

PROJEKT BUDOWLANY

z częścią wykonawczą

STABILIZACJA OSUWISKA I ODBUDOWA DROGI GMINNEJ NA DZ. NR 3642, ZABEZPIECZENIE BRZEGU RZ. ROPA

Branża konstrukcyjna

Lokalizacja: Ropa dz. nr 3642, 3662, 3631, 612, 611, 610, 609, 606/4, 615/2,
616, 601/1, 607, 614, 615/1, gm. Ropa, pow. Gorlice, woj. małopolskie

Inwestor: Urząd Gminy Ropa,
38-312 Ropa 733

Wykonawca: K1 PROJEKTOWANIE KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE
Bożena Trzpis, 33-100 Tarnów, ul. Kasprowicza 25

Zespół projektowy:

Projektant: mgr inż. Bożena Trzpis
Upr. bud.do proj. bez ograniczeń w spec. konstr.-bud. nr ewid.153/2001

Sprawdzający: mgr inż. Leszek Cich
Upr. bud.do proj. bez ograniczeń w spec. konstr.-bud. nr ewid. MAP/0008/PWOK/05

Tarnów, maj 2011 rok

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Orientacja

I. OPIS TECHNICZNY

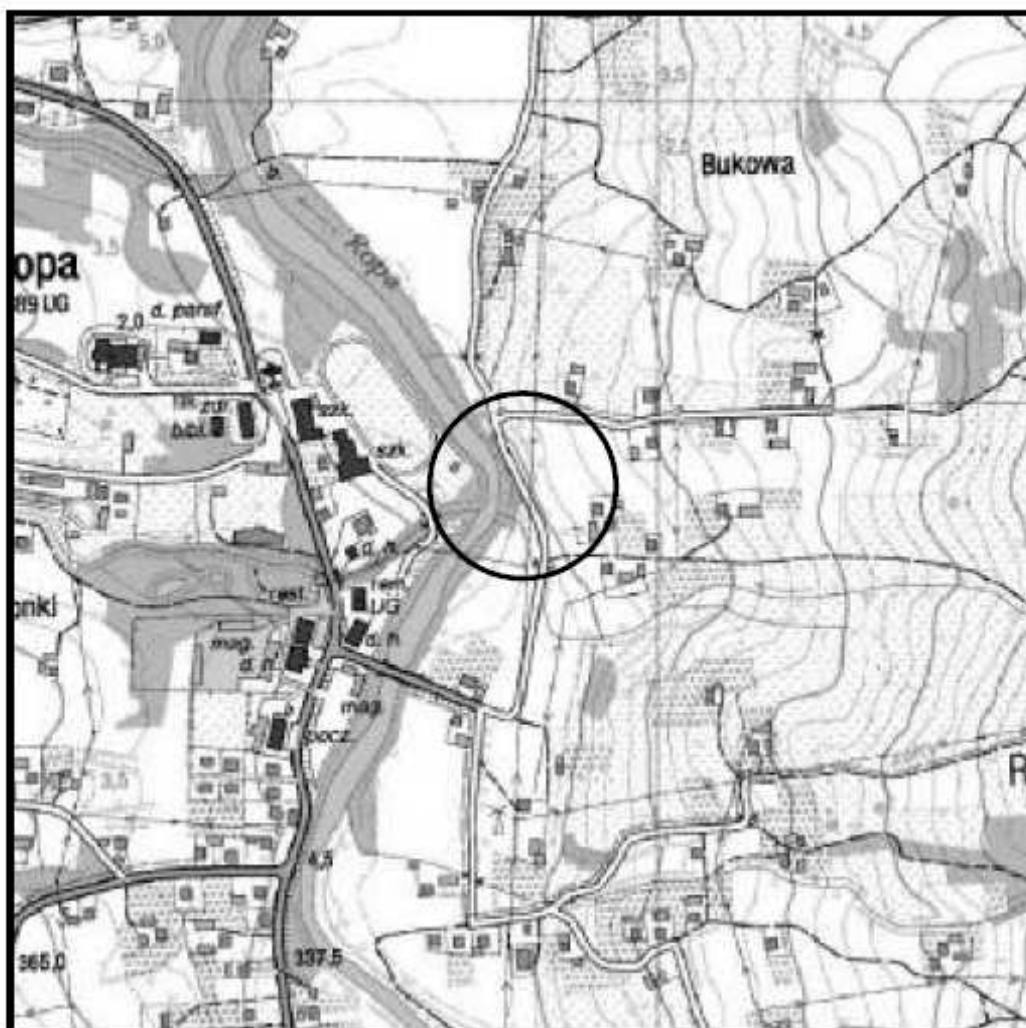
Podstawa opracowania.
Przedmiot inwestycji.
Istniejący stan zagospodarowania terenu.
Ocena warunków geotechnicznych.
Przyczyny osunięć gruntu.
Zakres prac stabilizacyjno naprawczych.
Analiza warunków stateczności.
Wykaz opracowań roboczych.
Ogólne wytyczne sporządzenia opracowań roboczych.
Zalecenia konstrukcyjne.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 01 Plan sytuacyjny zabezpieczenia osuwiska.
Rys. 02 Przekrój poprzeczny A - A.
Rys. 03 Przekrój poprzeczny B - B.
Rys. 04 Przekrój poprzeczny C - C.
Rys. 05 Szczegóły zabezpieczenia konstrukcyjnego.
Rys. 06 Profil oczepu palowego.
Rys. 07 Profil rowu z drenem dolnym.
Rys. 08 Profil drenu górnego.
Rys. 09 Przypora filtracyjna nr1 profil podłużny.
Rys. 010 Przypora filtracyjna nr2 profil podłużny.
Rys. 011 Przypora filtracyjna nr3 profil podłużny.
Rys. 012 Przypora filtracyjna nr4 profil podłużny.
Rys. 013 Przypora filtracyjna nr5 profil podłużny.
Rys. 014 Przypora filtracyjna nr6 profil podłużny.
Rys. 015 Przypora filtracyjna nr7 profil podłużny.
Rys. 016 Przypora filtracyjna nr8 profil podłużny.
Rys. 017 Schemat rozmieszczenia materacy dla drogi gminnej.
Rys. 018 Schemat rozmieszczenia materacy dla drogi bocznej.

Załączniki:

Oświadczenie projektantów.
UPRAWNIENIA



Orientacja skala 1:10 000

I. OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania:

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych 1:500;
- DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich i ustalenia geotechnicznych warunków stabilizacji osuwiska i odbudowy drogi gminnej w miejscowości Ropa, opracowana przez „GEOSOL” Biuro Usług Geologicznych – Bogdan Ciszkowski, ul. Grodzka 9, 33-300 Nowy Sącz, we wrześniu 2007 roku;
- PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY zabezpieczenia prawego brzegu rz. Ropy w km 46+672 do 46+777 m. Ropa, gm. Ropa, pow. Gorlice, woj. Małopolskie, branża wodna, opracowany przez Projektowanie i Nadzór Robót Budowlanych mgr inż. Zdzisław Parol, 33-300 Nowy Sącz, ul. Zdrojowa 48, czerwiec 2008 rok;
- PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY stabilizacji osuwiska i odbudowy drogi gminnej na dz. nr 3642, branża konstrukcyjna i drogowa, opracowany j.w.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 - Dz. U. Nr 43, póź. 430 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3.07.2003 - Dz. U. Nr 120, póź. 1133 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 - Dz. U. Nr 126, póź. 839 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 09.11.2004 - Dz. U. Nr 257, poz. 2573 w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Wizja lokalna i pomiary własne w terenie.

Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie prac mających na celu stabilizację osuwiska w rejonie drogi gminnej na dz. nr 3642 oraz odbudowę przedmiotowej drogi uszkodzonej w wyniku powodzi w roku 2010, a także zabezpieczenie prawego brzegu rzeki Ropy przepływającej u podstawy nasypu drogi.

Przedmiotowy obszar znajduje się działkach nr 3642 (droga gminna), 3662 (rzeka Ropa) oraz 3631, 612, 611, 610, 609, 606/4, 615/2, 616, 601/1, 607, 614, 615/1 (działki przylegające do przedmiotowej drogi).

Projektowane zabezpieczenie ma na celu stabilizację ruchów osuwiskowych jedynie w obrębie drogi. Dla obiektów kubaturowych znajdujących się w obrębie ruchów osuwiskowych na działkach powyżej należy opracować odrębny projekt. Realizacja stabilizacji osuwiska wpłynie na poprawę stateczności zbocza z obiektami kubaturowymi.

Inwestorem w/w robót jest: Urząd Gminy Ropa, 38-312 Ropa 733.

Przy prowadzeniu robót, niezależnie od niniejszego projektu, należy stosować następujące opracowania dotyczące robót:

- Specyfikacje Techniczne,
- Przedmiar Robót.

Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Działkę nr 3642 stanowi droga gminna relacji DK28 (kierunek Na Dole) – Ropa (kierunek Centrum). W pasie drogowym znajdują się elementy odwodnienia drogi: rowy, przepusty $\varnothing 500$ i $\varnothing 600$ (niedrożne) oraz skrzyżowanie typu „T” z drogą w kierunku „Bukowa”. Droga nie posiada poboczy, ani barier energochłonnych. W wyniku działania ruchów osuwiskowych droga gminna uległa zniszczeniu i tymczasowo została odbudowana poprzez uzupełnienie korpusu drogowego z nawierzchnią tłuczniową. Nawierzchnia bitumiczna wykazuje pęknięcia i deformacje wywołane zarówno ruchami osuwiskowymi jak i brakiem odpowiedniej podbudowy. Istniejące rowy są częściowo niedrożne – zasypane, bądź z przemieszczonymi elementami umocnień rowów.

Działka nr 3631 to droga w kierunku „Bukowa”, bez poboczy, o nienormalnym spadku. Nawierzchnia drogi zdeformowana i spękana.

Działkę nr 3662 stanowi rzeka Ropa przepływająca u podstawy nasypu drogowego z południa na północ. Przy okresowych wezbraniach wód rzeka podmywa podstawę korpusu drogowego powodując jego degradację. Prawy brzeg rzeki porośnięty jest częściowo samosiejkami.

Działki nr 612, 611, 610, 609, 606/4, 615/2, 616, 601/1, 607, 614, 615/1 to działki prywatne stanowiące nieużytki i pastwiska, częściowo porośnięte krzewami i samosiejkami. Na działce nr 609 znajduje się słup trakcji elektrycznej, który nie koliduje z projektowanym zabezpieczeniem.

Ocena warunków geotechnicznych.

Teren projektowanych prac znajduje się w obrębie dolnej partii zbocza górskiego o ekspozycji południowej w strefie kontaktowej z tarasem akumulacyjnym niskim rzeki Ropy.

W podłożu przedmiotowego obszaru zalegają utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci iłów, glin zwięzłych i rumoszków gliniastych stanowiących deluwialno-wietrzelinowe pokrywy na warstwach fliszowych. W obrębie form osuwiskowych występują koluwalne gliny zwięzłe i iły z rumoszem wzajemnie bezładnie przemieszane. W obrębie koluwium występują przemieszane pakiety łupków i piaskowców. Miąższość koluwium wynosi około 3,0m do 6,0m i ma charakter głównie ilasty z domieszką rumoszu piaskowca i łupka. Bezpośrednio na utworami fliszowymi występują wietrzeliny „in situ” zachowujące orientację odłamków skalnych analogiczną do biegu i upadu warstw. W obrębie tarasów akumulacyjnych występują osady rzeczne reprezentowane przez gliny oraz zaglinione żwiry i otoczaki, pojawiają się wzdłuż koryta rzeki Ropy.

W podłożu terenu wydzielono cztery warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą. Poczynając od powierzchni terenu (poniżej warstwy gleby) wydzielone w tym rejonie warstwy geotechniczne stanowią :

Warstwa I koluwia – ły i gliny związane z rumoszem oraz kamieniste rumosze gliniaste z wypełniaczem w postaci glin, glin związanych w ilości do 40%.

Parametry geotechniczne:

- stopień plastyczności $I_L = 0,00$ do $0,38$;
- gęstość objętościowa $1,83 \text{ t/m}^3$ do $2,02 \text{ t/m}^3$;
- kohezja $22,0 \text{ kPa}$ do $70,0 \text{ kPa}$;
- kąt tarcia wewnętrznego 7° do 15° .

Warstwa II deluwia – ły, rzadziej gliny związane z domieszką rumoszu łupka, występujące w obrębie zbocza poza osuwiskiem.

Parametry geotechniczne:

- stopień plastyczności $I_L = 0,10$;
- gęstość objętościowa $2,10 \text{ t/m}^3$;
- kohezja $55,0 \text{ kPa}$;
- kąt tarcia wewnętrznego 10° .

Warstwa III eluwia – wietrzliny ilaste „in situ” złożone z fragmentów zwietrzałego łupka i piaskowca oraz łąów i rzadziej glin związanych w ilości $30 \div 40\%$.

Parametry geotechniczne:

- stopień plastyczności $I_L = 0,00$;
- gęstość objętościowa $2,0 \text{ t/m}^3$;
- kohezja $60,0 \text{ kPa}$;
- kąt tarcia wewnętrznego 13° .

Warstwa IV utwory fliszowe – fliszowe łupki ilaste, piaskowce przewarstwione łupkami oraz łupki przewarstwione piaskowcami o stopie na głębokości od $5,0\text{m}$ do $6,1\text{m}$ ppt. Warstwy skalne w stropowych partiach są mocno zwietrzałe i spękane. Wytrzymałość na ściskanie R_c dla łupków $1,4 \text{ MPa}$, dla piaskowców $> 5,0 \text{ MPa}$.

Warunki wodne

W pokrywach koluwalnych i deluwialno-wietrzelinowych występuje woda gruntowa w postaci sączeń i wody porowej, zasilana jest wodami opadowymi i roztopowymi. Na kontakcie z podłożem ilastym skalnym następuje grupowanie sączeń.

W obrębie osadów akumulacji rzecznej zwierciadło wody gruntowej występuje w obrębie żwirów gliniastych i otczaków.

W utworach fliszowych mogą występować zbiorniki wód podziemnych o charakterze szczelinowo-warstwowo-porowym.

Kategoria geotechniczna i warunki gruntowe

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) sklasyfikowano warunki gruntowe jako skomplikowane (z uwagi na występowanie niekorzystnych zjawisk osuwiskowych) ustalając **trzecią kategorię geotechniczną** (na podstawie § 7 ustawy).

Przyczyny osunięć gruntu.

Bezpośrednią przyczyną powstania osunięć gruntu z korpusu drogi i na skarpie przydrożnej było pogorszenie się jego parametrów geotechnicznych na skutek nasycenia porów gruntowych wodą gruntową oraz dociążenie skarpy powstałymi siłami ciśnienia spływowego. Spowodowały to intensywne opady deszczu występujące w roku 2010. Spadek wartości kohezji i kąta tarcia wewnętrznego wpływa bezpośrednio na zmniejszenie się sił utrzymujących w równowadze, natomiast siły ciśnienia spływowego powodują zwiększenie sił zsuwających.

Przedmiotowy odcinek drogi objęty zsuwem zlokalizowany jest w rejonie zakola rzeki Ropy. Korpus drogowy przebiega w partii granicznej: zbocze – taras akumulacyjny niski. Koryto rzeki Ropy tworzy zakole sprzyjające erozji bocznej. Na zboczu występuje stara forma osuwiskowa o łukowatym kształcie wraz z widocznymi niszami odmłódzeń. Odmłodzenie form osuwiskowych obserwuje się również w korpusie drogi, uszkodzenia zabezpieczone są metodą gospodarczą poprzez nadsypywanie osuniętego korpusu drogi.

Przyczyną powstania uszkodzeń drogi jest erozja boczna rzeki oraz nieuporządkowana gospodarka wodna nad drogą oraz predyspozycje geologiczne przedmiotowego obszaru.

Osuwisko należy do grupy osuwisk skalno-zwierzelinowych o typie zsuwu rotacyjnego.

W przypadku nie podjęcia działań mających na celu uporządkowanie warunków odwodnienia zbocza i drogi oraz umocnienia prawego brzegu rzeki Ropy należy spodziewać się dalszej degradacji podłoża przez wody powierzchniowe i postępujących przemieszczeń osuwiskowych.

Zakres prac stabilizacyjno – naprawczych.

Stabilizacja osuwiska w obrębie drogi gminnej obejmuje:

- odbudowę drogi wraz z infrastrukturą odwodnieniową wg opracowania branży drogowej;
- umocnienie prawego brzegu rzeki Ropy wg opracowania branży wodnej;
- zabezpieczenie konstrukcyjne korpusu drogi wraz z odwodnieniem zbocza nad drogą.

Niniejsze opracowanie odnosi się do **zabezpieczeń konstrukcyjnych** skarpy drogowej.

Zakres robót związanych z konstrukcyjnym zabezpieczeniem korpusu drogowego na odcinku ~100m:

- wykonanie konstrukcji oporowej na skarpie drogowej od strony rzeki składającej się z pali pionowych i mikropali iniekcyjnych skośnych zwieńczonych oczepem żelbetowym,
- odwodnienie skarpy nad drogą: przypory filtracyjne, dreny głębokie, dreny wiercone,
- odbudowa korpusu drogowego w technologii materacy z kruszywa naturalnego;
- profilowanie skarpy do stanu pierwotnego (usunięcie gruntów koluwalnych),
- humusowanie i obsiew skarpy.

Odbudowę zniszczonego odcinka drogi należy przeprowadzić zgodnie z projektem branży drogowej. Skrzyżowanie z drogą w kierunku „Bukowa” oraz odcinek drogi gminnej z nawierzchnią asfaltową za skrzyżowaniem po wykonaniu materacy kamiennych należy odbudować do stanu pierwotnego.

Grunt z wykopów zostanie wywieziony na miejsce wskazane przez Inwestora.

Zagospodarowanie terenu nie ulegnie zasadniczym zmianom. Istniejące elementy zagospodarowania zostaną zmodernizowane lub wymienione na nowe o podobnych właściwościach użytkowych. Zabezpieczenie konstrukcyjne części skarpy zagłębione będzie w gruncie. Przekrój poprzeczny i podłużny drogi pozostają bez zmian w odniesieniu do stanu przed awarią.

Szczegółowe usytuowanie wymienionych wyżej elementów obrazuje część graficzna niniejszej dokumentacji.

Odbudowa korpusu drogowego

Z uszkodzonego odcinka drogi gminnej należy usunąć warstwy nasypu, asfaltu i części gruntów plastycznych do poziomu jak na rysunkach wykonawczych (zasięg rozbiórki należy weryfikować w trakcie prowadzonych prac w odniesieniu do warunków rzeczywistych stwierdzonych w trakcie rozbiórki nasypu). Nasyp drogowy należy odbudować do stanu projektowego z gruntu niespoistego o wysokich parametrach wytrzymałościowych ($\phi \geq 38^\circ$) i filtracyjnych, który będzie spełniał zarówno funkcję stabilizującą i nośną jak również odwadniającą.

Odbudowę nasypu należy prowadzić warstwami zgodnie z zasadami przewidzianymi jak dla budowy nasypów (wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0.98$). W celu poprawienia nośności podłoża w nasypie odbudowę należy wykonywać w technologii gruntu zbrojonego z wykorzystaniem geowłókniny separacyjnej (trójwymiarowa, igłowana, ciągła z polipropylenu stabilizowanego przeciw promieniom UV o odporności CBR na przebicie statyczne $\geq 2350N$ oraz dynamiczne $\geq 22mm$, wytrzymałość na rozciąganie $>15kN/m$, wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny $q > 75l/m^2 \cdot s$, masa powierzchniowej $200g/m^2$). Warstwy geowłókniny należy układać warstwami w rozstawie co 0,5m. Długość i ilość poszczególnych wkładek została szczegółowo sprecyzowana na załączonych schematach rysunkowych. Od strony krawędzi skarpy geowłókninę zakotwiono poprzez wywinicie (wywinicie należy wykonać przy pomocy szalunków). Należy stosować zakłady o szerokości min. 0,5 m pomiędzy sąsiednimi pasmami geosyntetyku. Geowłókninę należy układać tak, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem lub ręcznie. Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio na odbudowywanym nasypie.

Kolejność wykonywania prac podczas konstruowaniu nasypu z gruntu zbrojonego geowłókniną:

- Usunięcie gruntów koluwalnych i nasypowych z nadaniem odpowiednich spadków,
- Ustawienia deskowania, dzięki któremu zachowane zostaną właściwe nachylenia oraz kształt kolejnych tarasów skarpy,
- Ułożenie pierwszego pasma geowłókniny o założonej w projekcie długości z odpowiednim zapasem na wywinicie,
- Umieszczenie belki naciągającej na swobodnym końcu geowłókniny i przyłożenie obciążenia tymczasowego, wystarczającego do usunięcia wszelkich luzów i sfalowań,
- Utrzymując naciągnięcie umieszczenie na geowłókninę warstwy gruntu wystarczającej do jej utrzymania w niezmiennym położeniu po zdjęciu obciążenia,
- Zagęszczenie gruntu nasypowego na powierzchni geowłókniną do poziomu następnej warstwy. Wskaźniki zagęszczenia na poszczególnych warstwach powinien spełniać założenia normy PN-S-02205.

Uwagi:

- nie dopuszcza się ruchu jakichkolwiek pojazdów bezpośrednio po rozłożonej geowłókninie.
- grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki, tak, aby opadał z niewielkiej wysokości na geowłókninę.
- maszyny układające grunt nie powinny pracować w odległości mniejszej niż 2 m od lica skarpy.
- grunt należy zagęszczać płytą wibracyjną .
- Wywinicie geowłókniny z zakotwieniem w gruncie nasypowym.
- Należy powtarzać w/w kroki aż do wzniesienia nasypu o wymaganej wysokości.

Konstrukcja oporowa.

Pale pionowe należy wykonać o średnicy 400mm i długości 9,0m, zbrojone dwuteownikami HEB h=200mm na całej długości w rozstawie osiowym co 2,0m. Pale ukośne należy wykonać z żerdzi samo wierzących 52/26, średnica koronki min165mm z pozostawieniem żerdzi jako zbrojenia, o długości 12,0m w rozstawie co 2,0m (pomiędzy palami pionowymi). Zbrojenie pali wynika z warunku sił ścinających oraz momentów zginających.

W celu zwięźczenia głowic pali górne odcinki należy zakotwić w belce oczepowej na długości min. 30cm. Zbrojenie belki oczepowej o przekroju 40x50cm – 2 pręty #25 dołem, 3 pręty #20 górą (stal RB500W), strzemiona $\phi 8$ co 30cm, beton C20/25. Dylatacje w betonie co 6,0m.

Długość pali wynika z położenia płaszczyzn poślizgu, które zalegają w tym rejonie do głębokości około 7,0m ppt oraz z potrzebnego zagłębienia w warstwie nienaruszonego podłoża skalnego (łupków i piaskowców) wynoszącego min.2,0m.

W przypadku nie osiągnięcia dla projektowanej długości pala minimalnego zagłębienia w tej warstwie, trzon pala należy wydłużyć tak aby spełnić powyższy warunek.

Schemat rozmieszczenia pali przedstawiony jest na rysunku wykonawczym.

Rozpoczęcie dalszych robót budowlanych może się rozpocząć dopiero po osiągnięciu przez beton pali i oczepu odpowiedniej wytrzymałości.

Przed rozpoczęciem robót należy zlokalizować wszystkie urządzenia obce mogące kolidować z projektowanymi palami. W przypadku takim należy dokonać korekty położenia pala. Należy zachować wymagane przepisami odległości pali od urządzeń obcych. W trakcie wykonywania robót należy zachować wymagania BHP i ochrony środowiska.

W przypadku wystąpienia w trakcie wykonywania pali innych warunków geotechnicznych niż to jest określone w dokumentacji należy skontaktować się z projektantem w celu podjęcia odpowiednich kroków.

Sposób prowadzenia robót nie powoduje naruszenia stanu środowiska naturalnego. Nie występuje również ingerencja w krajobraz. Projektowany rozstaw pali nie zakłóci przepływu wody w niższych warstwach podłoża. Użyte do wykonania robót materiały są obojętne dla środowiska naturalnego.

Dreny żwirowe, przypory filtracyjne.

Konstrukcję drenażu żwirowego stanowi bryła żwiru płukanego o granulacji 10÷31,5mm o kącie tarcia wewnętrznego $> 40^\circ$, z surowca odpornego na lasowanie się w warunkach nawodnienia i napowietrzenia - zagęszczana mechanicznie do $I_s=0,95$ i owinięta szczelnie w geowłókninę.

Geowłóknina - trójwymiarowa, igłowana, ciągła z polipropylenu stabilizowanego przeciw promieniom UV o odporności CBR na przebicie statyczne $\geq 2350N$ oraz dynamiczne $\geq 22mm$, wytrzymałość na rozciąganie $> 15kN/m$, wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny $q > 75l/m^2 \cdot s$, masa powierzchniowej $200g/m^2$. Geowłókninę należy przytwierdzić do podłoża rodzimego szpilkami lub kotwami z prętów stalowych $\phi 6 \div \phi 8$ mm z dociskającym elementem poziomym. Zasypanie materiałem filtracyjnym powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia geowłókniny. Pokrycie górnej warstwy drenu należy wykonać z geowłókniny, następnie przeprowadzić humusowanie i obsiew. Żwir, po zagęszczeniu musi przykrywać zwornik rury drenarskiej warstwą grubości minimum 30cm. Wewnątrz bryły żwirowej należy umieścić rury drenarskie niebieskie z PCV $\phi 150$

utwardzonego SN12 SDR34 SLW60 ze szczelinami szerokości 4,0mm na obwodzie 180^o, co 20mm długości 45mm. Rury drenarskie długości 3,0m łączone są złączkami dwukielichowymi systemu jak dla szkód górniczych. Nacięte odcinki rury drenarskiej należy owinać z zakładem 5cm na fragmencie nieperforowanym geowłókniną. Rury montować nieperforowaną częścią w dół. Zmiany kierunków drenażu większe niż 6^o należy wykonywać kształtkami HS.

Drenaże wiercone głębokie

Wykonanie drenów wierconych Ø150 pod korpusem drogi strona prawa, początek wiercenia na skarpie drogowej (brzeg rzeki). Dreny te zapewnią odprowadzenie wody z głębokich partii gruntów, bez wykonywania głębokich wykopów, można zastąpić je drenami jak w przyporach filtracyjnych.

Koryta skarpowe

Koryta skarpowe zaprojektowano jako prefabrykowane, trapezowe z betonu B-30 łączone na zakład. Koryta należy układać na piasku stabilizowanym cementem. Skarpy gruntowe należy ubezpieczać płytkami chodnikowymi i ażurowymi 50x50x6 z betonu B-50 zastabilizowanymi palikami drewnianymi w gruncie rodzimym. Podłoże gruntowe musi być w stanie nienaruszonym lub zagęszczone mechanicznie do poziomu posadowienia.

Wytyczne realizacji

Wykopy dla drenaży żwirowych i przypór filtracyjnych należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane wg ogólnych zasad. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie lekkim sprzętem) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami drenażu a przede wszystkim możliwościami wynikającymi z warunków hydrogeologicznych. Podłoże drenażu musi stanowić grunt nienaruszony plantowany ręczne ze spadkiem jak w dokumentacji. Zachowanie spadku podłużnego musi być sprawdzone przed wypełnieniem wykopu. Wykop o ścianach pionowych należy obłożyć geowłókniną, jak w projekcie, i wypełnić podanymi w dokumentacji kruszywami, które należy zagęszczać warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia zgodnego z dokumentacją projektową używając zagęszczarek zapewniających uzyskanie wskaźnika zagęszczenia przyjętego w dokumentacji.

Wykopy głębsze niż 1,50m oraz w gruntach nawodnionych lub gruntach plastycznych należy wykonywać jako pionowe z pełnym zabezpieczeniem ścian wykopów. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym Wykonawca przygotowuje je ręcznie bezpośrednio przed montażem drenażu. Nadmiar urobku należy odwieźć na miejsce wskazane i zagospodarować. Nie można wbudowywać w wykopy drenażu gruzu z rozebranych nawierzchni i konstrukcji oraz pozostałości po karczowaniu. Jeżeli zastosowano pionowe zabezpieczenie ścian to należy je demontować w miarę wypełniania wykopu obsypką.

Skarpę poniżej i powyżej drogi należy odtworzyć do stanu pierwotnego poprzez ukształtowanie odpowiednich spadków eliminujących tworzenie się zastoisk wodnych.

Projektowane prace stabilizacyjne powinny gwarantować zachowanie równowagi statycznej osuwiska przy zachowaniu następujących warunków:

- zostaną wykonane wszystkie prace określone w niniejszym projekcie;
- nie wystąpią nadzwyczajne zdarzenia i obciążenia np. powódź, trzęsienie ziemi, eksplozje oraz inne oddziaływania górnicze wywołane przez człowieka.

Projektowany sposób zabezpieczenia doprowadzi do likwidacji osuwiska drogowego, a system odwodnienia wyeliminuje gromadzenie się wody w podłożu korpusu. Lokalizacja konstrukcji oporowych zostanie dokonana bezpośrednio w terenie z przedstawicielem Inwestora.

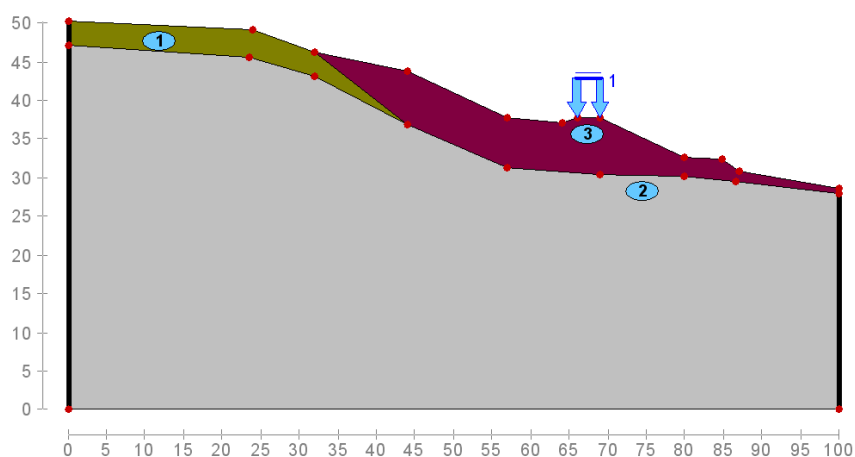
Analiza warunków stateczności.

Przeprowadzono analizę stateczności skarpy, w której nastąpiło obsunięcie gruntu. Skarpa ta obecnie jest w stanie równowagi chwilowej. Współczynnik bezpieczeństwa $F \leq 1,0$. Po bardziej intensywnych opadach deszczu obserwuje się kolejne obsunięcia.

Przyjmując wartości parametrów geotechnicznych gruntów na podstawie Dokumentacji geotechnicznej oraz parametry gruntów nowo wbudowanych i modelując projektowane zabezpieczenie konstrukcyjne, otrzymano współczynnik bezpieczeństwa $F > 1,50$.

Analiza stateczności obecnego stanu skarpy

Rysunek zbiorczy



Warstwy gruntowe

Nr	Nazwa	I_L/I_d	ρ [t/m^3]	c [kPa]	ϕ [$^\circ$]	Woda
1	Spoisty D (I_p, I, I_π)	0.10	2.10	55.00	10.00	NIE
2	Spoisty D (I_p, I, I_π)	0.00	2.00	60.00	13.00	NIE
3	Spoisty C ($G_{pz}, G_z, G_{\pi z}$)	0.50	2.02	10.00	5.00	TAK

Współczynniki materiałowe: $\gamma_{min} = 0.90, \gamma_{max} = 1.10$

Obciążenia

Nr	Rodzaj	X_{pocz} [m]	Y_{pocz} [m]	L [m]	Wartość	
1	Obc. powierzchniowe	66.00	37.60	3.00	20.00	[kN/m ²]

Współczynniki materiałowe: $\gamma_{min} = 0.90, \gamma_{max} = 1.10$

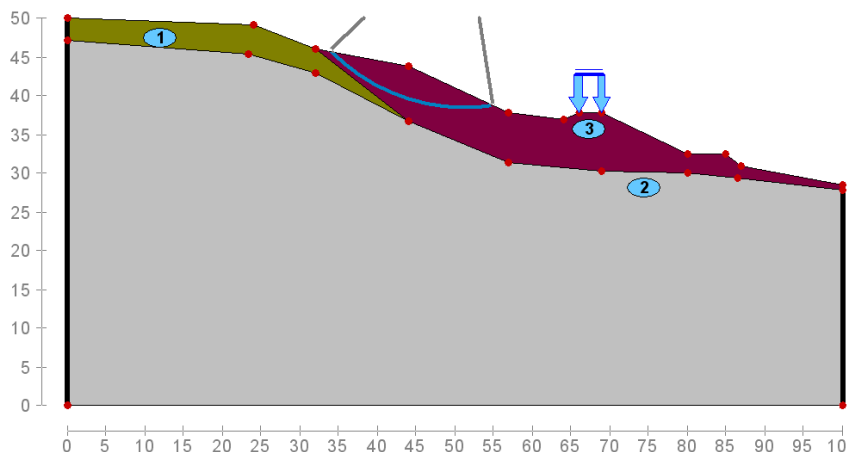
Opis obliczeń

Obliczenia wykonano metodą Bishopa.

Opis oznaczeń :

- $F_{\max\max}$ - współczynnik bezpieczeństwa dla maksymalnego współczynnika materiałowego gruntu i maksymalnego współczynnika obciążenia
- $F_{\max\min}$ - współczynnik bezpieczeństwa dla maksymalnego współczynnika materiałowego gruntu i minimalnego współczynnika obciążenia
- $F_{\min\max}$ - współczynnik bezpieczeństwa dla minimalnego współczynnika materiałowego gruntu i maksymalnego współczynnika obciążenia
- $F_{\min\min}$ - współczynnik bezpieczeństwa dla minimalnego współczynnika materiałowego gruntu i minimalnego współczynnika obciążenia

Łuk 326



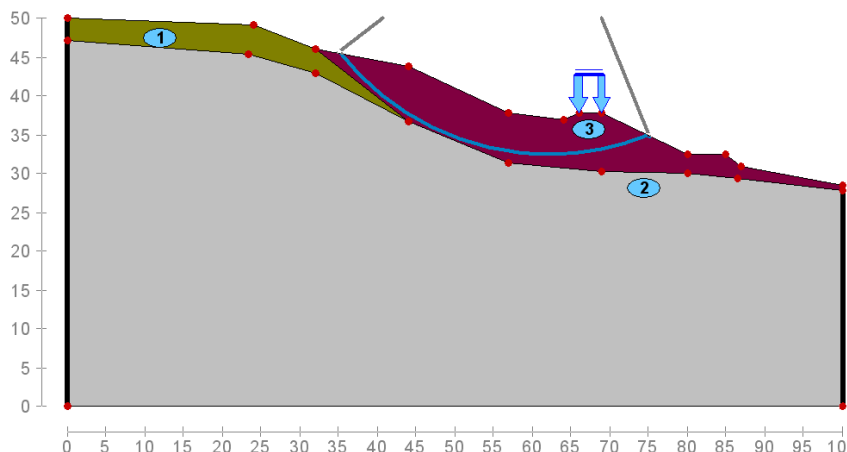
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 21; $x_{\dot{s}r} = 51.36$ m; $y_{\dot{s}r} = 62.52$ m; $R = 24.30$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	368.11	-357.14	1.03
Fmaxmin	368.11	-357.14	1.03
Fminmax	284.17	-292.20	0.97
Fminmin	284.17	-292.20	0.97

Łuk 803



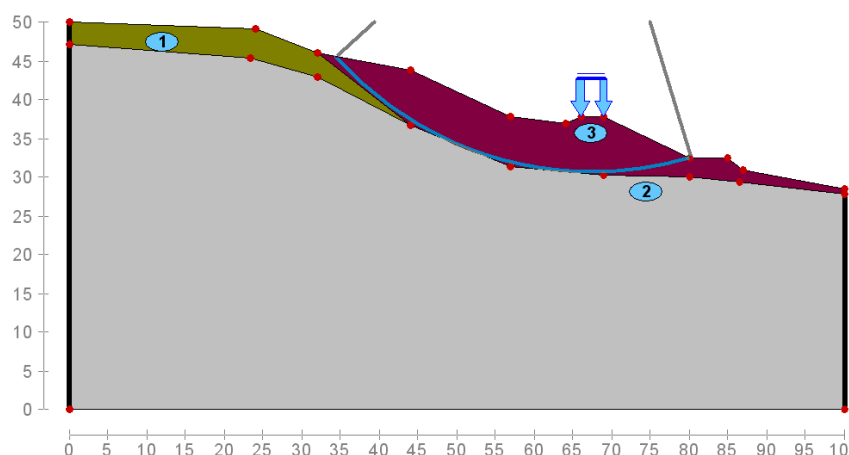
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 42; $x_{\dot{s}r} = 62.26$ m; $y_{\dot{s}r} = 66.71$ m; $R = 34.64$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	907.83	-928.42	0.98
Fmaxmin	906.56	-930.23	0.97
Fminmax	681.68	-757.80	0.90
Fminmin	680.65	-759.62	0.90

Łuk 1061



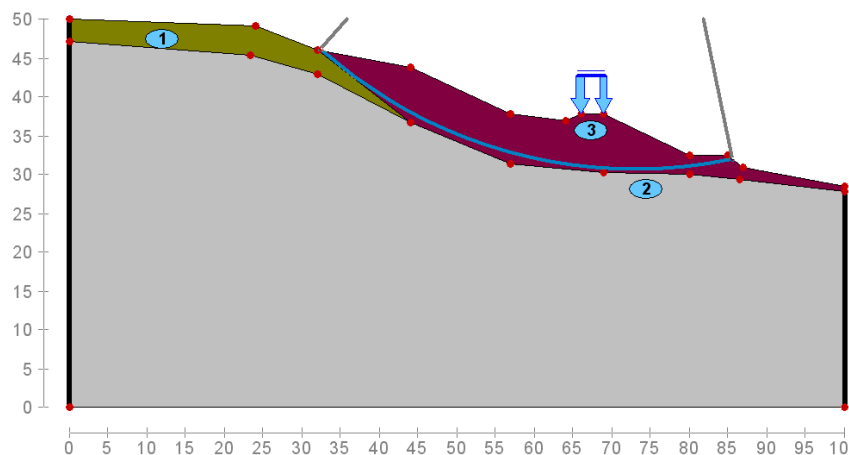
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 54; $x_{\dot{s}r} = 67.71$ m; $y_{\dot{s}r} = 75.11$ m; $R = 44.51$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	1048.68	-1197.52	0.88
Fmaxmin	1047.49	-1197.47	0.87
Fminmax	784.60	-979.85	0.80
Fminmin	783.63	-979.79	0.80

Łuk 1284



Charakterystyka łuku:

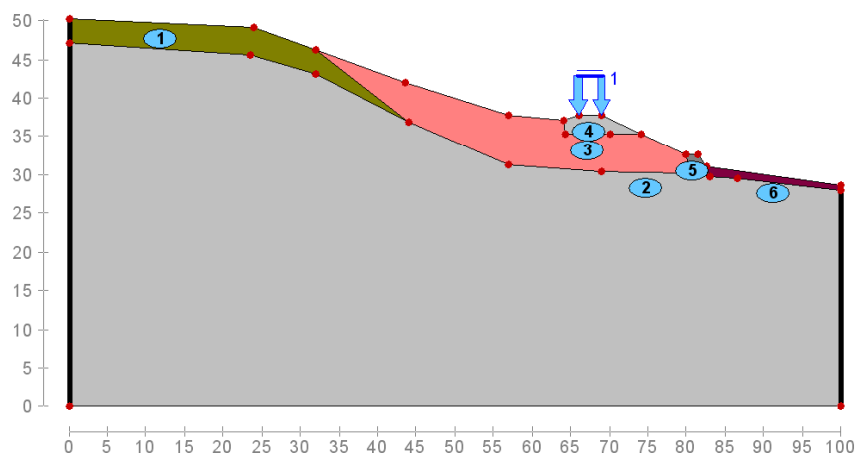
Pkt. nr 68; $x_{\dot{s}r} = 73.16$ m; $y_{\dot{s}r} = 91.90$ m; $R = 61.46$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	1129.73	-1270.42	0.89
Fmaxmin	1128.57	-1269.31	0.89
Fminmax	850.33	-1040.54	0.82
Fminmin	849.39	-1039.43	0.82

Analiza stateczności skarpy po wykonaniu zabezpieczeń

Rysunek zbiorczy



Warstwy gruntowe

Nr	Nazwa	I_L/I_d	ρ [t/m ³]	c [kPa]	ϕ [°]	Woda
1	Spoisty D (I_p, I, I_π)	0.10	2.10	55.00	10.00	NIE
2	Spoisty D (I_p, I, I_π)	0.00	2.00	60.00	13.00	NIE
3	Spoisty C ($G_{pz}, G_z, G_{\pi z}$)	0.38	2.02	22.00	7.00	NIE
4	Pospólki (P_o)	0.60	1.90	0.00	38.50	TAK
5	Żwir (Ż)	0.60	1.90	0.00	38.50	TAK
6	Spoisty C ($G_{pz}, G_z, G_{\pi z}$)	0.50	2.02	10.00	5.00	NIE

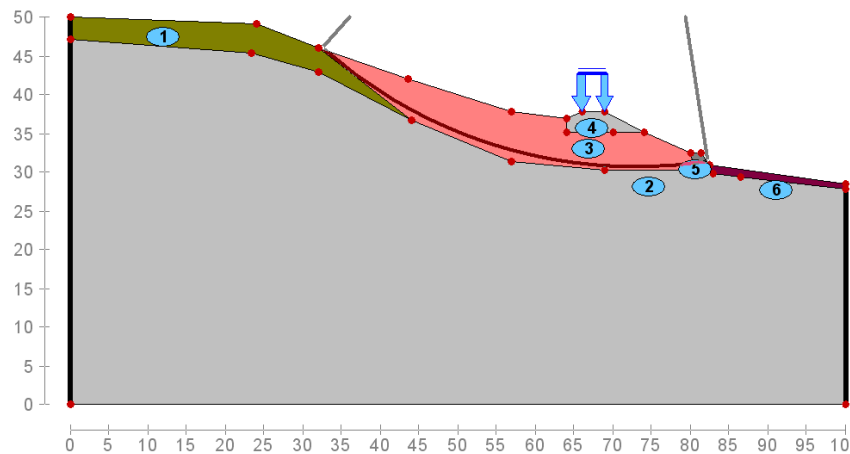
Współczynniki materiałowe: $\gamma_{\min} = 0.90, \gamma_{\max} = 1.10$

Obciążenia

Nr	Rodzaj	X_{pocz} [m]	Y_{pocz} [m]	L [m]	Wartość	
1	Obc. powierzchniowe	66.00	37.60	3.00	20.00	[kN/m ²]

Współczynniki materiałowe: $\gamma_{\min} = 0.90, \gamma_{\max} = 1.10$

Łuk 1234



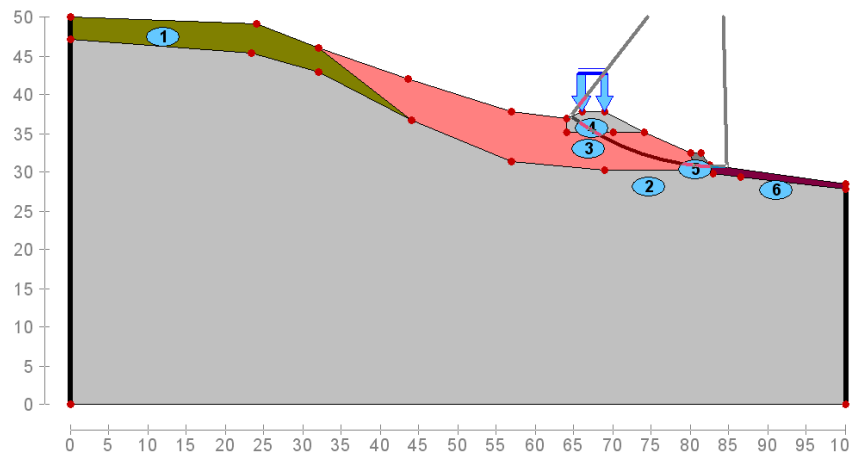
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 68; $x_{\dot{s}r} = 73.16$ m; $y_{\dot{s}r} = 91.90$ m; $R = 61.46$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	1902.94	-1042.41	1.83
Fmaxmin	1901.33	-1041.30	1.83
Fminmax	1457.33	-853.98	1.71
Fminmin	1456.02	-852.88	1.71

Łuk 1378



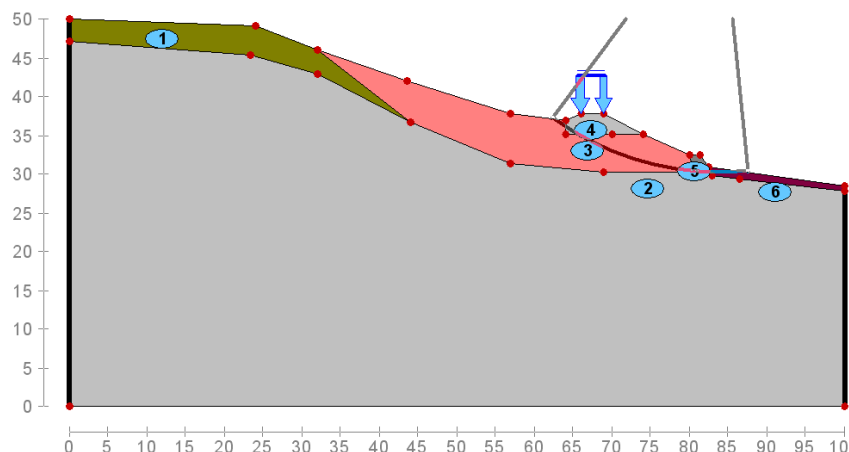
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 81; $x_{\dot{s}r} = 84.06$ m; $y_{\dot{s}r} = 62.52$ m; $R = 32.01$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	611.13	-339.37	1.80
Fmaxmin	605.41	-333.16	1.82
Fminmax	461.10	-283.87	1.62
Fminmin	456.58	-277.67	1.64

Łuk 1386



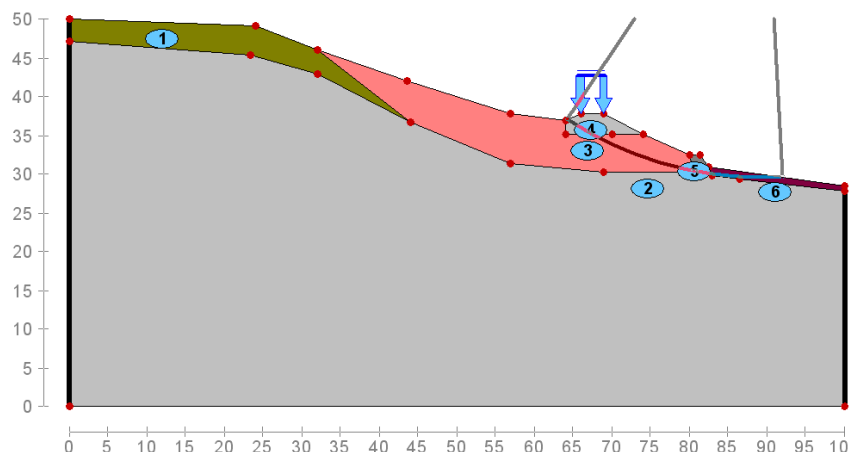
Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 82; $x_{\dot{s}r} = 84.06$ m; $y_{\dot{s}r} = 66.71$ m; $R = 36.77$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	767.00	-424.73	1.81
Fmaxmin	765.54	-419.32	1.83
Fminmax	583.04	-352.91	1.65
Fminmin	581.83	-347.50	1.67

Łuk 1463



Charakterystyka łuku:

Pkt. nr 94; $x_{\dot{s}r} = 89.51$ m; $y_{\dot{s}r} = 75.11$ m; $R = 45.72$ m;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

	Wu [kN]	Ww [kN]	F= Wu/Ww
Fmaxmax	736.14	-379.83	1.94
Fmaxmin	730.71	-374.05	1.95
Fminmax	556.15	-316.54	1.76
Fminmin	551.87	-310.77	1.78

Wykaz opracowań roboczych

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie następujących opracowań roboczych:

- projekt organizacji placu budowy,
- projekt organizacji robót uwzględniający wszystkie uwarunkowania terenowe,
- projekt tymczasowego zabezpieczenia wykopów,
- sposób zabezpieczenia słupa teletechnicznego;
- projekt organizacji ruchu (na czas robót droga musi zostać wyłączona z ruchu).

Ogólne wytyczne sporządzenia opracowań roboczych

- Opracowania robocze winny być dostosowane do Programu Zapewnienia Jakości, którego obowiązek sporządzenia spoczywa na Wykonawcy, oraz do warunków podanych w poszczególnych Specyfikacjach.
- Wszystkie wymienione opracowania robocze winny być przedłożone projektantowi do akceptacji.

Projekt organizacji robót i organizacji ruchu winien być opracowany w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo pracownikom podczas robót. Szczególną uwagę należy zwrócić na koordynację wykonywania robót wszystkich elementów zabezpieczenia.

Zalecenia konstrukcyjne

- Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć punkty charakterystyczne oraz dokonać sprawdzenia przez pomiar bezpośredni przedmiotowej drogi.
- Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić wszystkie urządzenia obce ujęte w planie zagospodarowania terenu.
- **Zabezpieczenia tymczasowe wykopów należy wykonać bez emisji drgań na obiekty drogowe i kubaturowe.**
- Wszystkie materiały powinny posiadać aprobatę IBDiM.

mgr inż. Bożena Trzpis

mgr inż. Leszek Cich

OŚWIADCZENIE

Dotyczy: Projektu budowlanego stabilizacji osuwiska i odbudowy drogi gminnej na dz. nr 3642 i zabezpieczenia prawego brzegu rzeki Ropy, branża konstrukcyjna.

Zgodnie z art. 20 ust.4 z dnia 07.07.1994 Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 roku Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

mgr inż. Bożena Trzpis

mgr inż. Leszek Cich

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA