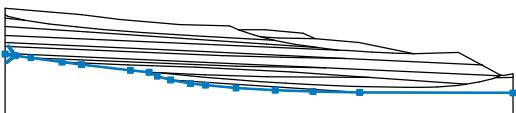
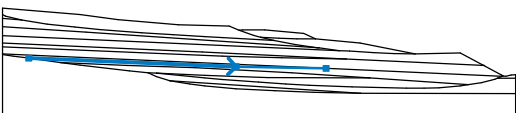
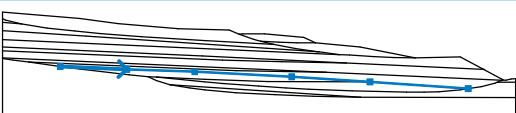
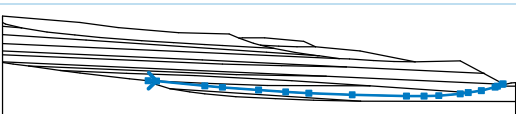
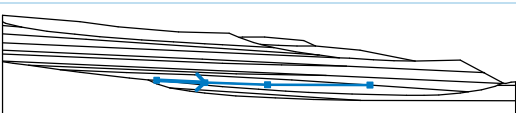
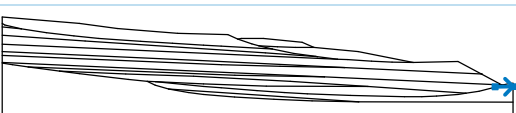
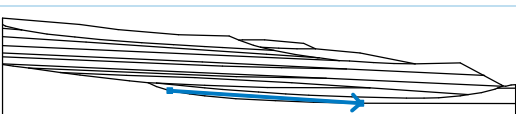
#### Dane wejściowe

#### Projekt




Data : 03.12.2022



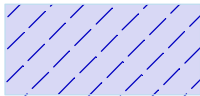

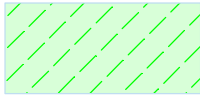

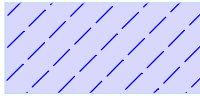
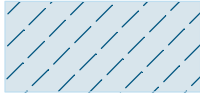
#### Warstwa

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	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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

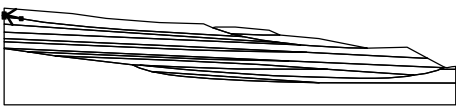

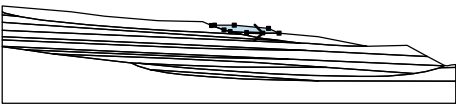
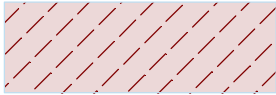
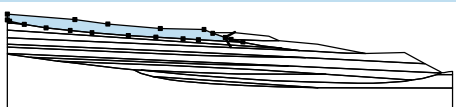

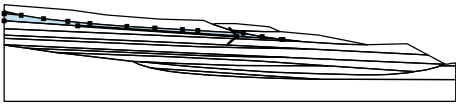

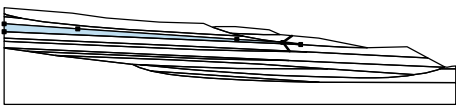
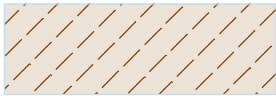
#### Parametry gruntów - wypór

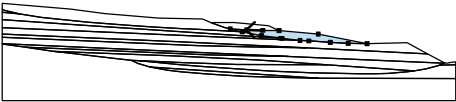
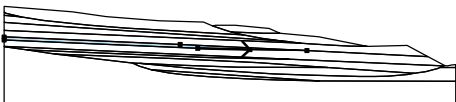
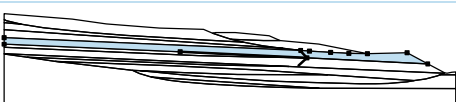

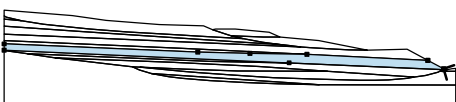
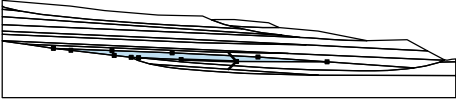

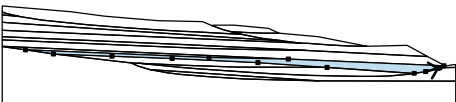
Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [—]
1	IA		21,00		
2	IB		21,00		
3	IIA		20,40		
4	IIB		22,00		
5	III		20,00		
6	IVA		20,40		
7	IVB		22,00		

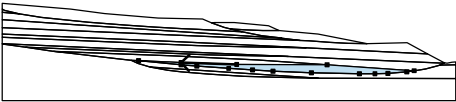

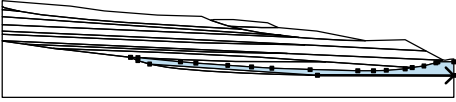
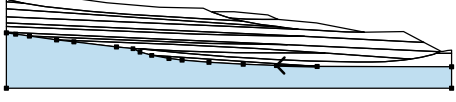


Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
8	V		21,00		
9	VIA		21,00		
10	VIB		21,00		
11	VII		21,00		

### 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	
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	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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			
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			

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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			
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	Rozstaw osiowy pali	Przekrój	Nośność pala			
	x [m]	z [m]				Rozkład wzdłuż pala	Maks. nośność $V_u$ [kN]	Nachylenie K [-]	Kierunek siły biernej
1	44,99	13,44	16,00	1,00	d = 0,60	liniowy	500,00	1,00	prostopadle do pala
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	Początek	Długość	Szerokość	Nachylenie	Wartość		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	$\alpha$ [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednostka
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 47,60	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

## 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

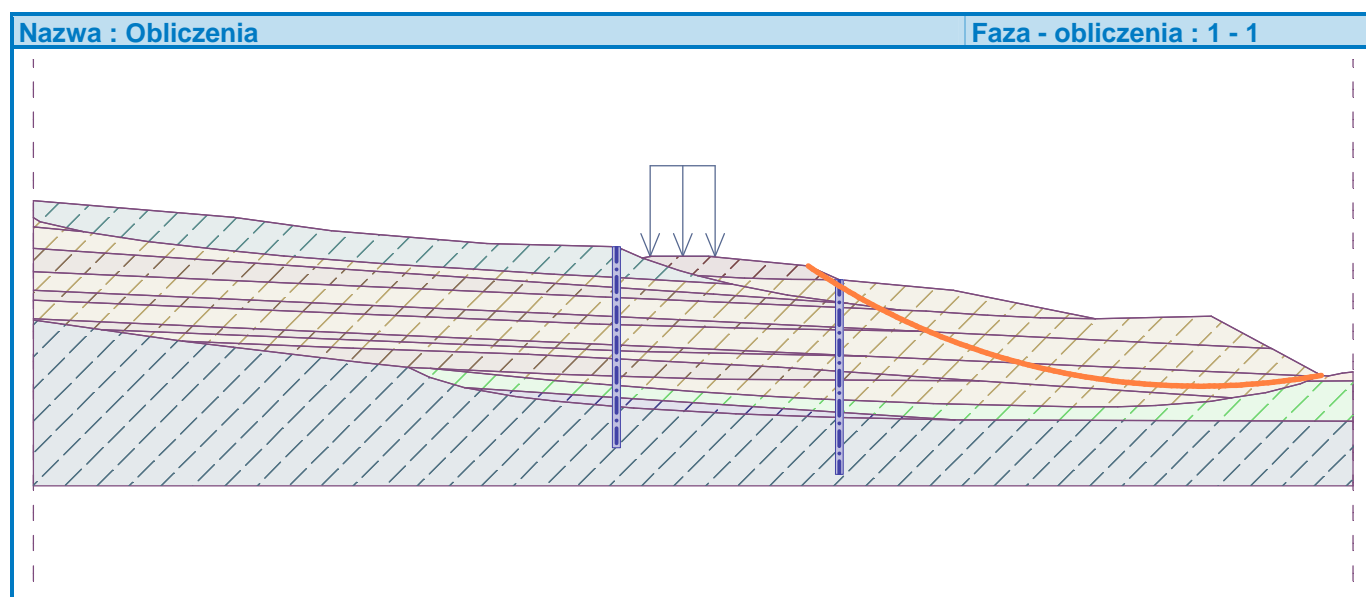
Suma sił biernych :  $F_p = 907,85$  kN/m

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 :  $F_a = 115,23$  kN/m

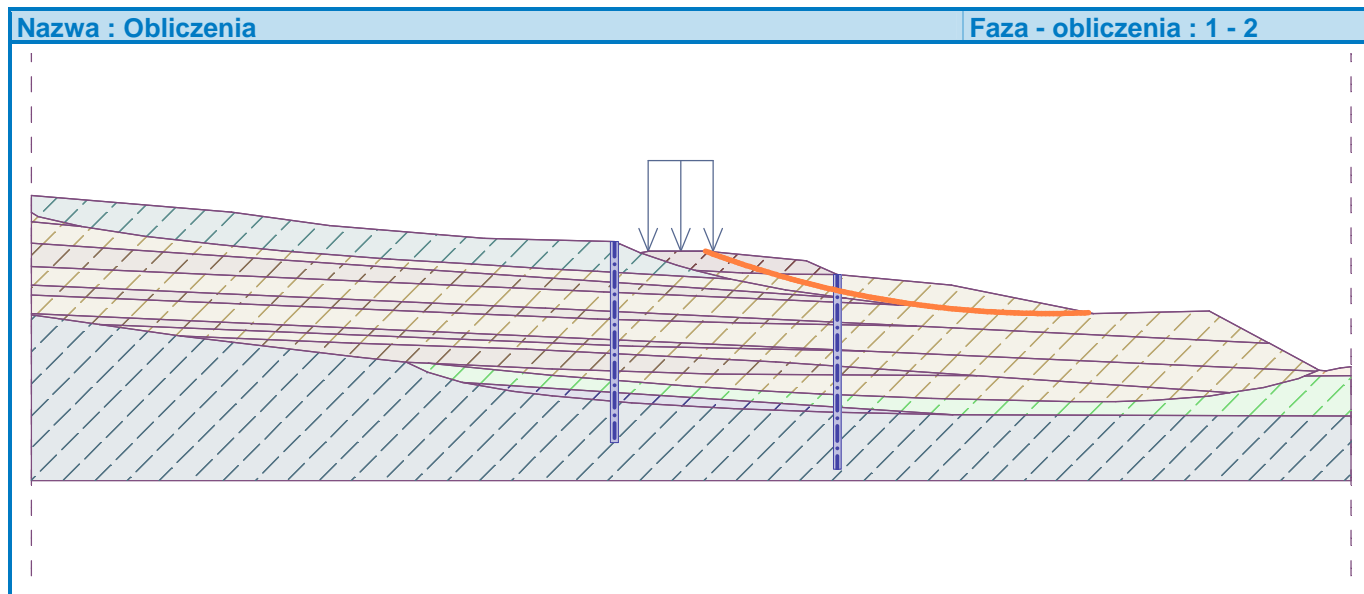
Suma sił biernych :  $F_p = 751,25$  kN/m

Moment przesuwający :  $M_a = 8678,95$  kNm/m

Moment utrzymujący :  $M_p = 56583,84$  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

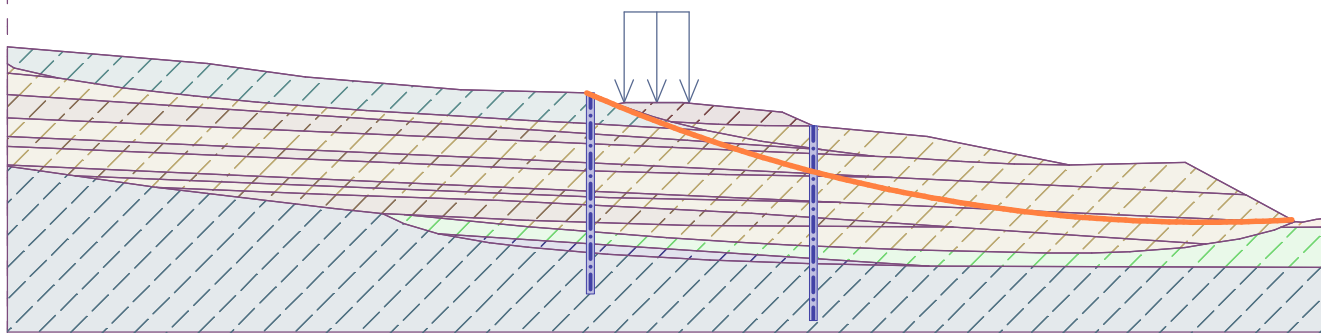
Suma sił biernych :  $F_p = 1692,51$  kN/m

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 :  $F_a = 933,19 \text{ kN/m}$

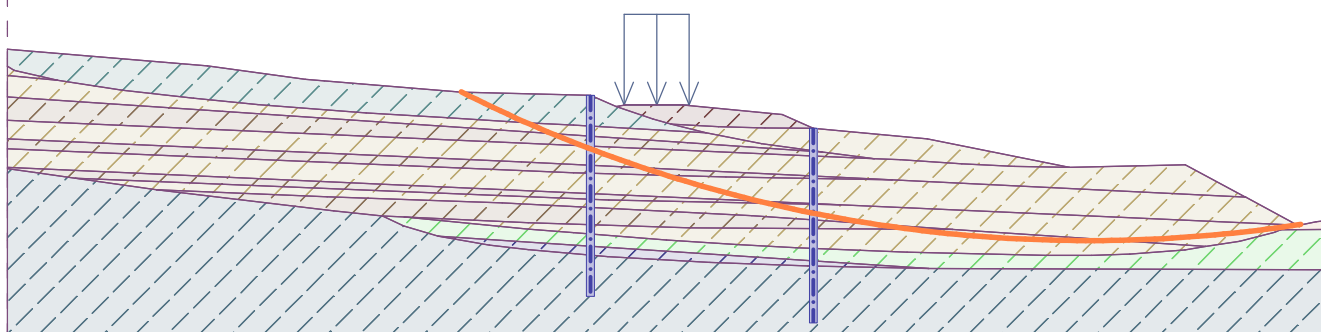
Suma sił biernych :  $F_p = 2095,04 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający :  $M_a = 100859,07 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący :  $M_p = 226431,91 \text{ kNm/m}$

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

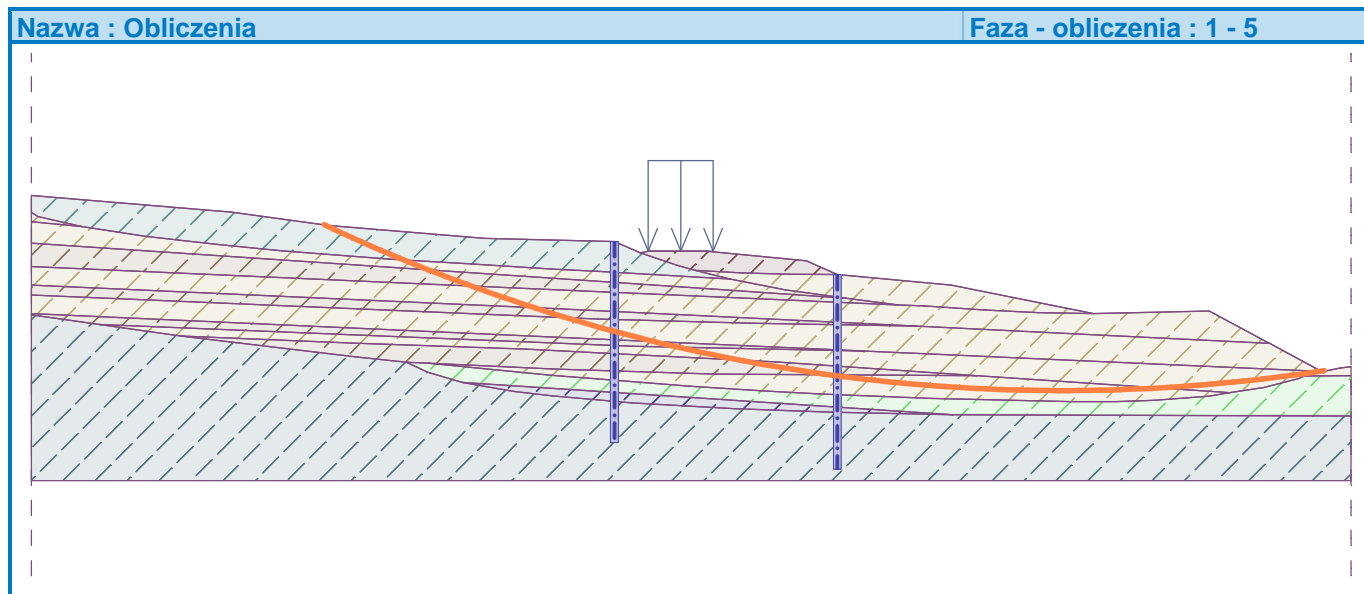
Suma sił biernych :  $F_p = 2726,95 \text{ kN/m}$

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**



#### Obliczenie 6

##### Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	69,24 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-27,89 [°]
	z =	143,01 [m]		$\alpha_2 =$	12,33 [°]
Promień :	R =	142,82 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

#### Analiza stateczności zbocza (Bishop)

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

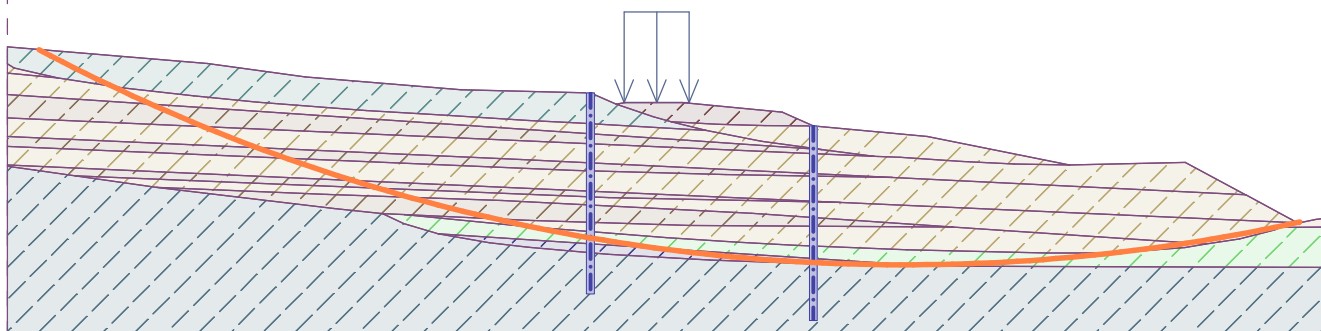
Suma sił biernych :  $F_p = 5886,32 \text{ kN/m}$

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 zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA**



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

#### Analiza stateczności zbocza

#### Dane wejściowe

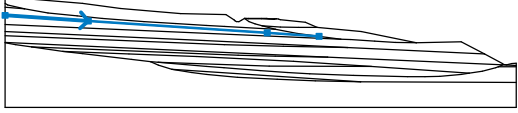
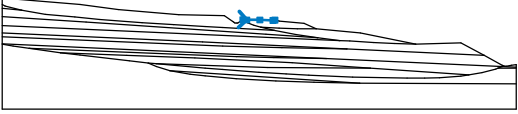
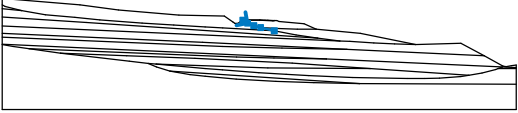
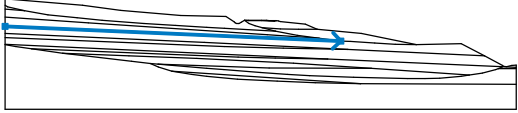
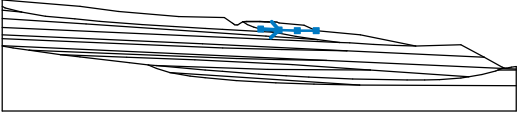
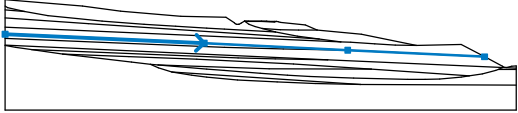
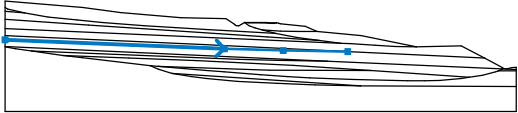
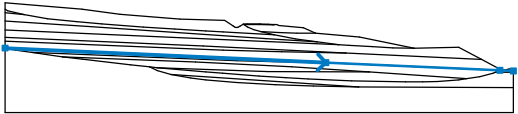
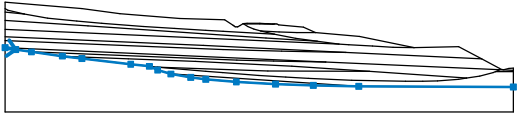

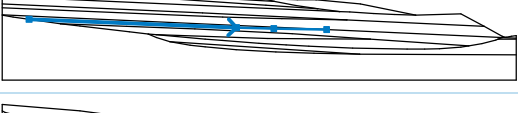
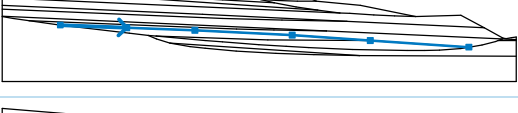
#### Projekt

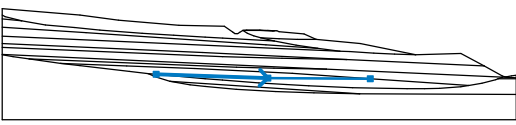
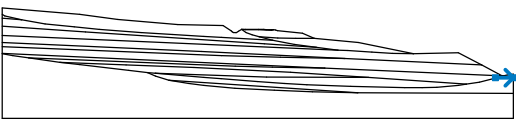
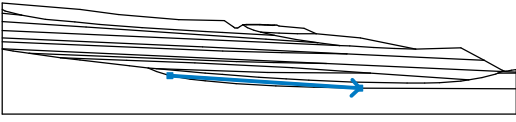
Data : 03.12.2022

#### Warstwa






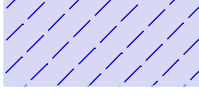





Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	9,20	15,41	7,92	23,00	6,90
		34,99	5,91	44,00	5,68	45,66	4,58
		45,87	4,44	46,13	4,27	46,47	4,26
		46,65	4,26	47,08	4,53	47,69	4,91
		48,47	4,95	51,06	4,95	52,08	4,91
		52,63	4,88	53,66	4,85	54,05	4,83
		54,44	4,82	54,85	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
		101,84	-3,99				
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		




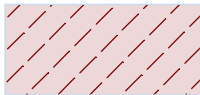
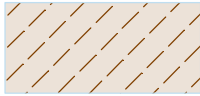


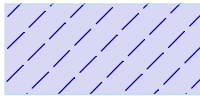

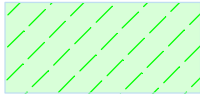

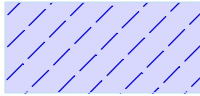

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		0,00	5,53	16,61	4,42	52,25	2,03
		62,54	1,34				
5		47,69	4,91	48,47	4,86	51,06	4,86
		53,66	4,76	54,05	4,83		
6		47,69	4,91	48,60	4,29	49,82	3,83
		51,21	3,44	53,91	2,78		
7		0,00	3,73	66,88	0,78		
8		51,21	3,44	54,87	3,23	58,48	3,13
		62,19	3,11				
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		

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
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		

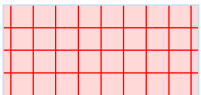
#### Parametry gruntów - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szrafura	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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

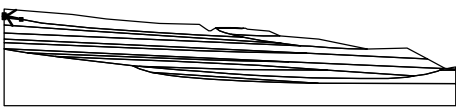

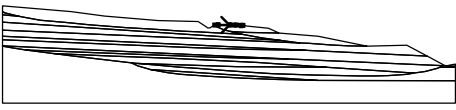
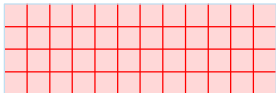
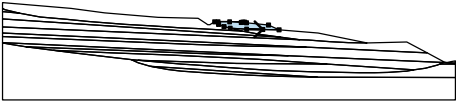
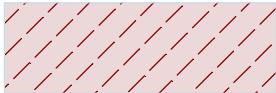
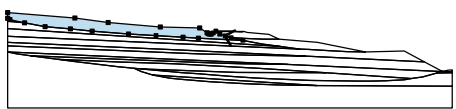

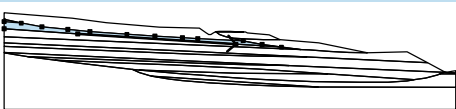

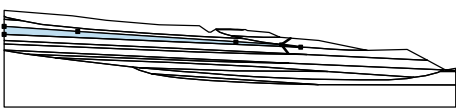

## Parametry gruntów - wypór

Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	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		

## Elementy sztywne

Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	
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	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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			
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	

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
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			
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 <sub>u</sub> [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 z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie $\alpha$ [°]	Wartość		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednostka
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 48,00	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

## 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 :	$\alpha_1 =$	-20,78 [°]
	z =	74,35 [m]		$\alpha_2 =$	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

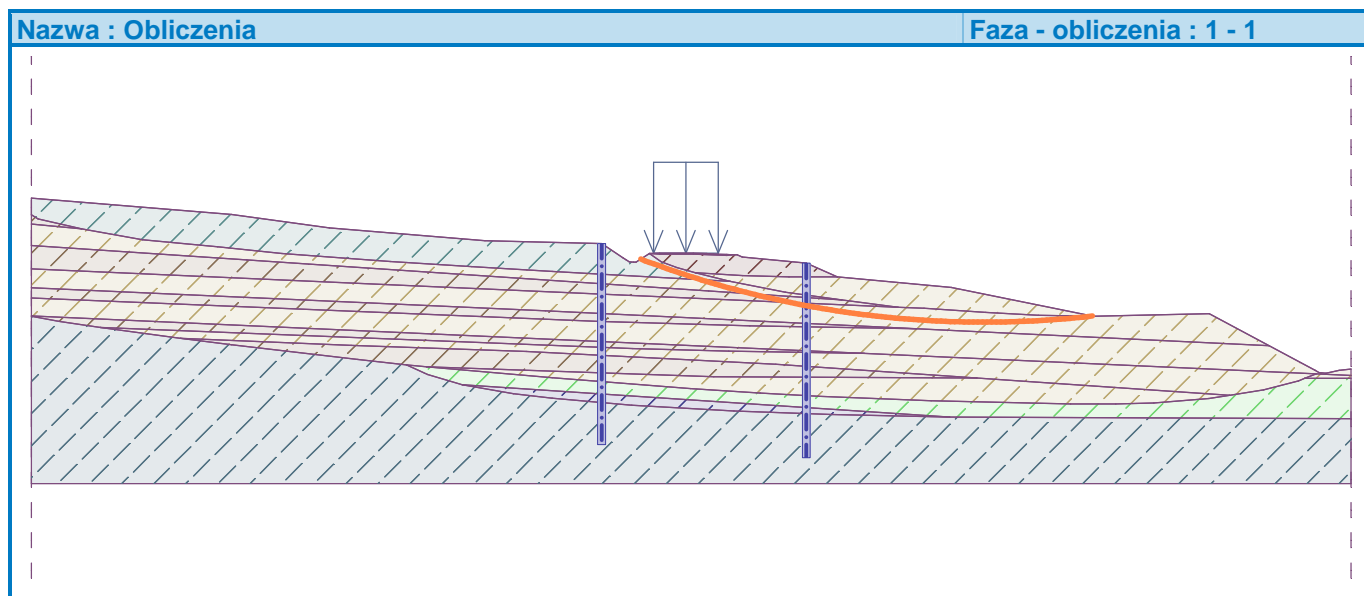
Suma sił biernych :  $F_p = 639,24$  kN/m

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

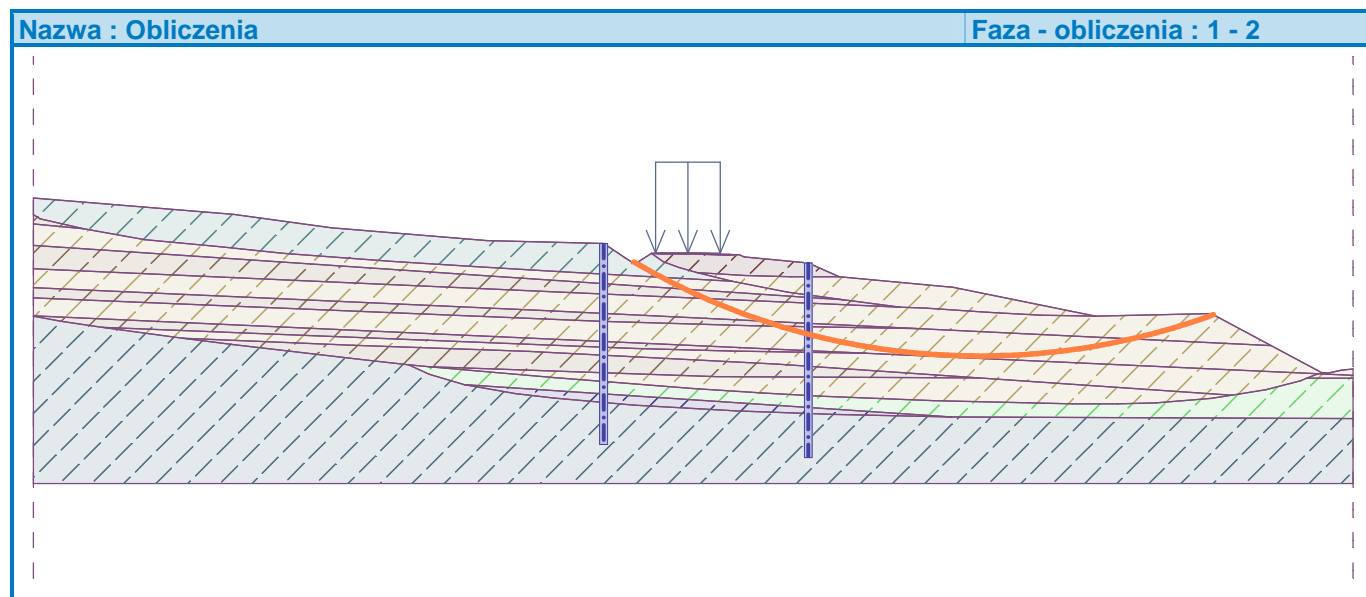
Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	73,01 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-30,44 [°]
	z =	49,65 [m]		$\alpha_2 =$	20,05 [°]
Promień :	R =	52,64 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

#### Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych :  $F_a = 416,69$  kN/m

Suma sił biernych :  $F_p = 784,22$  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

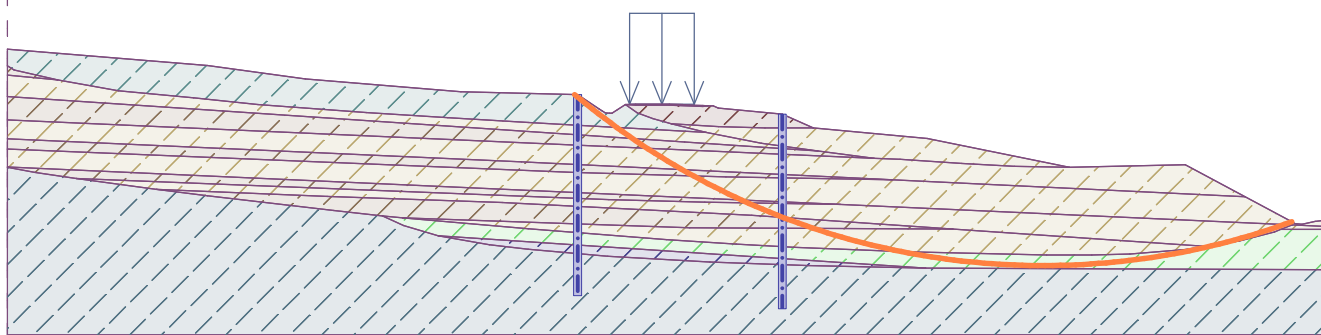
#### Kołowa powierzchnia poślizgu

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

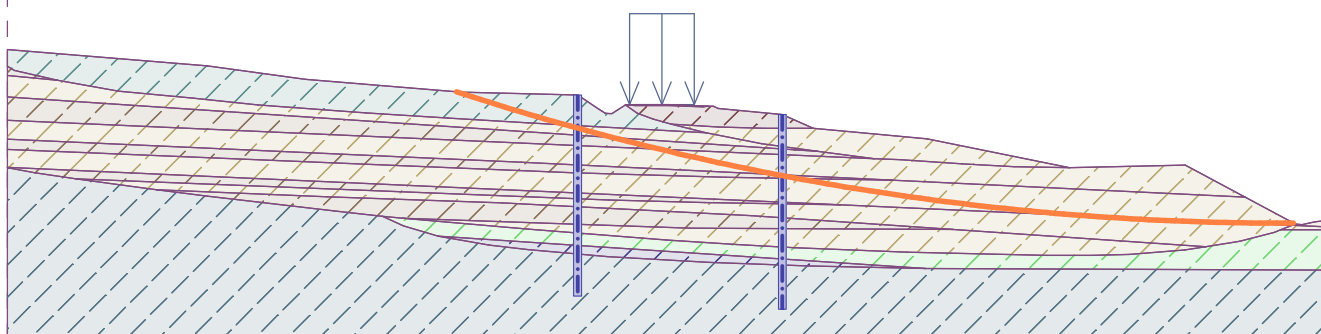
Suma sił biernych :  $F_p = 1324,89 \text{ kN/m}$

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

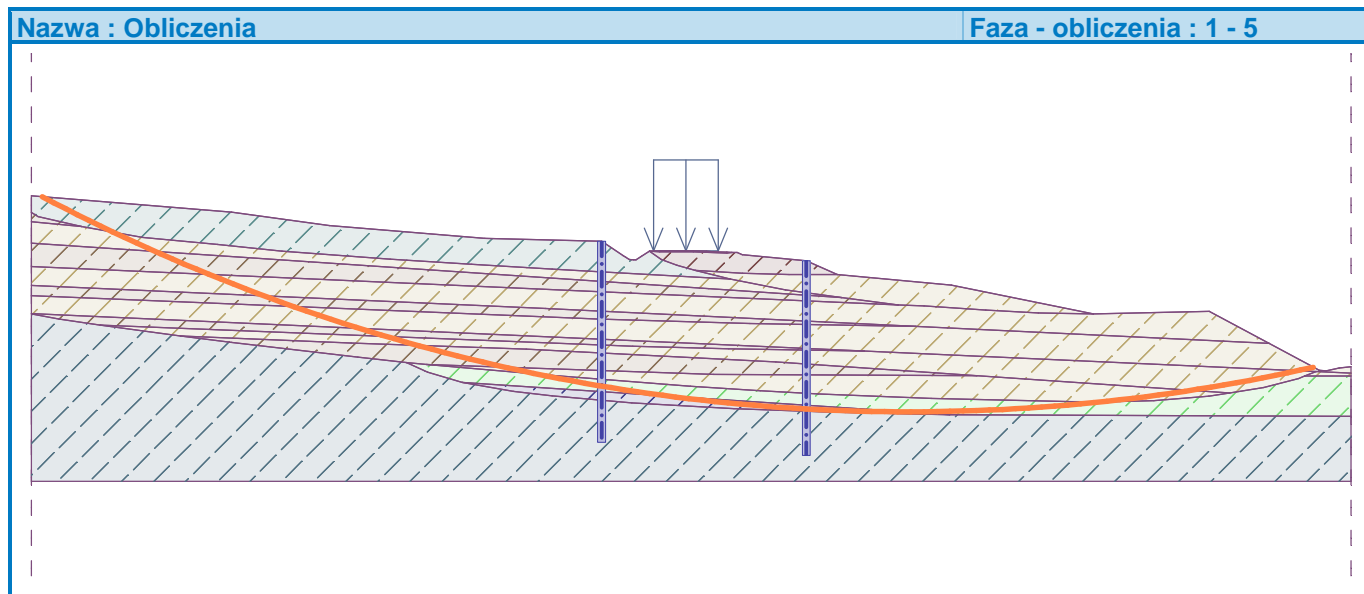
Suma sił biernych :  $F_p = 5670,56 \text{ kN/m}$

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 :  $F_a = 76,87 \text{ kN/m}$

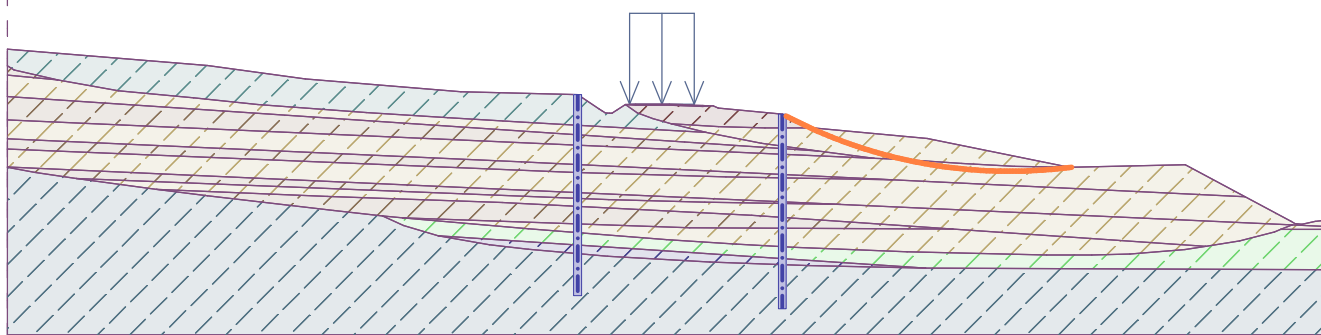
Suma sił biernych :  $F_p = 188,02 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający :  $M_a = 2845,74 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący :  $M_p = 6960,33 \text{ kNm/m}$

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 :  $F_a = 157,69 \text{ kN/m}$

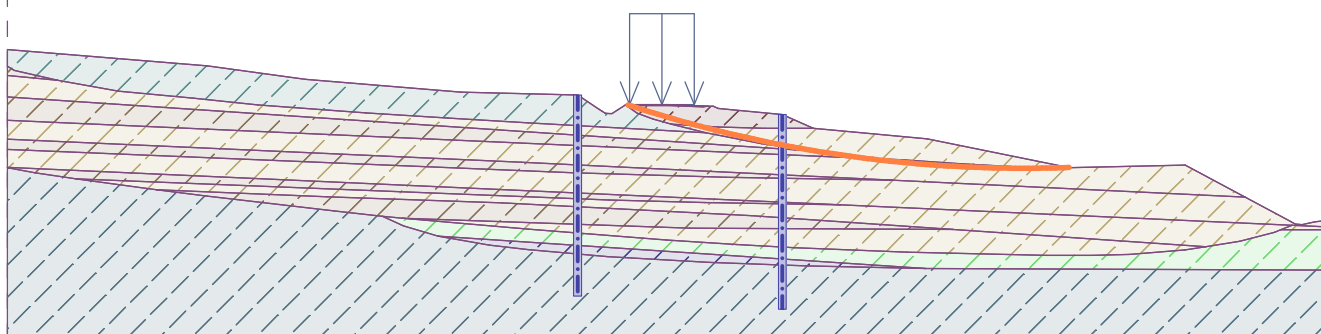
Suma sił biernych :  $F_p = 2256,92 \text{ kN/m}$

Moment przesuwający :  $M_a = 15501,14 \text{ kNm/m}$

Moment utrzymujący :  $M_p = 221855,54 \text{ kNm/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa = 14,31 > 1,50

**Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA**



### 3.3.6. 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





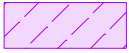

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :

Mononobe-Okabe



Metodyka obliczeń :


Współczynniki bezpieczeństwa

#### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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
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	

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szraflura
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	
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

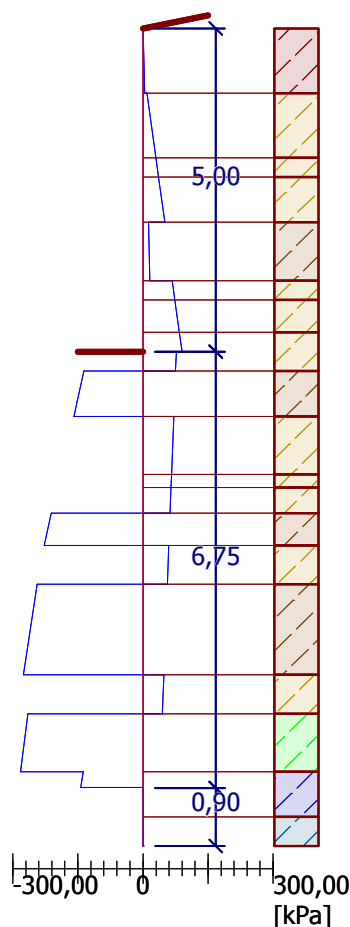
Całkowita długość konstrukcji = 12,65 m

### Przebieg parcia i sił wewnętrznych wzdłuż konstrukcji

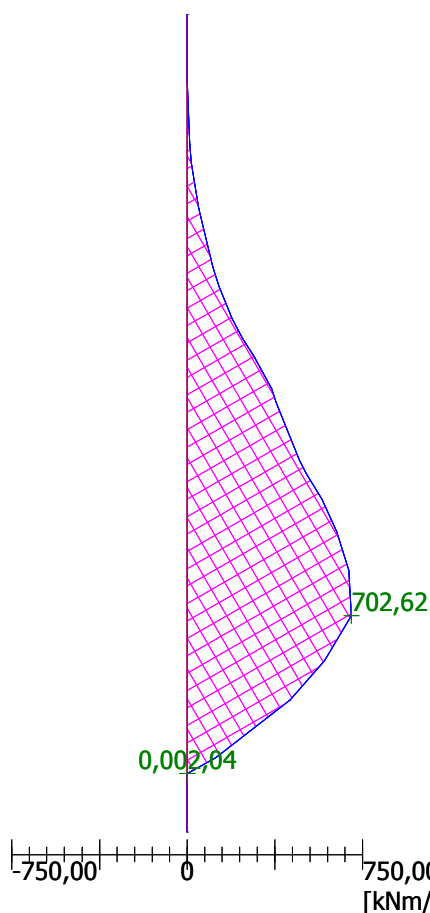
Głębokość [m]	ParcieCzynne [kPa]	ParcieBierne [kPa]	ParcieCałkowite [kPa]	Siła Tnąca [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.00	4.00	0.00	4.00	-2.00	0.67
1.00	8.83	0.00	8.83	-2.00	0.67
2.00	29.41	0.00	29.41	-21.12	10.51
2.30	35.59	0.00	35.59	-30.87	18.26
3.00	50.00	0.00	50.00	-60.83	49.77
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
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

**Geometria konstrukcji**

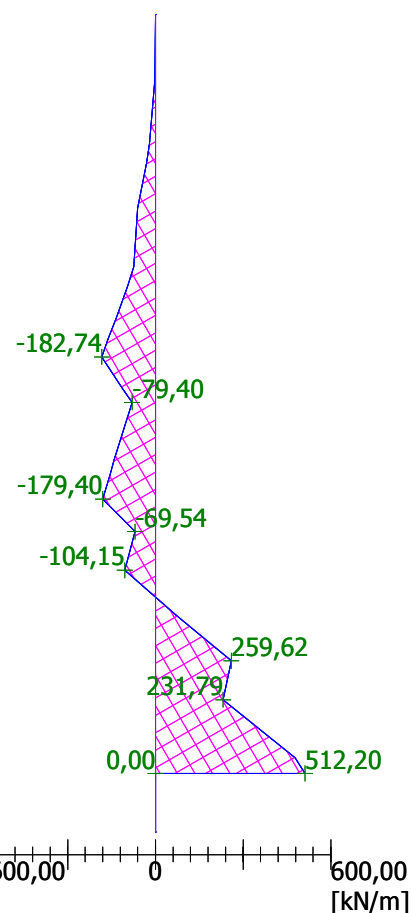
Długość konstrukcji = 12,65 m  
Zagłębienie w gruncie = 7,65 m

**Moment zginający**

Max. M = 702,62 kNm/m

**Siła tnąca**

Max. Q = 512,20 kN/m



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

### 3.4. 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.

---

## **4. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO INŻYNIERSKA**



---

## 5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA