

KONCEPCJA

PRAC STABILIZUJĄCYCH OSUWISKO

INWESTOR: **GMINA CIESZYN**
UL. RYNEK 1, 43-400 CIESZYN

TEMAT: **ZESPÓŁ OSUWISKOWY SOPO 24-03-011-000087, NA ZBOCZACH DOLINY OLZY**

ZADANIE: **ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA PRAC STABILIZUJĄCYCH OSUWISKO WRAZ Z SZACUNKIEM KOSZTÓW REALIZACJI.**

ADRES: **UL. BŁOGOCKA, CIESZYN**

Rodzaj opracowania:	KONCEPCJA	
Numer Projektu:	0781_002	
Zamawiający:	Geokrak Sp. z o. o. ul. Mazowiecka 21, 30 – 019 Kraków	
Autor:	mgr inż. Maciej ŻMUDA Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń. Specjalność: Konstrukcyjno-budowlana Nr ewid. 9/99	
Asystent:	mgr inż. Tomasz BILIŃSKI	
Asystent:	inż. Bartłomiej ŻMUDA	
Wykonano:	Kraków, grudzień 2018	

SPIS TREŚCI.

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1 WSTĘP	3
1.1 Przedmiot opracowania	3
1.2 Podstawa opracowania.....	3
1.3 Cel i zakres opracowania.....	3
1.4 Materiały wyjściowe	3
2 STAN ISTNIEJĄCY	3
3 OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO INŻYNIERSKICH	5
4 ANALIZA STATECZNOŚCI	6
4.1 Wyniki obliczeń	6
4.1.1 Przekrój przez osuwisko bez budynku	6
4.1.2 Przekrój przez osuwisko z budynkiem	9
4.1.3 Przekrój przez osuwisko z budynkiem zabezpieczonym palisadą	12
4.2 Analiza uzyskanych wyników	13
4.2.1 Przekrój bez budynku	13
4.2.2 Przekrój z budynkiem.....	13
4.3 Wnioski z obliczeń	13
4.3.1 Przekrój bez budynku	13
4.3.2 Przekrój z budynkiem.....	13
5 PRACE NA OBSZARZE OSUWISKA.....	14
5.1 Uporządkowanie obszaru objętego ruchem masowym.....	14
5.2 Odbudowa i remont ul. Błogockiej	14
5.3 Odwodnienie osuwiska	14
5.4 Zabezpieczenie budynku ul. Błogocka 39.....	15
6 SZACUNEK KOSZTÓW REALIZACJI.....	15
7 ZAŁĄCZNIKI DO OPISU TECHNICZNEGO	15
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
Rys. Nr 1 . PLAN ROBÓT ZABEZPIECZAJĄCYCH	19
Rys. Nr 2 . PRZEKRÓJ CI-1 – OT.4	20
Rys. Nr 3 . ZABEZPIECZENIE BUDYNKU UL. BŁOGOCKA 39.....	21

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest analiza stanu osuwiska oraz przedstawienie koncepcji wykonania koniecznych prac stabilizujących osuwisko przy ul. Błogockiej w Cieszynie wraz z szacunkiem kosztów realizacji.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą wykonania opracowania jest zlecenie Zamawiającego.

1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest analiza stateczności przedmiotowego osuwiska oraz przedstawienie koncepcji wykonania koniecznych prac stabilizujących osuwisko oraz umożliwiających użytkowania ul. Błogockiej jako ścieżki pieszo rowerowej oraz analiza bezpiecznego użytkowania budynku mieszkalnego ul. Błogocka 39 wraz z oszacowaniem kosztów realizacji.

W **zakres** opracowania wchodzi obszar osuwiska zarejestrowanego w systemie SOPO pod numerem 24-03-011-000087 w rejonie ul. Błogockiej w Cieszynie.

1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Materiałami wyjściowymi są następujące dokumenty przekazane przez Zamawiającego:

- [I] *Karta dokumentacyjna osuwiska nr 24-03-011-000087 wraz z opinią zaktualizowana w listopadzie 2014 r. (A. Wójcik, P. Nescieruk, 2004 r., 2014 r. Państwowy Instytut Geologiczny O/Karpacki)*
- [II] *Dokumentacja geologiczna z prac monitoringowych wykonanych na osuwisku w m. Cieszyn, ul. Błogocka dla tematu: "System Osłony Przeciwośuwiskowej SOPO Etap II*
- [III] *Raport wstępny z prac monitoringowych wykonanych na osuwisku w m. Cieszyn, ul. Błogocka, Kraków, 2012 r., P. Nescieruk, Z. Perski, T. Wojciechowski.*
- [IV] *Raport z monitoringu wgłębnego pomiarów inklinometrycznych na osuwisku w Cieszynie*
- [V] *(ul. Błogocka) dla tematu: „Monitoring zagrożeń powierzchniowymi ruchami masowymi wraz z utrzymaniem istniejącej sieci obserwacyjnej, Kraków, 2015 r. PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY.*
- [VI] *Raport z monitoringu wgłębnego pomiarów inklinometrycznych na osuwisku w Cieszynie, ul. Błogocka dla tematu: „Monitoring zagrożeń powierzchniowymi ruchami masowymi wraz z utrzymaniem istniejącej sieci obserwacyjnej, Kraków, 2016 r. PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY*
- [VII] *DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO INŻYNIERSKA dla rozpoznawania warunków geologiczno – inżynierskich na potrzeby ustalenia metod stabilizacji osuwiska w rejonie ul. Błogockiej w Cieszynie. Opracowanie: Geokrak Sp. z o. o. ul. Mazowiecka 21, 30-019 Kraków, grudzień 2016r.*

2 STAN ISTNIEJĄCY

Pod względem administracyjnym obszar objęty opracowaniem znajduje się w województwie Śląskim, powiecie cieszyńskim, gminie miejskiej Cieszyn, mieście Cieszyn.

Obszar objęty opracowaniem położony jest w południowo-zachodniej części Cieszyna, w obrębie dzielnicy Błogocice, pomiędzy al. J. Łyska, a ul. Błogocką, na wschód od Puńcówki i Kanału Młynówki, na wschodnim, wysokim brzegu doliny Olzy, na stoku doliny w rejonie ujścia potoku Puńcówka do Olzy

Rzędne terenu objętego powierzchniowymi ruchami masowymi wynoszą od 317m n.p.m. (górna krawędź niszy) do 294,0m n.p.m.

Opracowanie dotyczy aktywnego zespołu osuwiskowego znajdującego się w Cieszynie i rozwiniętego na zboczach doliny Olzy osuwiska zarejestrowanego w systemie SOPO pod numerem 24-03-011-000087. Osuwisko było aktywne w 2010 roku i uszkodziło ul. Błogocką.

W bezpośrednim sąsiedztwie przedmiotowego terenu znajdują się obiekty budowlane oraz pozostałości zniszczonego przez przedmiotowe osuwisko budynku na dz. 53/5. Na chwilę obecną na istniejących powyżej ulicy Błogockiej budynkach nie stwierdzono uszkodzeń, a ich stan techniczny oceniono na dobry. Zaobserwowano natomiast uszkodzenia z powodu osuwiska ogrodzenia posesji na dz. 53/4.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono, że powierzchnia terenu osuwiska jest zdeformowana na skutek osunięcia mas ziemnych.

W ramach doraźnych prac zabezpieczających po wystąpieniu osuwiska wykonano:

- wycinka drzew
- betonowe progi poprzeczne odprowadzające wodę z ul. Błogockiej na stok
- ułożono geowłókninę na całym obszarze objętym ruchem masowym.



3 OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO INŻYNIERSKICH

Szczegółowe dane geotechniczne przedstawiono w [VII] *Dokumentacja Geologiczno Inżynierska...*

Badania geologiczno-inżynierskie do maksymalnej głębokości rozpoznania tj. 20,0 m p.p.t. wykazały, że na terenie objętym rozpoznaniem występują czwartorzędowe grunty koluwalne oraz kredowe, nienaruszone, podłoże skalne. Do czwartorzędu zaliczono różnego rodzaju gliny (np. gliny pylaste zwarte, gliny), zwietrzliny, zwietrzliny gliniaste, rumosze, skały miękkie, skały twarde wg PN-86/B-02480. Bardzo często grunty te są wymieszane, występują w ich obrębi domieszki rumoszy skalnych i zwietrzelin. Do kredy zaliczono nienaruszone podłoże skalne złożone z piaskowców, piaskowców przewarstwionych łupkiem mułowcowym, łupków mułowcowych, łupków mułowcowych przewarstwionych piaskowcem iłołupków wg PN-86/B-02480.

Warunki geologiczne na terenie planowanej inwestycji należą do skomplikowanych ze względu na występowanie na tym terenie aktywnego obszaru osuwiskowego.

Analizując przekroje geologiczno – inżynierskie, wyniki obecnych badań terenowych i laboratoryjnych, wyniki z archiwalnej dokumentacji geologicznej, wyniki Raportów z monitoringu wgłębnego pomiarów inklinometrycznych wykonanych przez PIG-PIB w latach 2011-2017 r., informacji zawartych w Karcie dokumentacyjnej osuwiska nr 24-03-011-000087, należy stwierdzić, że koluwium osuwiska obecnie niszczącego ulicę Błogocką na tym terenie ma miąższość zawierająca się w przedziale ok. 2,6-17,0 m, zaś samo osuwisko zwiększyło swój zasięg względem pierwotnie wyznaczonych rozmiarów. W każdym z wykonanych obecnie otworów geologiczno-inżynierskich, ale również w otworze inklinometrycznym wykonanym w 2011 r. stwierdzono po kilka powierzchni poślizgu. Tym samym powierzchnie poślizgu występujące na różnych głębokościach mogą sprzyjać sytuacji, gdzie koluwia osuwiskowe przemieszczają się z różną szybkością na różnych głębokościach w zależności od rodzaju gruntu wchodzącego w skład koluwium w danym miejscu i warunków wodnych (wielkości i ilości wody infiltrującej w głąb górotworu). Nienaruszone podłoże skalne warstw VIIa, VIIb, VIIc stwierdzono na głębokości od 12,5 m (CI-1) do 17,0 m p.p.t. (otwory 1, 2). Wszystkie pozostałe warstwy geotechniczne (Ia, Ib, Ic, IIa, IIb, IIc, III, IV, V, VI) należą do czwartorzędowych gruntów koluwalnych które niekiedy mają genezę kredową. Przy zabezpieczeniu osuwiska należy mieć też na uwadze fakt, że przedmiotowy teren znajduje się na obszarze silnie zaangażowanym tektonicznie tak, więc nie można wykluczyć sytuacji gdzie w głębszym interwale niż 20,0 m p.p.t. w obrębie łupków, łupków mułowcowych mogą występować lustra tektoniczne.

Powstaniu ruchów osuwiskowych na tym obszarze sprzyja:

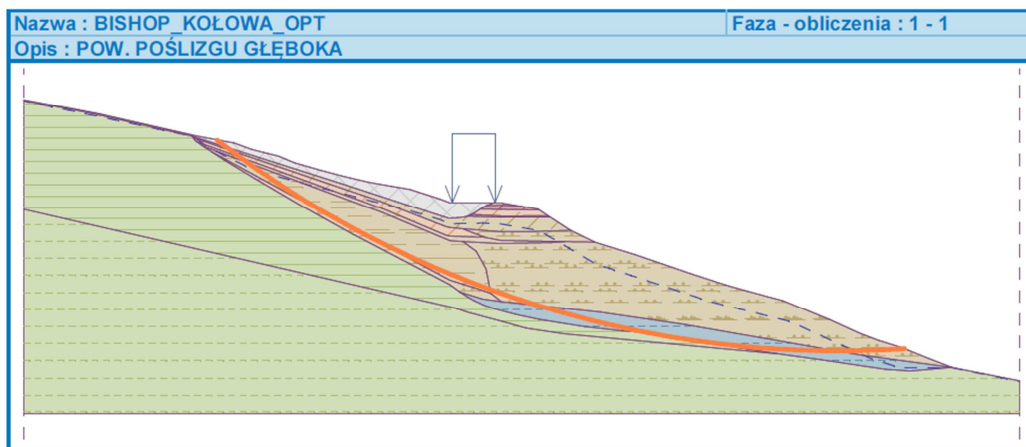
- nachylenie stoku,
- budowa geologiczna (rumosze, zwietrzliny, skały miękkie i twarde o bardzo różnych parametrach wytrzymałościowych, zaangażowany tektonicznie górotwór),
- warunki techniczne (brak właściwego odwodnienia stoku, co związane jest z znajdującym się tutaj Rezerwatem Przyrody),
- warunki atmosferycznymi (nawalne i długotrwałe opady deszczu, miąższa pokrywa śnieżna w zimie i jej stopienie się na wiosnę, co przy uszkodzeniu ulicy i braku odwodnienia sprzyja niekontrolowanej migracji wody w głąb górotworu),

4 ANALIZA STATECZNOŚCI

4.1 WYNIKI OBLICZEŃ

Analiza stateczności prowadzona była z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego GEO5 – Stateczność zbocza firmy FINE Sp. z o.o. Szczegółowe wyniki przedstawiono w [VII] *Dokumentacja Geologiczno Inżynierska*.... Poniżej przedstawiono wyciąg z obliczeń.

4.1.1 Przekrój przez osuwisko bez budynku



Obliczenie 2

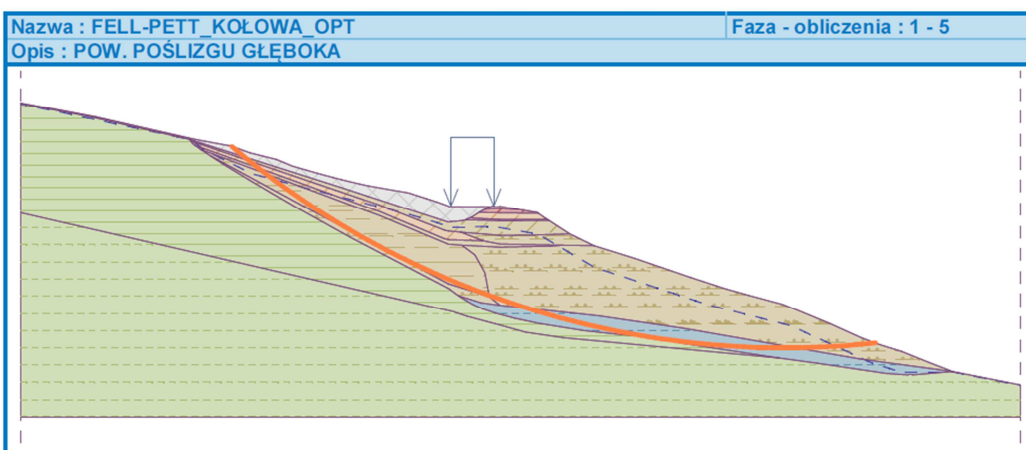
Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu			
Środek :	x =	123,48 [m]	Kąty :
	z =	179,68 [m]	
Promień :	R =	154,87 [m]	$\alpha_1 =$ -37,48 [°]
			$\alpha_2 =$ 3,66 [°]

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop : Wykorzystanie = 79,7 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Fellenius / Petterson : Wykorzystanie = 81,7 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 80,2 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 80,3 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 80,3 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**



Obliczenie 6

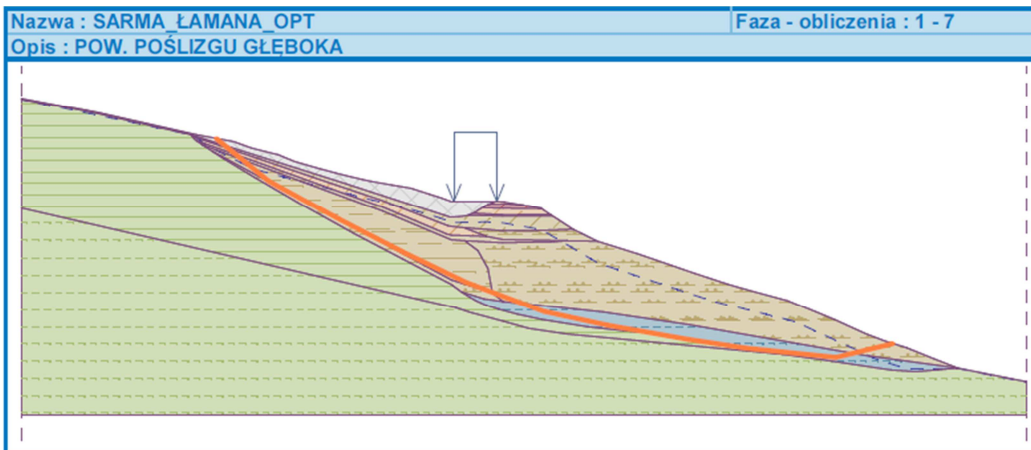
Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu			
Środek :	x =	115,29 [m]	Kąty :
	z =	155,47 [m]	
Promień :	R =	129,61 [m]	$\alpha_1 =$ -40,09 [°]
			$\alpha_2 =$ 6,05 [°]

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop : Wykorzystanie = 79,5 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Fellenius / Petterson : Wykorzystanie = 81,9 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 80,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 80,0 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 80,2 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**

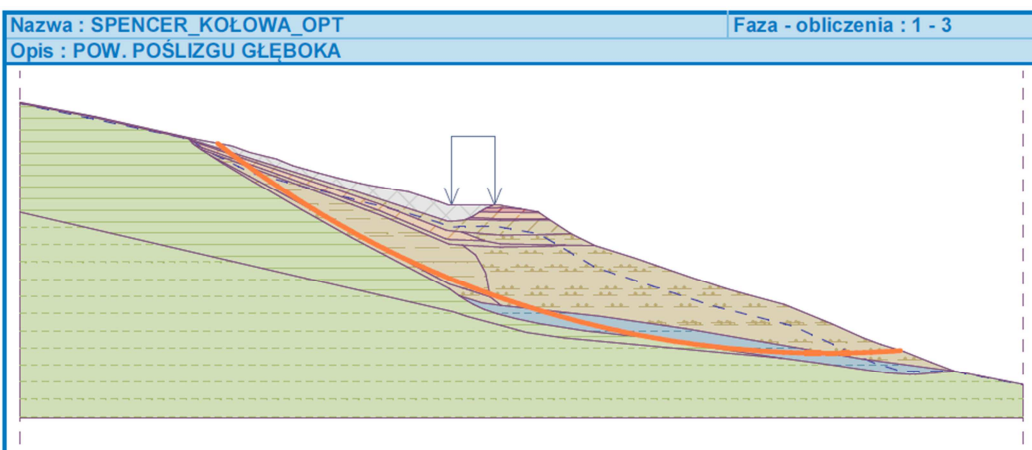
**Obliczenie 8****Lamana powierzchnia poślizgu**

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
29,23	56,79	37,19	50,34	47,80	44,56	57,69	39,48	66,80	35,12
78,43	30,74	88,07	28,66	100,10	26,58	108,63	25,30	122,26	23,91
130,84	25,96								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 81,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 82,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 82,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 82,9 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**

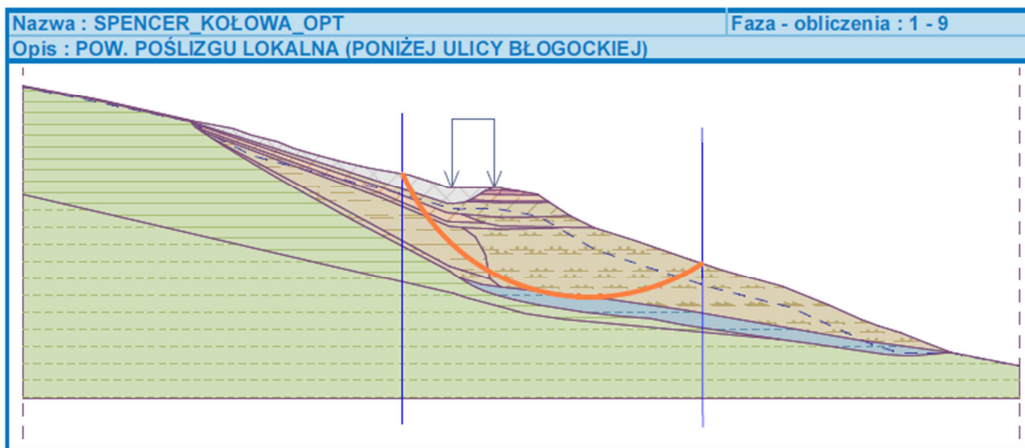
**Obliczenie 4****Kołowa powierzchnia poślizgu**

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	121,48 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-38,03 [°]
	z =	174,04 [m]		$\alpha_2 =$	4,19 [°]
Promień :	R =	148,96 [m]			

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

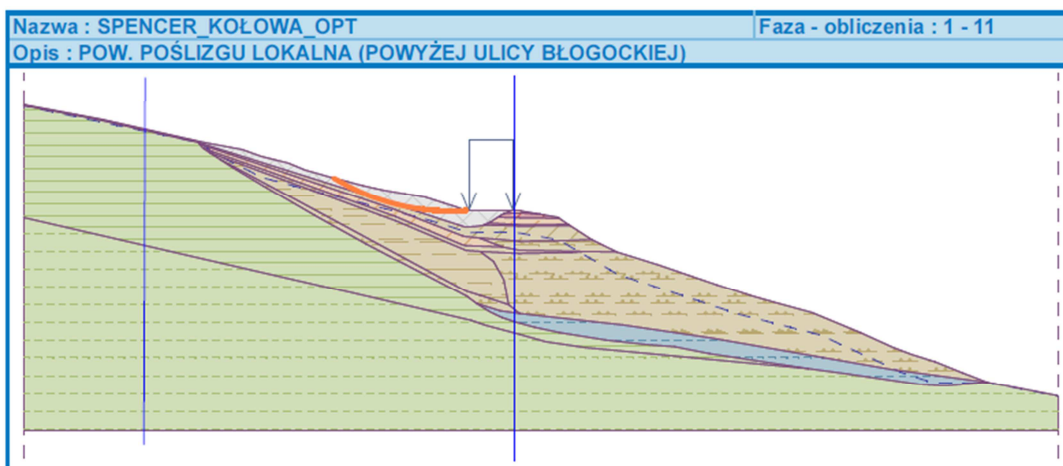
Bishop : Wykorzystanie = 79,6 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Fellenius / Petterson : Wykorzystanie = 81,8 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 80,2 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 80,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 80,4 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Obliczenie 10****Kołowa powierzchnia poślizgu**

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	85,77 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-67,20 [°]
	z =	61,33 [m]		$\alpha_2 =$	33,89 [°]
Promień :	R =	30,61 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop : Wykorzystanie = 61,0 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Fellenius / Petterson : Wykorzystanie = 66,6 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 61,6 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 61,7 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 61,7 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**

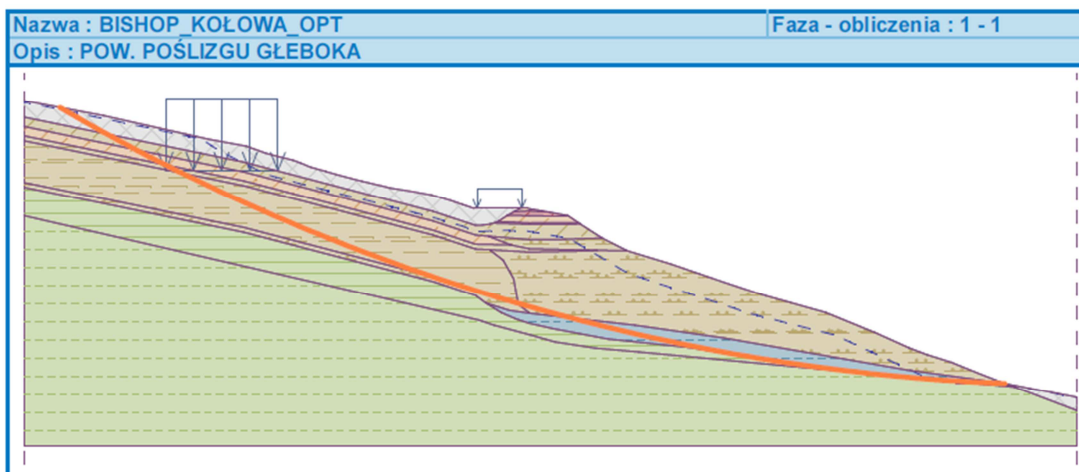
**Obliczenie 12****Kołowa powierzchnia poślizgu**

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	62,40 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-31,84 [°]
	z =	79,83 [m]		$\alpha_2 =$	3,76 [°]
Promień :	R =	32,59 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop : Wykorzystanie = 88,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Fellenius / Petterson : Wykorzystanie = 88,5 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Spencer : Wykorzystanie = 88,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Janbu : Wykorzystanie = 88,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 88,1 % **SPEŁNIA WYMAGANIA**

4.1.2 Przekrój przez osuwisko z budynkiem



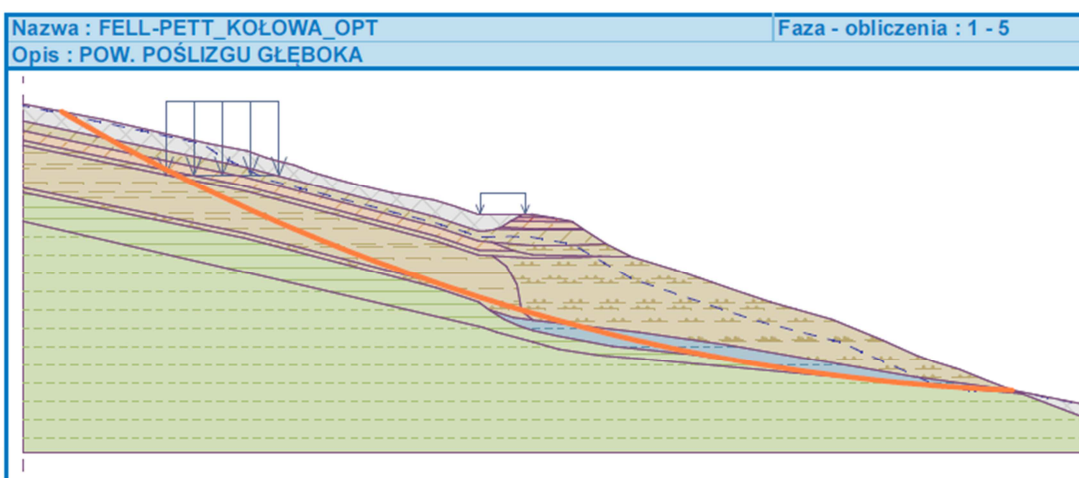
Obliczenie 2 (faza 1)

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	152,57 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-30,21 [°]
	z =	315,19 [m]		$\alpha_2 =$	-2,33 [°]
Promień :	R =	293,12 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop :	Wykorzystanie = 85,9 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Fellenius / Petterson :	Wykorzystanie = 87,6 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Spencer :	Wykorzystanie = 86,5 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Janbu :	Wykorzystanie = 86,8 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 86,8 %	SPEŁNIA WYMAGANIA



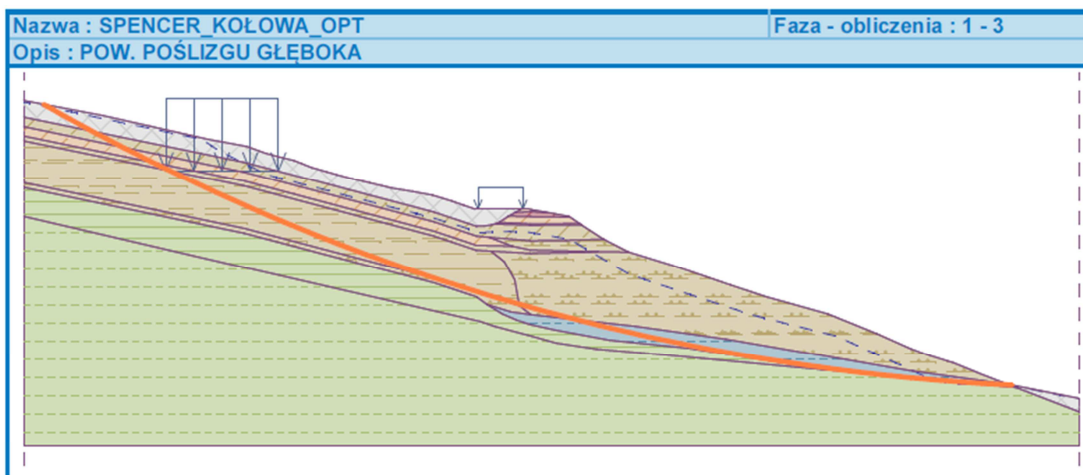
Obliczenie 6 (faza 1)

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	152,26 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-30,28 [°]
	z =	313,30 [m]		$\alpha_2 =$	-2,29 [°]
Promień :	R =	291,21 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop :	Wykorzystanie = 85,8 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Fellenius / Petterson :	Wykorzystanie = 87,4 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Spencer :	Wykorzystanie = 86,4 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Janbu :	Wykorzystanie = 86,7 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 86,7 %	SPEŁNIA WYMAGANIA



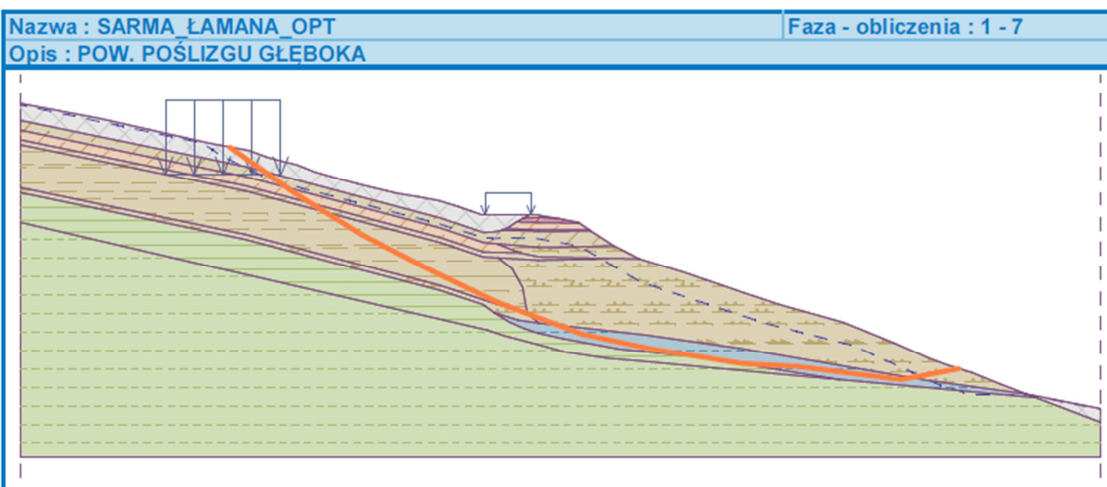
Obliczenie 4 (faza 1)

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu				
Środek :	x =	156,09 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$ -29,59 [°]
	z =	332,28 [m]		$\alpha_2 =$ -2,73 [°]
Promień :	R =	310,45 [m]		
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.				

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop :	Wykorzystanie = 85,7 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Fellenius / Petterson :	Wykorzystanie = 87,3 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Spencer :	Wykorzystanie = 86,3 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Janbu :	Wykorzystanie = 86,6 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 86,6 %	SPEŁNIA WYMAGANIA



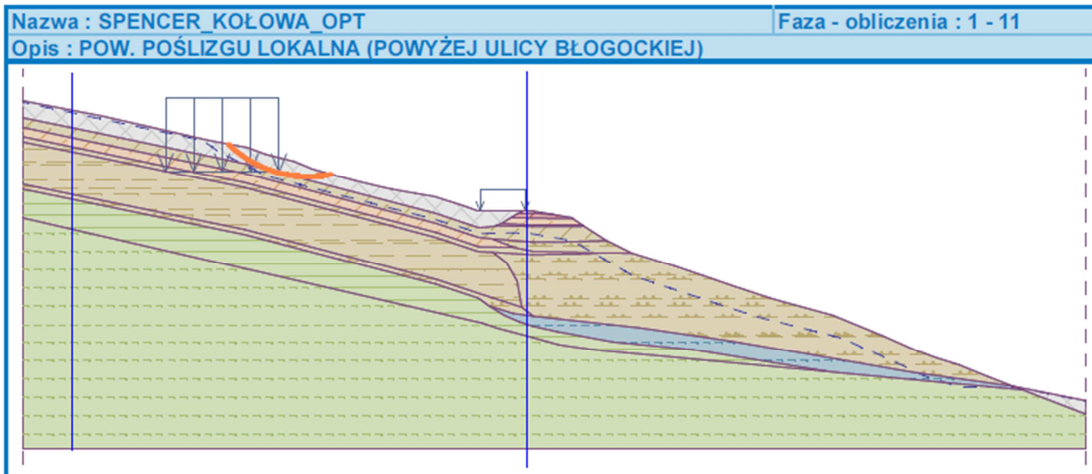
Obliczenie 8 (faza 1)

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
29,23	56,79	38,30	50,34	47,80	44,56	57,69	39,48	66,80	35,12
78,43	30,74	88,07	28,66	100,95	26,58	108,63	26,16	123,09	24,34
131,15	25,86								
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.									

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma :	Wykorzystanie = 81,2 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Spencer :	Wykorzystanie = 81,6 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Janbu :	Wykorzystanie = 81,9 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 82,0 %	SPEŁNIA WYMAGANIA

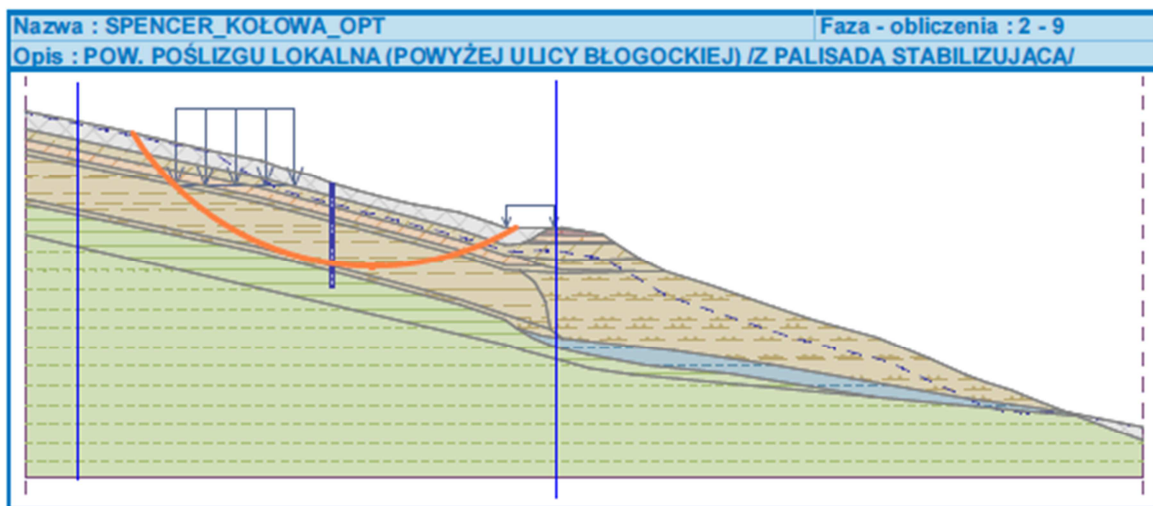
**Obliczenie 12 (faza 1)****Kołowa powierzchnia poślizgu**

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	40,56 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-44,03 [°]
	z =	68,60 [m]		$\alpha_2 =$	11,51 [°]
Promień :	R =	16,41 [m]			
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.					

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop :	Wykorzystanie = 126,0 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Fellenius / Petterson :	Wykorzystanie = 127,8 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Spencer :	Wykorzystanie = 126,1 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Janbu :	Wykorzystanie = 126,1 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 126,1 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ

4.1.3 Przekrój przez osuwisko z budynkiem zabezpieczonym palisadą



Obliczenie 10 (faza 2)

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu				
Środek :	x =	46,89 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$ -58,02 [°]
	z =	80,21 [m]		$\alpha_2 =$ 30,49 [°]
Promień :	R =	38,18 [m]		
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.				

Siły oddziałujące na pal

Spencer

Pal stabilizujący nr 1 (41,50; 53,18 [m])

Pozioma siła czynna:	1155,96 kN/m
Pozioma siła bierna:	1155,96 kN/m
Głębokość pow. poślizgu:	10,75 m
Zagłębienie pala poniżej terenu:	14,00 m

Janbu

Pal stabilizujący nr 1 (41,50; 53,18 [m])

Pozioma siła czynna:	1165,88 kN/m
Pozioma siła bierna:	1165,88 kN/m
Głębokość pow. poślizgu:	10,75 m
Zagłębienie pala poniżej terenu:	14,00 m

Morgenstern-Price

Pal stabilizujący nr 1 (41,50; 53,18 [m])

Pozioma siła czynna:	1168,43 kN/m
Pozioma siła bierna:	1168,43 kN/m
Głębokość pow. poślizgu:	10,75 m
Zagłębienie pala poniżej terenu:	14,00 m

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Bishop :	Wykorzystanie = 81,5 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Fellenius / Petterson :	Wykorzystanie = 89,8 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Spencer :	Wykorzystanie = 79,7 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Janbu :	Wykorzystanie = 79,5 %	SPEŁNIA WYMAGANIA
Morgenstern-Price :	Wykorzystanie = 79,5 %	SPEŁNIA WYMAGANIA

4.2 ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

4.2.1 Przekrój bez budynku

Analiza głębokich oraz płytkich płaszczyzn poślizgu wykazała, że stok w chwili obecnej jest stateczny.

Wykorzystanie nośności wynosi dla głębokich płaszczyzn poślizgu wynosi od **79,5%** do **82,9%**.

Wykorzystanie nośności wynosi dla płytkich (lokalnych) płaszczyzn poślizgu wynosi od **61,0%** do **88,5%**.

4.2.2 Przekrój z budynkiem

Przeprowadzono obliczenia dla przekroju z istniejącym budynkiem. Przyjęto model podłoża na podstawie sąsiednich otworów badawczych a poziom posadowienia i obciążenie od budynku na podstawie doświadczeń autora.

Dokładne warunki gruntowe powyżej i poniżej budynku nie zostały zbadane, nieznany jest też poziom i sposób posadowienia budynku, dlatego obliczenia te obarczone są możliwością popełnienia znacznego błędu.

W wyniku przyjętego modelu obliczeniowego uzyskano następujące wyniki:

- stok w układzie globalnym jest stateczny a wykorzystanie nośności dla głębokich płaszczyzn poślizgu wynosi od **85,8%** do **87,6%**.
- w układzie lokalnym występuje niestateczność w górnej warstwie gruntów nasypowych a wykorzystanie nośności wynosi od **126,1%** do **127,8%**.

Analiza przekroju z palisadą żelbetową poniżej budynku, jako konstrukcją zabezpieczającą, wykazała że jest to zabezpieczenie wystarczające a wykorzystanie nośności wynosi od **79,5%** do **89,8%**.

4.3 WNIOSKI Z OBLICZEŃ

4.3.1 Przekrój bez budynku

Wykonane obliczenia wykazały, że w stanie istniejącym stok jest stateczny ale stopień wykorzystania nośności jest stosunkowo duży dla głębokich i płytkich płaszczyzn poślizgu. W związku z tym należy chronić obszar potencjalnego osuwiska przed następującymi czynnikami mogącymi doprowadzić stok do utraty stateczności:

- dociążenie stoku budynkami i budowlami
- podcinanie stoku podczas wykonywania prac budowlanych
- zwiększanie nachylenia stoku
- wprowadzenie w podłoże wód opadowych lub roztopowych
- awaria sieci wodociągowych lub kanalizacyjnych

4.3.2 Przekrój z budynkiem

W związku z możliwą lokalną niestatecznością dla płytkiej płaszczyzny poślizgu w rejonie istniejącego budynku ul. Błogocka 39 należy wykonać dokładne, adekwatne do stanu rzeczywistego obliczenia stateczności.

Obecnie wykonane obliczenia, ze względu na brak dokładnych danych, nie mogą stanowić podstawy do podjęcia decyzji o konieczności lub braku konieczności wykonania zabezpieczenia konstrukcyjnego w postaci palisady lub innej konstrukcji.

5 PRACE NA OBSZARZE OSUWISKA

5.1 UPORZĄDKOWANIE OBSZARU OBJĘTEGO RUCHEM MASOWYM

Na obszarze który uległ osunięciu w 2010r należy wykonać następujące prace porządkowe i stabilizujące:

- uporządkować teren osuwiska, nadając pochylenie skarpy pokazane w Części Rysunkowej,
- w przypadku stwierdzenia zalegania gruntów miękkoplastycznych należy je usunąć,
- wykonać drenaż wgłębny i powierzchniowe odwodnienie wg odpowiedniego projektu branżowego,
- obsadzić roślinnością z rozbudowanym systemem korzeniowym, tzw. nasadzenia ochronne (Irga pozioma, Róża pomarszczona, Rokitnik zwyczajny, Śliwa tarnina itp).

Na obszarze osuwiskowym nie wolno wznosić nowych budynków i budowli.

5.2 ODBUDOWA I REMONT UL. BŁOGOCKIEJ

Odbudowa i remont ul. Błogockiej nie będzie miała negatywnego wpływu na stateczność obszaru osuwiskowego przy zachowaniu następujących zasad:

- nowa konstrukcja ul. Błogockiej nie doprowadzi do znaczącego wzrostu obciążenia osuwiska,
- sposób wykonania korpusu ulicy uniemożliwi możliwość nierównomiernego osiadania gruntu,
- sposób wykonania korpusu wyeliminuje możliwość niekontrolowanego wypierania gruntów spod korpusu ulicy,
- konstrukcja ulicy na całej długości obszaru osuwiskowego nie będzie powodować nawadniania stoku osuwiskowego,
- podczas realizacji odbudowy do minimum zostanie ograniczone używanie maszyn wywołujących drgania i wibracje.

Kompleksowy projekt remontu i odbudowy ul. Błogockiej powinien zostać opracowany przez uprawnionego inżyniera branży drogowej w ścisłej współpracy z uprawnionym geologiem/geotechnikiem oraz konstruktorem w celu doboru odpowiednich rozwiązań techniczno-budowlanych do stwierdzonych w danym miejscu warunków gruntowych.

5.3 ODWODNIENIE OSUWISKA

Ze względu na znaczne wahania poziomu wody gruntowej oraz znaczący wpływ poziomu nawodnienia górotworu na jego stateczność, oraz fakt że przy zmianie warunków wilgotnościowych istnieje prawdopodobieństwo dalszego rozszerzenia się osuwiska powierzchniowego i wgłębego należy bezwzględnie wykonać następujące roboty:

- odwodnienie wgłębne drenami francuskimi lub innym adekwatnym do sytuacji sposobem, obszaru osuwiska, który uległ ruchom masowym,
- zebranie i odprowadzenie za pomocą szczelnych rowów lub kanalizacji wód opadowych z ul. Błogockiej do odbiorników poza zasięgiem obszaru osuwiskowego,
- uregulowanie za pomocą drenażu powierzchniowego stosunków wodnych powyżej ulicy Błogockiej,
- dokonać przeglądu pod względem szczelności, drożności oraz stopnia zużycia istniejącej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej. W przypadku stwierdzenia zagrożenia awarią a w efekcie radykalnego i gwałtownego nawodnienia osuwiska, należy przeprowadzić niezbędne prace remontowe.

Kompleksowy projekt odwodnienia obszaru osuwiskowego powinien zostać opracowany przez uprawnionego inżyniera branży wodnej lub sanitarnej w ścisłej współpracy z uprawnionym geologiem/geotechnikiem w celu doboru odpowiednich rozwiązań techniczno-budowlanych do stwierdzonych w danym miejscu warunków gruntowych.

5.4 ZABEZPIECZENIE BUDYNKU UL. BŁOGOCKA 39

Ze względu na brak wystarczających danych, decyzję o konieczności konstrukcyjnego zabezpieczenia budynku ul. Błogocka 39, który bezpośrednio sąsiaduje z obszarem, który uległ osunięciu w 2010r, należy podjąć na podstawie analizy konstrukcyjnej po wykonaniu następujących prac:

- rozpoznanie podłoża gruntowego przed i za budynkiem,
- rozpoznanie sposobu i poziomu posadowienia budynku,
- oględziny budynku celem stwierdzenia jego konstrukcji oraz możliwych uszkodzeń lub deformacji.

Analizę konstrukcyjną powinien wykonać uprawniony projektant w ścisłej współpracy z uprawnionym geologiem/geotechnikiem w celu doboru odpowiednich rozwiązań techniczno-budowlanych do stwierdzonych w danym miejscu warunków gruntowych.

6 SZACUNEK KOSZTÓW REALIZACJI

Szacunkowe zestawienie kosztów netto		
<i>ZESPÓŁ OSUWISKOWY SOPO 24-03-011-000087, NA ZBOCZACH DOLINY OLZY</i>		
Lp	Opis	Wartość netto
1	Odbudowa drogi na dł. 224 mb	624 000,00
2	Rów szczelny 224mb	67 200,00
3	Plantowanie i profilowanie 3563m ²	23 500,00
4	Plantowanie i profilowanie 2714m ²	15 500,00
5	Dreny francuskie 135mb	80 000,00
6	Dreny powierzchniowe 2714m ² (135mb)	60 000,00
7	Obsiew roślinnością (wg koncepcji)	70 000,00
SUMA		940 200,00 zł

7 ZAŁĄCZNIKI DO OPISU TECHNICZNEGO

Do Części Opisowej załączono następujące załączniki:

Zał. nr 1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

Zał. nr 1.a. Uprawnienia Projektanta

Zał. nr 1.b. Zaświadczenie Projektanta o przynależności do Izby

Kraków, grudzień 2018 r.

Opracował - mgr inż. Maciej ŻMUDA

ZAŁ. NR 1a

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

MAŁOPOLSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
w Krakowie
31-156 Kraków, ul. Bałstowa 22

AB.III.7342/75/99

Kraków, dnia 22 kwietnia 1999 r.

DECYZJA Nr 9/99

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana Macieja Żmuda - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

udzielam

Panu Maciejowi ŻMUDA - mgr inż. budownictwa,
urodzonemu dnia 6 listopada 1965 r. w Częstochowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

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

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

Otrzymują:

1. mgr inż. Maciej Żmuda, ul. Młodnicka 21/3a, 31-523 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.

2 up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. Zdzisław Gabrys
Dyrektor
Wydziału Architektury, Budownictwa
i Gospodarki Komunalnej

ZAŁ. NR 1b

ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-V46-H6Q-Z5D *

Pan Maciej Paweł Żmuda o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0633/01

adres zamieszkania ul. Gwarków 10, 32-020 Wieliczka

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-18 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. Nr 1 . PLAN ROBÓT ZABEZPIECZAJĄCYCH

Rys. Nr 2 . PRZEKRÓJ CI-1 – OT.4

Rys. Nr 3 . ZABEZPIECZENIE BUDYNKU UL. BŁOGOCKA 39