


TEMAT	Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście Lokalizacja inwestycji – 262, 263, 264, 275, 276, 1523
INWESTOR	Gmina Miasta Sanoka ul. Rynek 1 38-500 Sanok
STADIUM	Projekt budowlano-wykonawczy
BRANŻA	Konstrukcyjna

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 Zakład Specjalistycznych Robót Wiertniczych Jacek Bosak ul. Sucharskiego 17c/2, 81-157 Gdynia
---------------------------------	---

Projektant Imię i Nazwisko	Nr uprawnień Nr Izby Inż. Budow.	Data i podpis
inż. Stanisław Tomaszewski	247/81/Op	inż. Stanisław Tomaszewski Upr. bud. proj. i wykonawcze z §4 ust. 2, §5 ust. 1 i 3, §6 ust. 1 i 3, §7 i §13 ust. 1 pkt 2 Nr ewid. 241/87/Op; 140/85/Op 11.07.2012
Opracowali Imię i Nazwisko	Nr uprawnień Nr Izby Inż. Budow.	Data i podpis
mgr inż. Jacek Bosak	-	11.07.2012
mgr inż. Piotr Trzeciński	-	11.07.2012
mgr inż. Michał Górski	-	
mgr inż. Mateusz Matuszak	-	
mgr inż. Barbara Światała	-	
Sprawdzający Imię i Nazwisko	Nr uprawnień Nr Izby Inż. Budow.	Data i podpis
mgr inż. Rafał Zarzycki	156/DOŚ/05	mgr inż. RAFAŁ ZARZYCKI Uprawnienia budowlane projektowe nr 156/DOŚ/05 wykonawcze nr 61/DOŚ/07 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w oparciu o dokumentację projektową i wykonawczą w spec. branżach konstrukcyjno - budowlanych 11.07.2012



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

ZAŁ. 1 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

ZAŁ. 2 UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO

ZAŁ. 3 PISMO BURMISTRZA MIASTA SANOKA, ZNAK TG.6733.16.2012

ZAŁ. 4 DECYZJA O USTALENIU LOKALIZACJI INWESTYCJI CELU PUBLICZNEGO

ZAŁ. 5 OPINIA PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO

ZAŁ. 6 PISMO STAROSTWA POWIATOWEGO W SANOKU, ZNAK OS.6341.38.2012

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI
3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU
4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU
5. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI
6. WYMAGANIA KONSERWATORSKIE
7. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ
8. WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

RYS. 1 MAPA SYTUACYJNA 1:25 000

RYS. 2 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU 1:500

RYS. 3 MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH 1:500

ZAŁ. 1 WYRYS Z EWIDENCJI GRUNTÓW

ZAŁ. 2 WYPIS Z EWIDENCJI GRUNTÓW

INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO
2. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE
3. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA
4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY
- 4.1 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GEOLOGICZNE
- 4.2 OBLICZENIA STATECZNOŚCI ZBOCZA
- 4.3 OPIS KONSTRUKCJI ORAZ TECHNOLOGIA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH
- 4.4 WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ
5. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO ORAZ NA BUDYNKI I TERENY SĄSIEDNIE

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

RYS. 1 PLAN ODWODNIENIA SKALA 1:500

RYS. 2 PLAN KONSTRUKCJI OPOROWEJ SKALA 1:500

RYS. 3 PLAN ZAKOTWIENIA ŚCIANKI BERLIŃSKIEJ SKALA 1:500

RYS. 4 PRZEKRÓJ A-A SKALA 1:100

RYS. 5 PRZEKRÓJ PRZEZ KONSTRUKCJĘ OPOROWĄ A SKALA 1:50

RYS. 6 PRZEKRÓJ B-B SKALA 1:100

RYS. 7 PRZEKRÓJ PRZEZ KONSTRUKCJĘ OPOROWĄ B SKALA 1:50

RYS. 8 POŁĄCZENIE ROWU ODWADNIAJĄCEGO Z DRENEM FRANCUSKIM SKALA 1:50/10

RYS. 9 PROFILE PODŁUŻNE ROWÓW ODWADNIAJĄCYCH SKALA 1:200

RYS. 10 ZBROJENIE ŁAW ŻELEBTOWYCH SKALA 1:20

RYS. 11 SZCZEGÓŁ KONSTRUKCJI DRENU WIERCONEGO SKALA 1:25



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,

na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

RYS. 12 SZCZEGÓŁ KONSTRUKCJI KOTWY GRUNTOWEJ SKALA 1:10

RYS. 13 PROFIL PODŁUŻNY KONSTRUKCJI OPOROWEJ A SKALA 1:100

RYS. 14 PROFIL PODŁUŻNY KONSTRUKCJI OPOROWEJ B SKALA 1:100

RYS. 15 PROFIL PODŁUŻNY ODOWDNIENIA, ODCINEK D2-D5 SKALA 1:100

RYS. 16 KONSTRUKCJA STUDNI S1 SKALA 1:50

RYS. 17 KONSTRUKCJA STUDNI S2 SKALA 1:50

RYS. 18 SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA DRENU FRANCUSKIEGO ZE STUDNIĄ SKALA 1:20

RYS. 19 SZCZEGÓŁ ODPROWADZENIA WODY DO ISTNIEJĄCEJ KANALIZACJI DESZCZO-
WEJ SKALA 1:20

RYS. 20 OBLICZENIA STATECZNOŚCI – ETAP 1 SKALA 1:200

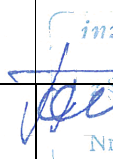
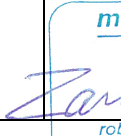
RYS. 21 OBLICZENIA STATECZNOŚCI – ETAP 2 SKALA 1:200

RYS. 22 OBLICZENIA STATECZNOŚCI – ETAP 3 SKALA 1:200



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

Autorzy dokumentacji projektowej

Imię i nazwisko	Nr uprawnień Nr Izby Inż. Budown.	Data	Podpis
PROJEKTANT inż. Stanisław Tomaszewski	247/81Op	2012-06-01	 inż. Stanisław Tomaszewski Upa. bud. proj. i wykonawcze 815/02-2012-01-113, 80 ust. 113, 7.1.613 ust. 1 pkt 2 Nr ewid. 241/37/Op
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Rafał Zarzycki	156/DOŚ/05	2012-06-01	 mgr inż. RAFAŁ ZARZYCKI Uprawnienia budowlane projektowe nr 156/DOŚ/05 wykonawcze nr 61/DOŚ/07 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Oświadczają, że zgodnie z art. 20, ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
(Tekst jednolity: Dz. U. Z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami)

Projekt Budowlany i Wykonawczy pn.

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku

na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

wykonany w ramach dokumentacji projektowej Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście objętej umową Nr 47/04/2012 z dnia 30.03.2012 r., zawartą między Gminą Miasta Sanoka, ul. Rynek 1, 38-500 Sanok a Zakładem Specjalistycznych Robót Wiertniczych Jacek Bosak, z siedzibą ul. Sucharskiego 17c/2, 81-157 Gdynia jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć oraz został wykonany prawidłowo i może być skierowany do realizacji



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku, położonych przy ul. Kościuszki. Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany i wykonawczy zabezpieczenia.

2. Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja zostanie zlokalizowana na działkach w m. Sanok, Obręb Śródmieście, działki nr:

- 262 – Właściciel Gmina Miasta Sanoka, ul. Rynek 1, 38-500 Sanok,
- 263 - Właściciel Gmina Miasta Sanoka, ul. Rynek 1, 38-500 Sanok,
- 264 - Właściciel Gmina Miasta Sanoka, ul. Rynek 1, 38-500 Sanok,
- 275 – Właściciel Jaracz Adam, Jaracz Agata, ul. Hetmańska 22/54,35-045 Rzeszów,
- 276 – Właściciel Jaracz Adam, Jaracz Agata, ul. Hetmańska 22/54,35-045 Rzeszów,
- 1523 - Właściciel Jaracz Adam, Jaracz Agata, ul. Hetmańska 22/54,35-045 Rzeszów,

3. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Obszar na którym znajdują się osuwiska położony jest na terenie miasta Sanok w obrębie Śródmieścia obejmujących działki nr 262, 263, 264, 275, 276, 1523. Przemieszczenie się mas ziemnych spowodowało uszkodzenie budynku nr 56 w obrębie działki nr 276. Właściciel budynku, po zrealizowaniu zabezpieczenia osuwiska planuje odbudowę obiektu.



Fot. 1 Zniszczony budynek nr 56 zlokalizowany na działce 276.



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

W celu zabezpieczenia budynku centrum handlowo-mieszkalnego położonego na działce nr 1523 wykonano ściankę berlińską o wysokości 5,3 m. Wykonana ściana została zrealizowana jako stalowo-żelbetowa, ze słupów HEB 300 w rozstawie 2,60 do 2,65 m, z wypełnieniem z płyt żelbetowych o wymiarach 0,20 x 1,00 x 2,55 m z betonu B25 zbrojone śr. 12 co 15 cm. Słupy zakotwiczone są w gruncie na głębokość 1 m. Ścianka na poziomie 4,2 m ppt. rozparta jest o słup konstrukcji budynku.



Fot.2 Istniejąca ścianka berlińska zabezpieczająca budynek na działce 1523.

W okresie przeprowadzonych badań geologicznych nie wykryto uszkodzeń budynku. Działki nr 276 i 1523 stanowią własność prywatną.

Uaktywnione procesy osuwiskowe występują również na obszarach działek nr 263 i 264 należących do mienia komunalnego Gminy Miast Sanoka. Na działce nr 263 są pozostałości fundamentów budynku mieszkalnego.



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście



Fot. 3 Pozostałości z budynku zlokalizowanego na działce 263.

Natomiast w obrębie działki 264 istniała studnia kopana. W północnej części działek nr 263 i 264 przebiega napowietrzna linia energetyczna. W odległości 35 – 40 m od czoła osuwiska (jęzora osuwiskowego) przebiega ul. Tadeusza Kościuszki, a po jej południowej stronie znajduje się osiedle mieszkalne budownictwa wielorodzinnego.

Na działce 275 zlokalizowana jest kanalizacja deszczowa z kręgów betonowych oraz przyłącze sieci gazowej do budynku na działce 1523. Na działce 1523 zlokalizowana jest kanalizacja betonowa śr. 100 mm oraz kanalizacja sanitarna śr. 200 mm.

Dojazd do przedmiotowej lokalizacji zlokalizowany jest od strony ulicy Kościuszki, na działce 275.

Istniejące zagospodarowanie terenu Góry Parkowej w postaci tarasów, wynika, iż w przeszłości zlokalizowane były ogrody działkowe. Teren objęty opracowaniem porośnięty jest roślinnością niską oraz korzeniami drzew, które zostały wycięte. Zbocze góry porastają drzewa, ale zlokalizowane są one poza obszarem, na którym planuje się roboty budowlane.



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście



Fot. 4 Teren objęty projektowanymi robotami budowlanymi.

4. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektowane zabezpieczenie osuwiska składa się z uregulowania stosunków wodnych systemem drenów wierconych, rowów odwadniających oraz wykonanie konstrukcji oporowej.

Projektowane uregulowanie stosunków wodnych na osuwisku Góry Parkowej obejmuje wykonanie:

- szczelnego rowu liniowego, na podsypce cementowo-piaskowej, z korytek betonowych, wraz z umocnieniem z płytek chodnikowych,
- odwodnienia powierzchniowego skarpy z rowów stokowych wykonanych z maty drenażowej oraz kruszywa przepuszczalnego,
- odwodnienia w głębszego osuwiska w postaci drenów wierconych w gruncie,
- studni zbierających wodę z drenażu oraz odprowadzenia wody rurami PCV.

Projektowana konstrukcja oporowa obejmuje wykonanie:

- wzmocnienia istniejącej ścianki berlińskiej za pomocą kotew gruntowych w dwóch rzędach,
- dwóch murów tesseskich „A” i „B” składających się z:
 - pali żelbetowych typu CFA,
 - koszy siatkowo kamiennych,
 - kotew gruntowych



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

- o odwodnienia w postaci drenu francuskiego

Projektowane zabezpieczenie skarpy jest najkorzystniejsze w możliwych do zastosowania. Jako uzasadnienie argumentuje się brak ingerencji w środowisko oraz nie zostanie zmieniony jego pierwotny, naturalny charakter, a wykonana konstrukcja oporowa po wykonaniu zostanie przykryta obsiana trawą i roślinnością niską.

5. Zestawienie powierzchni

– powierzchnia terenu inwestycji	3300 m ²
– powierzchnia konstrukcji oporowej	115,7 m ²
– powierzchnia odwodnienia	175 m ²
– długość ław żelbetowych	89 m
– długość pali	360 m
– długość korytek ściekowych	73 m
– długość drenów wierconych	152 m

6. Wymagania konserwatorskie

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

7. Wpływ eksploatacji górniczej

Teren inwestycji nie znajduje się w granicach terenu górnictwa i nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

8. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko

Proponowane rozwiązanie techniczne uniemożliwi dalsze przemieszczanie się mas ziemnych. Jednocześnie, wprowadzając wodę podziemną, poprzez system odwodnienia wgłębnego i powierzchniowego, do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej zlokalizowanym w ciągu ul. Kościuszki w sposób zorganizowany, zostaną poprawione stosunki wodne.

Prace związane z zabezpieczeniem osuwiska nie wpłyną w jakikolwiek sposób na środowisko, tj. wyklucza się powodowanie ponadnormatywnego hałasu, zanieczyszczeń powietrza, wód czy wytwarzania pól elektromagnetycznych. Elementy nowoprojektowane wykonane będą z materiałów nieszkodliwych, posiadających odpowiednie atesty dopuszczające do ich stosowania.



Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana została na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z 23.06.2003 r.).

Wskazanie elementów zagospodarowania terenu mogących stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi. W zagospodarowaniu terenu brak elementów mogących stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji prac

W procesie realizacji obiektu mogą wystąpić zagrożenia dla pracowników związane z wykonywaniem następujących robót:

- wycinka krzewów
- wykonywaniem robót przy użyciu sprzętu wiertniczego,
- związanych z obsługą narzędzi i urządzeń zasilanych energią elektryczną,
- przy rozładunku materiałów budowlanych dostarczanych na plac budowy,
- przy preparatach mogących działać alergiczenie, powodować poparzenia lub pożar,
- z ruchomym sprzętem budowlanym.

Dodatkowo robotnicy będą narażeni na hałas i wibracje emitowane przez pracujący sprzęt budowlany, używany w trakcie budowy.

Wskazania dotyczące sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Niektóre z planowanych do wykonania robót mają charakter szczególnie niebezpiecznych, w nawiązaniu do art. 21a, ust. 2 ustawy z dn. 7.07.1994 r. *Prawo budowlane*. W związku z powyższym pracownicy przy wykonaniu tych prac muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do pracy na swoich stanowiskach, wydane przez lekarza medycyny pracy. Muszą również posiadać aktualne świadectwa ukończonych szkoleń podstawowych BHP oraz przejść instruktaż na stanowisku pracy przed



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

wykonaniem poszczególnych zakresów robót, z przedstawieniem zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót. Dodatkowo operatorzy sprzętu budowlanego powinni posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacji i uprawnienia do obsługi sprzętu, na którym pracują.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom wykonującym roboty budowlano-montażowe należy zagwarantować:

- stosowanie odzieży roboczej przez pracowników,
 - stosowanie odzieży ostrzegawczej,
 - stosowanie środków ochrony osobistej przez pracowników w trakcie wykonywania robót wymagających ich używania,
 - wyposażenie prowadzącego roboty w sprzęt łączności (np. telefon komórkowy),
 - zabezpieczenie placu budowy przed wstępem osób niepożądanych,
- stosowanie się do wymagań BHP określonych w projektach i przepisach branżowych.



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

Projekt budowlany i Wykonawczy

1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego

Przedmiotem opracowania jest zabezpieczenie zespołu czterech osuwisk na zboczu Góry Parkowej w Sanoku, położonych przy ul. Kościuszki obręb Śródmieście.

2. Charakterystyczne parametry techniczne:

– powierzchnia terenu inwestycji	3300 m ²
– powierzchnia konstrukcji oporowej	115,7 m ²
– powierzchnia odwodnienia	175 m ²
– długość ław żelbetowych	89 m
– długość pali	360 m
– długość korytek ściekowych	73 m
– długość drenów wierconych	152 m

3. Forma architektoniczna i funkcja

Zaprojektowane dwa mury tesyńskie pełnią funkcję konstrukcji oporowej oraz system odwodnienia wgłębnego i powierzchniowego nie spowodują istotnej zmiany w pierwotnym zagospodarowaniu terenu. Zaprojektowane konstrukcje mają na celu ustabilizowanie skarpy na której uaktywniają się procesy osuwiskowe oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem budynków.

4. Układ konstrukcyjny

4.1 Kategoria geotechniczna i warunki geologiczne

W obszarze objętym aktywnymi procesami osuwiskowymi występują utwory koluwalne uaktywnione, które wykształcone są głównie jako gliny, gliny pylaste, zwięzłe, zwięzłe trzeliny gliniasto-ilaste zmieszane z rumoszem skalnym łupka z wtrąceniami piaskowca.

Powierzchnia poślizgu znajduje się na głębokości 4,5 m i przebiega na spagu warstwy łupka z wkładkami iłu.

Na podstawie przeprowadzonych badań geologiczno – inżynierskich oraz wizji lokalnych stwierdzono, że przyczyną występowania zjawisk osuwiskowych na badanym terenie jest budowa geologiczna podłoża gruntowego oraz śródwarstwowe wody podziemne w obrębie utworów podłoża geologicznego. Czynnikiem powodującym przemieszczanie się mas ziemnych jest stro-



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

me nachylenie stropu utworów skalnych i odpowiadające nachylenie stoku góry.

Na podstawie 7, pkt 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 24.09.1998 r. (Dz. U. Z dnia 8.10.1998 r.) dla przedmiotowej inwestycji określono trzecią kategorię geotechniczną.

Wyciąg z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej autorstwa mgr Stanisława Mac, grudzień 2011 r.:

Wydzielone warstwy geotechniczne:

I - Grunty nasypowe

IIa₁, II a₂ – Aktywne młode koluwia osuwiskowe z okresu uaktywniania się części osuwiska w 2010 i 2011

IIb – Stare koluwia nie wykazujące aktywności, zalegające w obrębie stoku Góry

Parkowej, zalegające od powierzchni terenu do stropu utworów skalnych

IIc - Utwory starszego podłoża, silnie spękanе, kruche, wykształcone w postaci łupków ilastych z wkładkami iłu, zalegające przy krawędzi skarpy i prognozowane do uaktywnienia się jako koluwia w przyszłości, w przypadku nie wykonania prac zabezpieczających osuwisko

III – Utwory starszego podłoża geologicznego (skalne) nie objęte procesami osuwiskowymi

Warstwa I – obejmuje nasypy budowlane zmieszane z gliną i zwietrzeliną skalną w miejscach dawnej zabudowy.

Warstwa IIa₁ – obejmuje aktywne młode koluwia będące zmieszanyimi utworami deluwii zboczowych, wykształconymi w postaci glin (G), glin pylastych zwięzłych (G π z) o konsystencji plastycznej, charakteryzujące się parametrami geotechnicznymi:

$\zeta = 1,95-2,07 \text{ T/m}$

$c_u = 10-12 \text{ } \phi_u = 10-13 \text{ } M_o = 16 \text{ } 000 \text{ kPa } W_L = 34,2-38,0 \text{ } \% W_p = 17,7-18,7 \text{ } \% \tau_{fu} = 0,019-0,052 \text{ MPa}$ (wytrzymałość na ścinanie)



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

Warstwa IIa2 – obejmuje aktywne koluwia młode reprezentowane przez zmieszane zwietrzeliny łupka z rumoszem łupka, piaskowca oraz silnie zwietrzały i naruszony strop kruchych łupków ilastych (KWg//KWJ//KR_{L+P}+SMJ), zalegające jak na zał. nr 5.1.-5.2. i charakteryzujące się parametrami geotechnicznymi:

$$I_L = 0,20/0,40/0,0$$
$$W_n = 22,93-31,82 \%$$

$$\zeta = 1,92-2,11 \text{ T/m}^3$$

$$c_u = 13 \text{ } \phi_u = 14$$
$$M_o = 20\,000 \text{ kPa}$$
$$W_L = 40-56 \%$$
$$W_p = 19,8-27,5 \%$$
$$\tau_{fu} = 0,045-0,14 \text{ MPa (wytrzymałość na ścinanie)}$$

Warstwa IIb – obejmuje stare koluwia nie wykazujące aktywności, będące zmieszanymi deluwiami zboczowymi, reprezentowane przez gliny zwięzłe, zwietrzeliny gliniasto-ilaste i rumosz łupka + piaskowca (Gz//KWg//KWJ//KR_{L+P}) o konsystencji tpl//pzw, zalegające jak na zał. nr 5.1.-5.2., charakteryzujące się następującymi parametrami geotechnicznymi:

$$\zeta = 2,15 \text{ T/m}^3$$

$$c_u = 18 \text{ } \phi_u = 15$$
$$M_o = 26\,000 \text{ kPa}$$
$$W_L = 35-60 \%$$
$$W_p = 17,15 - 26 \%$$
$$\tau_{fu} = 0,075-0,100 \text{ MPa (wytrzymałość na ścinanie)}$$

Warstwa IIc – obejmuje utwory starszego podłoża geologicznego (skalne), reprezentowane przez silnie spękane i kruche łupki ilaste z wkładkami iłu (SMJ//J) prognozowane do uaktywnienia się jako koluwia w nieodległej przyszłości, w przypadku nie wykonania prac zabezpieczających osuwisko, charakteryzujące się konsystencją pzw/tpl i parametrami geotechnicznymi:

$$I_L = 0,0/0,10-0,20$$
$$W_n = 25,71-37,60 \%$$



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

$$\zeta = 2,19 \text{ T/m}$$

$$c_u = 20 \text{ } \phi_u = 18$$

$$M_o = 30\,000 \text{ kPa } W_L = (-) \% \text{ } W_p = (-) \%$$

$$\tau_{fu} = 0,089\text{--}0,15 \text{ MPa (wytrzymałość na ścinanie)}$$

Warstwa III – obejmuje utwory starszego podłoża geologicznego (skalnego), paleogenu, reprezentowane przez łupki ilaste, kruche z cienkimi przeławieniami łupków piaszczystych i

piaskowców, spękane, charakteryzujące się stromym upadem $70 - 75^\circ$ o konsystencji zwartej z wkładkami tpi, charakteryzujące się parametrami geotechnicznymi:

$$\zeta = 2,08\text{--}2,30 \text{ T/m}$$

$$c_u = 13\text{--}46 \text{ } \phi_u = 13,1\text{--}26,3^\circ \text{ } M_o = 40\,000 \text{ kPa } W_L = (-) \%$$

$$W_p = (-) \%$$

$$\tau_{fu} = 0,13\text{--}0,30 \text{ MPa (wytrzymałość na ścinanie) } R_c =$$

$$8,7\text{--}32,5 \text{ MPa}$$

4.2 Obliczenia stateczności zbocza

Przyjęto następujące założenia do obliczeń:

- analizę stateczności przeprowadzono przy użyciu programu GGU-STABILITY,
- analizę stateczności istniejącej ścianki berlińskiej przeprowadzono przy użyciu programu GGU-RETAIN
- parametry obliczeniowe gruntów do obliczeń stateczności przyjęto na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i metodą analizy wstecznej pogarszano ich wartości, tak aby uzyskać parametry gruntu w stanie obecnym – w stanie równowagi granicznej.
- obliczenia przeprowadzono metodą Janbu dla niekołowych powierzchni poślizgu,

Wykonano obliczenia stateczności dla 3 etapów realizacji robót:

Etap.1 – stan istniejący, obliczenia stateczności wykonane na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, współczynnik stateczności $F = 1,25$ (rys.19).

Etap 2. – etap prowadzenia robót budowlanych, z zamodelowaną platformą roboczą oraz obciążeniem od palownicy $q = 107,67 \text{ kPa}$, współczynnik stateczności zbocza $F = 1,27$ (rys.20) oraz możliwa utrata stateczności konstrukcji ścianki berlińskiej.

Etap 3. – etap docelowy, po realizacji robót budowlanych $F = 1,65$ (rys.21).



Projekt Budowlany i Wykonawczy:
Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

4.3 Opis projektowanej konstrukcji oraz technologia prowadzenia robót budowlanych.

W celu wykonania właściwej konstrukcji oporowej, zabezpieczającej osuwisko na Górze Parkowej, przewiduje się wykonanie w I etapie robót kotwienia istniejącej ścianki berlińskiej zlokalizowanej na działce nr 1523. Przewidziano wykonanie kotew gruntowych o długościach 18,5 m i 28 m, w dwóch rzędach na poziomie + 1,0 m od poziomu terenu oraz + 3,0 m od poziomu terenu.

Z powodu małego obszaru do wykonania robót budowlanych związanych z kotwieniem ścianki berlińskiej, należy wykonać ten element z drogi dojazdowej do budynku usługowo-handlowego. Przy doborze maszyny wiertniczej należy przewidzieć ograniczony dostęp oraz szerokość między ścianką berlińską a ścianą budynku około 5 metrów. Maszyna do wykonywania kotew gruntowych powinna być wyposażona w gumowe nakładki na gąsienice, tak aby nie zniszczyć nawierzchni drogi z kostki betonowej.

Kolejnym etapem realizacji robót jest montaż na poziomie górnego i dolnego kotwienia kleszczy z dwóch ceowników 100 oraz zwieńczenia kotew gruntowych w postaci systemowych płyt oporowych i nakrętek. Przewiduje się sprężenie kotew do poziomu 50 % ich nośności obliczeniowej. Dobór kotwy oraz jej średnica leży po stronie Wykonawcy, natomiast powinna ona spełniać wymogi nośności obliczeniowej i tak górny poziom powinien mieć nośność na poziomie 220 kN, dolny poziom kotwienia powinien mieć nośność nie mniej niż 430 kN. Kotew powinna spełniać wymogi ochrony antykorozyjnej jak dla kotew stałych, tj. trwałość powyżej okresu 2 lat. Wymaga się, aby kotew miała uformowaną buławę o średnicy min. 100 mm na długości 10,5 m dla górnego rzędu kotew oraz 20 m dla dolnego rzędu kotew. Kotew powinna mieć zamontowane dwie rurki iniekcyjne, tak aby możliwa była do wykonania reeinekcyja po okresie minimum 12 godzin od iniekcji wstępnej.

Kleszcze z ceowników oraz zwieńczenia kotew gruntowych należy zabezpieczyć powłokami malarskimi epoksydowo-poliuretanowymi o łącznej grubości 240 μ m.

Kolejny etap projektowanych robót budowlanych przewiduje budowę platformy roboczej pod palownicę. Teren należy wyprofilować oraz umocnić, aby zapewnić stabilne podłoże pod maszynę. Projektując wzmocnienie ścianki berlińskiej przewidziano obciążenie od palownicy na poziomie $q = 107$ kPa. Przewidziano wykonanie 6 metrowych pali CFA o średnicy 500 mm, zbrojonych dwuteownikiem 140. Rozstaw pali 1,5 m.

Następnie należy wykonać kotwy gruntowe o nośności obliczeniowej min. 610 kN, długość kotew 13 metrów, długość buławy o średnicy 4 m. Nachylenie kotew 30 stopni. Kotew



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

powinna spełniać wymogi ochrony antykorozyjnej jak dla kotew stałych, tj. trwałość powyżej okresu 2 lat. Kotew powinna mieć zamontowane dwie rurki iniekcyjne, tak aby możliwa była do wykonania reiniekcja po okresie minimum 12 godzin od iniekcji wstępnej.

Kolejnym elementem projektowanych robót jest wykonanie żelbetowej ławy o wymiarach 1,3 m x 0,5 z elementem oporowym o wymiarach 0,3 m x 0,3 m z betonu C25/30, zbrojonej prętami śr. 12 mm i 16 mm, Klasa stali AIII. Przewiduje się wykonanie dwóch ław w odcinkach. Konstrukcja oporowa A o długości 56 metrów, składa się z 7 sekcji o długości 8 m, konstrukcja oporowa B o długości 33 metrów składa się z 3 sekcji o długości 11 metrów. Przewidziano wykonanie izolacji powierzchni betonowych ławy poprzez dwukrotne pomalowanie emulsją asfaltową. Przerwy dylatacyjne należy wykonać z podwójnej papy termozgrzewalnej.

Zwieńczeniem konstrukcji oporowej będzie mur z koszy siatkowo-kamiennych. Przewidziano wykonanie koszy siatkowych z drutu 2,7 mm o oczku 8 x 10 cm. Jako wypełnienie należy przewidzieć kamień o frakcji nie mniejszej niż 80 mm.

Na przedniej ścianie ławy żelbetowej należy wykonać kleszcz z dwóch ceowników 100 oraz zwieńczenie kotew gruntowych w postaci systemowych płyt oporowych i nakrętek. Po wykonaniu kleszcza należy wykonać sprzężenie kotew do poziomu 50 % ich nośności obliczeniowej.

Odwodnienie terenu osuwiska polegać będzie na uregulowaniu odpływu wód podziemnych i powierzchniowych do istniejącej kanalizacji zlokalizowanej na działce nr 275. Przewidziano wykonanie odwodnienia osuwiska poprzez system wachlarzowo rozmieszczonych drenów wierconych o długości 4 metrów w ilości w obrębie osuwiska „A” 8 sztuk i w obrębie osuwiska „B” 8 sztuk. Dren należy wykonać z rury PEHD śr. 110 mm, perforowanej, owiniętej drutem podkładowym, siatką filtracyjną 10, drutem podtrzymującym, geowłókniną filtracyjną, drutem podtrzymującym zewnętrznym. Dreny tej samej konstrukcji należy wykonać za istniejącą ścianką berlińską, w ilości 4 sztuk o długości 22 metrów i dalej włączyć je do drenu francuskiego i do odprowadzenia do istniejącej kanalizacji deszczowej zlokalizowanej na działce 1523. W uzgodnieniu z właścicielem działki uzgodniono włączenie odpływu wody do rury spustowej od rynien w narożniku budynku i ścianki berlińskiej. Woda gruntowa z drenów wierconych z terenu osuwiska „A” i „B” zostanie odprowadzona umocnionym uszczelnionym folią budowlaną rowem z korytek półokrągłych. Przewidziano wykonanie umocnienia rowu płytkami chodnikowymi na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Woda z korytek zostanie odprowadzona drenażem w postaci wykopu o głębokości 30 cm, uszczelnionym folią budowlaną, z ułożoną matą drenażową i zasypką z kruszywa frakcji 8 – 31,5 mm.



Projekt Budowlany i Wykonawczy:

Zabezpieczenie osuwiska usytuowanego na zboczu Góry Parkowej w Sanoku,
na działce mienia komunalnego nr 263, 264, obręb Śródmieście

Za ławą żelbetową oraz za ścianką berlińską zaprojektowano wykonanie drenów francuskich o wymiarach 0,5 x 0,5 m, z rurą PVC śr. 110 mm perforowaną, drenu wypełnione kruszywem frakcji 31,5 / 63 mm, owinięte geowłókniną filtracyjno – separacyjną. Woda z drenów francuskich za ławami żelbetowymi zostanie odprowadzona systemem kanalizacji z rury PVC 110 i 160 oraz studniami betonowymi o śr. 1000 mm i 500 mm.

Po wykonaniu robót konstrukcyjnych i odwodnieniowych przewiduje się wykonanie zasypki za murem z grutnu przepuszczalnego oraz profilacją skarpy w obrębie osuwiska.

4.4 Wpływ eksploatacji górniczej

Teren inwestycji nie znajduje się w granicach ternu górniczego i nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

5. Wpływ inwestycji na środowisko oraz na budynki i tereny sąsiednie

Projektowane prace nie mają wpływu na funkcjonowanie ekosystemu, nie należą do przedsięwzięć znacząco wpływających na środowisko. Nie przewiduje się wycinki drzew.

Wykonana konstrukcja oporowa po wykonaniu zostanie przykryta obsiana trawą. Projektowane prace regulują stosunki wodne. Zaprojektowane wzmocnienie skarpy zabezpieczy budynki przed uszkodzeniami spowodowanymi procesami osuwiskowymi.

Elementy nowoprojektowane wykonane będą z materiałów nieszkodliwych, posiadających odpowiednie atesty dopuszczające do ich stosowania.