

**Zleceniodawca:** *Gmina Miasta Dębicy*  
*ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica*

**Wykonawca:**

**PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A.**  
*30-079 Kraków, al. Kijowska 16a*



*Rok założenia 1951*

ISO 9001



ISO 14001



## **PROJEKT BUDOWLANY**

*„Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenáže i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy”*

### **Projektant:**

*mgr inż. Barbara Pasternak*  
*nr upr. 410/87*

*mgr inż. arch. Wojciech Wołek*  
*nr upr. 308/83*

### **Sprawdzający:**

*mgr inż. Rudolf Kosiba*  
*nr upr. 879/63*

### **Opracował:**

*mgr inż. Katarzyna Mendocha*  
*mgr inż. Joanna Rękas*

Kraków, grudzień 2010

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>STRONA TYTUŁOWA</b>	str. 1
<b>SPIS ZAWARTOŚCI</b>	str. 2
<b>A. DOKUMENTY</b>	str. 3
1. Opinia PIG z dnia 14.01.2011 r. wraz z notatką z dnia 14.02.2011 r.	str. 4-5
2. Opinia WZNRP „Osłona Przeciwsuwiskowa” nr ŚR.V.6355.9.3.2011 z dnia 17.03.2011r.,	str.6-7
3. Zawiadomienie w sprawie wydania decyzji o ULICP nr GP.d.7331-49/10 z dnia 14.12.2010 r.	str. 8
4. Decyzja ULICP nr GP.d.7331-49/10 z dnia 14.12.2010 r.	str. 9-13
5. Decyzja o umorzeniu postępowania w sprawie wydania decyzji środowiskowej nr GP.7624-22/10 z dnia 27.12.2010 r.	str. 14-15
6. Odpowiedź Karpackiej SP. gazowej w sprawie zabezpieczenia sieci gazowej nr KSG I/OTE/18/22/10 z dnia 29.09.2010 r.	str. 16
<b>B. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY I OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW</b>	str. 17-26
<b>C. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>	str. 27
1. Opis techniczny zagospodarowania terenu	str. 28-29
2. BIOZ	str. 30-32
3. Rysunki: Rys. 1/u Projekt zagospodarowania terenu	str. 33
<b>D. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY</b>	str. 34
1. Opis techniczny	str. 35-40
2. Obliczenia statyczne	str. 41-53
3. Rysunki: Rys. 1 Rozmieszczenie konstrukcji oporowych	str. 54
Rys. 2 Przekrój I-I	str. 55
Rys. 3 Przekrój II-II	str. 56
Rys. 4 Przekrój VI-VI	str. 57
Rys. 5 Przekrój VII-VII	str. 58
Rys. 6 Przekrój VIII-VIII	str. 59
Rys. 7 Przekrój XI-XI	str. 60
Rys. 8 Szczegół A	str. 60
Rys. 9 Szczegół B	str. 62
Rys. 10 Zabezpieczenie skarpy geokrata	str. 63
Rys. 11 Zabezpieczenie dna i skarp potoku	str. 64

**OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
*„Stabilizacja osuwiska przy ulicy Tetmajera w Dębicy”.*

**1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA:**

Przedmiotem opracowania jest stabilizacja osuwiska wzdłuż ulicy Tetmajera w Dębicy. Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany zabezpieczenia.

Podstawą opracowania jest:

- dokumentacja geologiczno – inżynierska sporządzona przez Przedsiębiorstwo Geologiczne SA w listopadzie 2010r. oraz wynikające z niej zalecenia,
- wizje w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy.

**2. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE :**

- |   |  |
|---|--|
| • powierzchnia terenu inwestycji              | T = 5602 m <sup>2</sup>                |
| • długość drenaży francuskich                 | L <sub>df</sub> = 288 m                |
| • ilość drenaży skarpowych                    | 169szt                                 |
| • odwodnienie powierzchniowe                  | L <sub>dr</sub> = 167m                 |
| • powierzchnia zabudowy konstrukcji oporowych | P <sub>z</sub> = 124,60 m <sup>2</sup> |
| • długość strumienia podlegającego regulacji  | L = 230,5 m                            |

**3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA:**

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

**4. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA:**

**4.1. Stan istniejący:**

Obszar na którym znajduje się osuwisko położony jest na terenie miasta Dębica w obrębie Osiedla Gawrzyłowa. Osuwisko wykształciło się przy ulicy Tetmajera, w brzegu doliny niewielkiego cieku wodnego na wysokości budynków mieszkalnych nr 14, 16 i 18. W przeszłości osuwisko wykazywało oznaki swojej aktywności, natomiast od wiosny 2010 jego aktywność znacząco wzrosła. Przy posesji nr 16 zniszczony został budynek gospodarczy, zaś sam budynek mieszkalny jest zagrożony. W przypadku rozwinięcia się osuwiska w kierunku północnym i południowym, zagrożone będą kolejne budynki. W obrębie analizowanego obszaru wyznaczono strefy osuwiska aktywnego oraz okresowo aktywnego. Skarpa główna osuwiska znajduje się w odległości kilku metrów od ulicy Tetmajera i ciągnie się wzdłuż niej na odcinku

około 180 m. Poniżej skarpy głównej osuwisko schodzi wzdłuż stoku aż do cieku wodnego. Ulica Tetmajera znajduje się poza zasięgiem wyznaczonego osuwiska, jakkolwiek bliskość jego granicy stanowi dla niej zagrożenie. Wzdłuż ulicy po jej zachodniej stronie poprowadzono sieć gazową oraz rów melioracyjny, z wykorzystaniem betonowych korytek ściekowych. Wzdłuż wschodniej strony ulicy Tetmajera biegnie sieć kanalizacyjna, do której przyłączone są budynki nr 14, 16 i 18, zaś końcowe odcinki przyłączy tej sieci przeprowadzone są w bezpośrednim sąsiedztwie skarpy głównej. Nie stwierdzono występowania innej infrastruktury technicznej związanej z regulacją odpływu wód. Południowo - wschodnia granica osuwiska, zaznaczająca się w postaci skarpy osuwiskowej, biegnie wzdłuż ulicy Tetmajera w odległości około 5-10 m od trzech budynków mieszkalnych. Budynek nr 16, ze względu na aktywność osuwiska, jest najbardziej narażony na uszkodzenia. Sąsiadujący z nim mniejszy, fundamentowany budynek gospodarczy, fragment podjazdu oraz ogrodzenie, które znajdowały się bezpośrednio przy skarpie głównej, uległy całkowitemu zniszczeniu, obsuwając się w dół zbocza.

Przy posesji nr 14 osuwisko charakteryzuje się aktywnością okresową, ogrodzenie po stronie skarpy głównej jest nieznacznie zachwiane i przechylone. Uwagę zwraca niewielka odległość (5 m) w jakiej budynek mieszkalny znajduje się od granic osuwiska. Podobnie, ogrodzenie okalające posesję nr 18 uległo lekkiemu przechyleniu, jednak w mniejszym stopniu i tylko w jego północnym fragmencie. W obrębie osuwiska nie znajduje się infrastruktura techniczna. Na potrzeby gospodarstw domowych, mieszkańcy domów nr 14 i 18 wybudowali studnie kopane, usytuowane poniżej obecnej skarpy głównej. Kręgi w studni poniżej posesji nr 14, na głębokości około 2-3 m p.p.t. uległy przemieszczeniu wskutek ruchu mas ziemnych, zaś woda w studni uległa zamuleni.

Obszar osuwiska to w większości nieużytek porośnięty zaroślami krzewiastymi oraz drzewami. W okresie intensywnych opadów atmosferycznych, zwłaszcza w pobliżu potoku teren koluwiów jest podmokły. W części najbardziej aktywnej, poniżej skarpy głównej znajduje się gruzowisko ze zniszczonej zabudowy (betonowy podjazd, budynek gospodarczy). Powyżej gruzowiska ubytek terenu (po wcześniejszym zsuwie) został przez mieszkańców częściowo uzupełniony poprzez prowizoryczny nasyp, który podlega kolejnym ruchom masowym. Obszar osuwiska wraz z jego najbliższym otoczeniem to strefa o przeciętnej gęstości zaludnienia, zaś zabudowa skoncentrowana jest wzdłuż ulicy Tetmajera. Powyżej centralnej części osuwiska, w obszarze pomiędzy skarpią główną a ulicą Tetmajera (tj. pomiędzy posesjami nr 14 i 16), pierwotna morfologia terenu została zmieniona poprzez budowę płaskiego nasypu, którego powierzchnia została zrównana z nawierzchnią ulicy. Po wschodniej stronie ulicy Tetmajera, tj. powyżej osuwiska, znajdują się dwa budynki mieszkalne. Pozostały obszar otaczający osuwisko stanowią użytki oraz lasy.

Na analizowanym osuwisku, zsuwowi podlega materiał skalno-zwierzelinowy. Rozmiar osuwiska oszacowano na ok. 160 m szerokości oraz 45 m długości, zaś całkowitą powierzchnię określono na około 0,60 ha. Strefa aktywna osuwiska znajduje się w jego centralnej części, jej szerokość wynosi około 105 m. Osuwisko rozpoczyna się na wysokości ~ 263,0 m n.p.m, zaś kończy u podstawy na wysokości ~ 244,0 m n.p.m. Skarpa główna osuwiska ma wysokość ok. 5,0 m (w części aktywnej osuwiska 3 m) i jest nachylona pod kątem około 70°. Poniżej nie stwierdzono skarpi wtórnych. W obrębie osuwiska znajdują się dwa zastoiska wodne, które powstały wskutek prowizorycznej instalacji drenującej stok oraz odprowadzającej wody opadowe. W odległości około 2-3 m od skarpy głównej, powyżej zniszczonego budynku gospodarczego przy posesji nr 16, stwierdzono występowanie niewielkich skarpi o wysokości około 20 cm i długości 2-3 m. Wzdłuż ściany południowej budynku nr 16, w odległości około 2 m od niej, znajduje się świeża szczelina o szerokości 5 cm i długości 3-4 m, którą doraźnie wypełniono zaprawą cementową. Koluwia osuwiska to obsunięte utwory gliniaste oraz grunty nasypowe z kawałkami płyt betonowych i gruzu. Głębokość płaszczyzny poślizgu została stwierdzona na głębokości od 3,1 do 3,5 m p.p.t. Czoło osuwiska schodzi do potoku i ma wysokość od 0,5 do 1,0 m.

Przyczyn procesów osuwiskowych należy upatrywać w zjawiskach naturalnych – infiltracji wód opadowych i roztopowych.

## **4.2. Zalecenia wynikające z dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.**

4.2.1. Uregulowanie warunków wodnych w terenie, z uwzględnieniem niekorzystnych zmian, jakie mogą wystąpić w przyszłości, np. okresowych zmian poziomu wód gruntowych poprzez:

- odwodnienie powierzchniowe w postaci płytkich rowów przechwytyjących wodę, ułożonych w spadku większym niż 2%,
- wykonanie podziemnego drenażu w celu wyeliminowania napływu wód podziemnych do zbocza i odprowadzenie ich poza obszar osuwiska,
- osuszenia nawodnionego gruntu w skarpie poprzez wywiercenie w niej otworów o nachyleniu większym niż 5% i wprowadzenie w nie filtrów rurowych z perforowanego tworzywa sztucznego,
- wykonanie regulacji koryta potoku,
- udrożnienie przydrożnych rowów odwodnieniowych i korytek odprowadzających wody opadowe poza teren osuwiska,

4.2.2. Zmianę geometrii skarpy – zmniejszenie jej nachylenia w celu uzyskania poprawy stateczności zbocza,

4.2.3. Podparcie skarpy przyporą zbudowaną z narzutu kamiennego, (materiał przypory powinien mieć właściwości filtracyjne)

4.2.4. W celu zwiększenia stateczności skarpy, należy również rozważyć możliwość wykorzystania geowłókniny i geosiatki.

## **4.3. Projektowane zmiany:**

4.3.1. Zaplanowano zabezpieczenie skarp pod zagrożonymi budynkami nr 14, 16, 18 konstrukcją oporową w postaci pali żelbetowych kotwionych poniżej płaszczyzny poślizgu w gruntach warstwy V. (Seksja I - III)

4.3.2. Przewidziano odwodnienie terenu osuwiska,

4.3.3. Zaplanowano zabezpieczenie nawierzchni skarp poprzez zastosowanie geokraty np. typu GEOWEB lub podobnej.

## **5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE:**

### **5.1. Elementy konstrukcji oporowych:**

Konstrukcja oporowa składa się z palisady i oczepu wieńczącego ją.

Palisadę stanowią dwa rzędy pali wierconych żelbetowych typu CFA o średnicy 50cm w rozstawie co 1,0 m. Długość pali w sekcjach I – III wynosi od 12 do 15m. Zbrojenie pali stalą żebrową AIIIIN 10#20. Oczep żelbetowy wysokości 0,7 m, szerokości 1,5 m zbrojony prętami 6#16 dołem i górą, strzemiona 3φ10 co 25cm. Beton B37 W6 F150.

Długość konstrukcji oporowej SEKCJA I – 32,50 m

SEKCJA II – 26,18 m

SEKCJA III – 22,52 m

W celu uzupełnienia osuniętej skarpy przewidziano zasyp za konstrukcją oporową - sekcja I - żużlem.

## **5.2.Zabezpieczenie skarp geokratą:**

Projektuje się zabezpieczenie skarpy w części nie obciążonej budynkami elastyczną siatką komórkową w postaci geokraty typu GEOWEB

Długość skarpy objętej zabezpieczeniem	57,0m
Szerokość zabezpieczenia	10,0m

Siatkę kotwić do podłoża szpilkami stalowymi zgodnie z technologią producenta. Przewiduje się wypełnienie siatki ziemią i obsianie trawą.

## **5.3.Drenaż francuski, korytka betonowe, dreny skarpowe:**

### **5.3.1. Drenaż francuski**

Na rozpatrywanym terenie, w celu odprowadzenia wód opadowych i roztopowych oraz odwodnienia osuwiska powstałego przy ulicy Tetmajera, projektuje się drenaż francuski o wymiarach 0,5 x 1,0 m na głębokości 1,30-1,80 m. Drenaż ten zlokalizowano równolegle do zbocza osuwiska z odprowadzeniem do istniejącego cieku poniżej osuwiska. Trasę i przebieg drenażu przedstawiono graficznie na załączonej mapie syt-wys oraz załączonych profilach. Do wykonania drenażu francuskiego należy zastosować geowłókninę i kruszywo.

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana, aby posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalająca na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby. Geowłóknina powinna być wbudowywana na zakładkę o szerokości: pas na pas – od 50 do 70 cm (w wyjątkowych przypadkach 30 cm), przedłużenie pasa – 100 cm.

Do wykonania drenażu francuskiego należy użyć następujące rodzaje kruszywa łamanego lub naturalnego, według PN-B-11112:1996 lub PN-B-11111:1996:

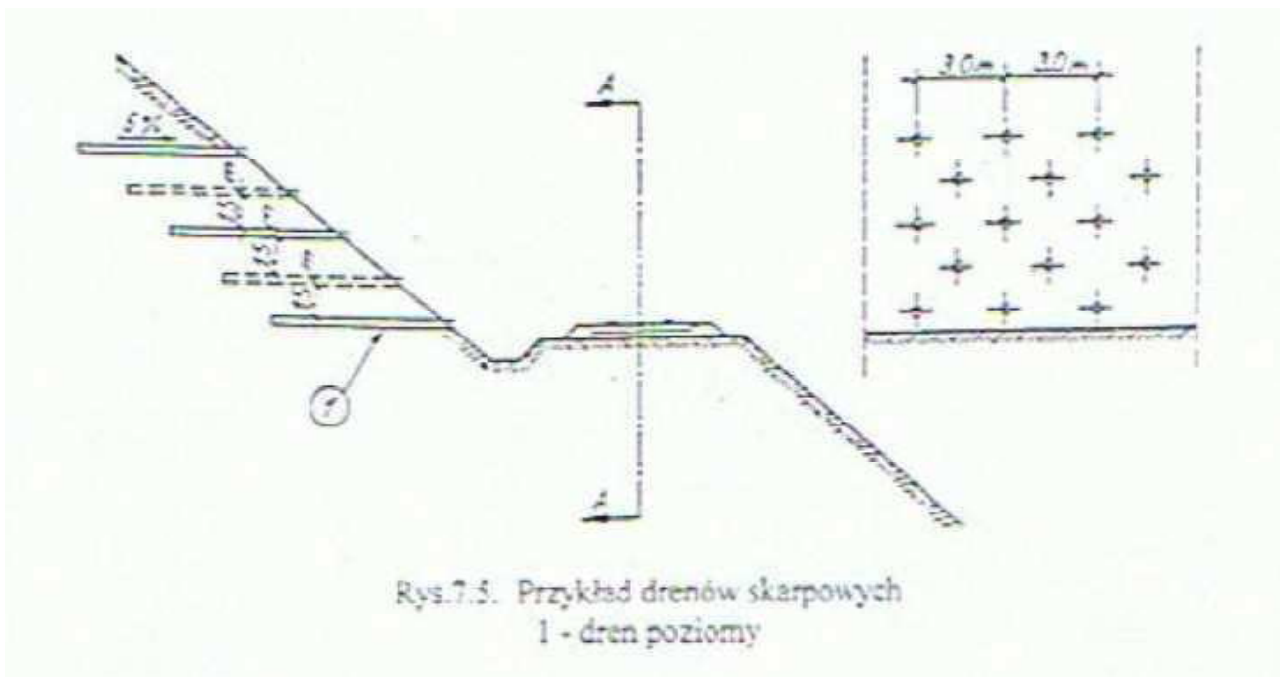
- tłużeń od 31,5 mm do 63 mm,
- żwir frakcji od 12,8 mm do 63mm.

Odprowadzenie wody z drenu należy wykonać rurą pełną z tworzywa sztucznego PCV200, którą osadza się wewnątrz drenu na długości min 1,50 m. Rurę tą należy odprowadzić do uregulowanego cieku wodnego.

Ze względu na możliwości zamulenia oraz powstawania trwałych „korków” lodowych, w celu odprowadzenia wody z drenu nie dopuszcza się stosowania rur o ścianach niegładkich, jak też rur perforowanych.

### **5.3.2. Dreny skarpowe**

Na obszarze osuwiska projektuje się również dreny skarpowe. Dreny należy ułożyć w skarpię głównej osuwiska w odległości poziomej i pionowej 3m. Usytuowanie drenów wg mapy syt-wys. Rozmieszczenie drenów polega na odwierceniu w skarpię otworów o nachyleniu 7% i wprowadzeniu do nich filtrów rurowych z tworzywa sztucznego. Należy zastosować rury drenarskie z filtrem z włókna kokosowego Ø100mm firmy typu *Wavin* ze spadkiem w kierunku zachodnim. Należy zastosować rury karbowane z filtrem z włókna kokosowego, przeznaczone do układania w gruntach gliniastych.



### 5.3.3. Korytka powierzchniowe

Na całej długości poniżej skarpy projektuje się korytka żelbetowe typu krakowskiego gł. 38 cm do których odprowadzana jest woda z drenów skarpowych. Korytka ułożyć ze spadkiem w kierunku odprowadzenia wody do istniejącego cieku wodnego, korytka ułożyć na podsypce grubości ok.10 cm.

### 5.3.4. Regulacja cieku wodnego

Projektuje się również uregulowanie cieku wodnego poprzez ułożenie na dnie cieku korytek żelbetowych typu krakowskiego gł. 38 cm oraz umocnienie skarp potoku za pomocą płyt betonowych ażurowych typu IOMB o wymiarach 100x75x10 cm. Korytka i płyty ułożyć na podsypce grubości 10 cm.

## 6. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO ORAZ NA BUDYNKI I TERENY SĄSIEDNIE:

Projektowane prace nie mają wpływu na funkcjonowanie ekosystemu, nie należą do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Nie przewiduje się masowej wycinki drzew, zmniejszenia powierzchni łąk i upraw. Projektowane prace porządkują spływ wód powierzchniowych bez zmian ich ilości i naturalnych odbiorników. Elementy nowoprojektowane wykonane będą z materiałów nieszkodliwych, posiadających odpowiednie atesty dopuszczające do ich stosowania.

## 7. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ:

Nie dotyczy.

## **8. ZAGOSPODAROWANIE MAS ZIEMNYCH:**

Masy ziemi do zagospodarowania pochodzą z wykopów pod konstrukcje oporowe, rury drenarskie i drenaż francuski.

Grunt z wykopów zostanie w całości wykorzystany do zagospodarowania terenu inwestycji.

## **9. UZASADNIENIE PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ**

9.1. W trakcie prac projektowych zrezygnowano z wykonywania ciągłej konstrukcji oporowej w części gdzie nie istnieje zabudowa budynkami jednorodzinnymi. Uznano jednocześnie, że samo odwodnienie i geokrata nie zabezpieczą tych budynków w pełni przed zsuwem.

9.2. Uznano za podstawowe uregulowanie warunków wodnych na terenie osuwiska. Odprowadzenie wody stagnującej powierzchniowo, oraz wody opadowej która wsiąkając w grunt zdecydowanie pogarsza jego parametry spowoduje zwiększenie stabilności skarp.

## **10. ZALECENIA WYKONAWCZE**

Na czas trwania robót ziemnych niezbędne jest ustanowienie nadzoru geologicznego, którego zadaniem będzie:

- potwierdzanie zgodności rzeczywistych warunków geotechnicznych podłoża z opisami w profilach geologicznych „Dokumentacji geologiczno – inżynierskiej”,
- odbiór podłoża rodzimego,
- bieżące sprawdzanie uzyskiwanych parametrów gruntów zagęszczanych, które będą wbudowywane.

Roboty ziemne należy prowadzić wg poniższych zaleceń:

- wszelkie roboty należy prowadzić w okresie bezopadowym,
- wypływy wody (sączenia) stwierdzone w czasie wykonywania prac ziemnych należy ująć indywidualnie i odprowadzić poza tereny osuwiskowe,
- nie należy formować nasypów przy ujemnych temperaturach,
- wszystkie wbudowywane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty.

Na właścicieli budynków nr 14, 16 i 18 nałożyć obowiązek wykonania kanalizacji odprowadzającej wodę z dachów budynków i powierzchni utwardzonych do cieków zlokalizowanego poniżej osuwiska.

## **11. UWAGI PROJEKTANTA:**

Należy rozważyć czy koszt robót niezbędnych do zabezpieczenia osuwiska nie przekracza wartości nieruchomości nim zagrożonych.



**OPIS TECHNICZNY**  
**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**  
*„Stabilizacja osuwiska przy ulicy Tetmajera w Dębicy”.*

**1. PRZEDMIOT INWESTYCJI:**

Przedmiotem opracowania jest stabilizacja osuwiska wzdłuż ulicy Tetmajera w Dębicy. Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany zabezpieczenia.

**2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU:**

Obszar na którym znajduje się osuwisko położony jest na terenie miasta Dębica w obrębie Osiedla Gawrzyłowa. Osuwisko wykształciło się przy ulicy Tetmajera, w brzegu doliny niewielkiego cieku wodnego na wysokości budynków mieszkalnych nr 14, 16 i 18. Skarpa główna osuwiska znajduje się w odległości kilku metrów od ulicy Tetmajera i ciągnie się wzdłuż niej na odcinku około 180 m. Poniżej skarpy głównej osuwisko schodzi wzdłuż stoku aż do cieku wodnego. Wzdłuż ulicy po jej zachodniej stronie poprowadzono sieć gazową oraz rów melioracyjny, z wykorzystaniem betonowych korytek ściekowych. Wzdłuż wschodniej strony ulicy Tetmajera biegnie sieć kanalizacyjna, do której przyłączone są budynki nr 14, 16 i 18, zaś końcowe odcinki przyłączy tej sieci przeprowadzone są w bezpośrednim sąsiedztwie skarpy głównej. Południowo - wschodnia granica osuwiska, zaznaczająca się w postaci skarpy osuwiskowej, biegnie wzdłuż ulicy Tetmajera w odległości około 5-10 m od trzech budynków mieszkalnych.

W obrębie osuwiska nie znajduje się infrastruktura techniczna. Na potrzeby gospodarstw domowych, mieszkańcy domów nr 14 i 18 wybudowali studnie kopane, usytuowane poniżej obecnej skarpy głównej.

Obszar osuwiska to w większości nieużytek porośnięty zaroślami krzewiastymi oraz drzewami. W okresie intensywnych opadów atmosferycznych, zwłaszcza w pobliżu potoku teren jest podmokły. Obszar osuwiska wraz z jego najbliższym otoczeniem to strefa o przeciętnej gęstości zaludnienia, zaś zabudowa skoncentrowana jest wzdłuż ulicy Tetmajera. Powyżej centralnej części osuwiska, w obszarze pomiędzy skarpią główną a ulicą Tetmajera (tj. pomiędzy posesjami nr 14 i 16). Po wschodniej stronie ulicy Tetmajera, tj. powyżej osuwiska, znajdują się dwa budynki mieszkalne. Pozostały obszar otaczający osuwisko stanowią nieużytki oraz lasy.

**3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU:**

**3.3.1. Konstrukcje oporowe:**

Poniżej posesji o numerach 14, 16 i 18 zaprojektowano konstrukcje oporowe składające się z dwóch rzędów pali żelbetowych o średnicy 50cm i długości od 12 do 15m. Uzupełnienie ubytku gruntu pomiędzy palisadą a terenem posesji nr 14 zaprojektowano zasypem ze żwiru.

**3.3.2. Zabezpieczenie skarp geokratą:**

Projektuje się zabezpieczenie skarpy w części nie obciążonej budynkami elastyczną siatką komórkową w postaci geokraty typu GEOWEB

Długość skarpy objętej zabezpieczeniem	57,0m
Szerokość zabezpieczenia	10,0m

**3.3.3. Drenaż francuski:**

Na rozpatrywanym terenie, w celu odprowadzenia wód opadowych i roztopowych oraz odwodnienia osuwiska powstałego przy ulicy Tetmajera, projektuje się drenaż francuski o wymiarach 0,5 x 1,0 m na głębokości 1,30-1,80 m. Drenaż ten zlokalizowano równolegle do zbocza osuwiska z odprowadzeniem do istniejącego cieku poniżej osuwiska.

#### 3.3.4. Dreny skarpowe:

W skarpie głównej osuwiska projektuje się dreny skarpowe

#### 3.3.5. Odwodnienia powierzchniowe:

Na całej długości poniżej skarpy projektuje się korytka żelbetowe typu krakowskiego gł. 38 cm do których odprowadzana jest woda z drenów skarpowych. Korytka ułożyć ze spadkiem w kierunku odprowadzenia wody do istniejącego cieku wodnego, korytka ułożyć na podsypce grubości ok. 10 cm.

#### 3.3.6. Regulacja cieku wodnego:

Projektuje się również uregulowanie cieku wodnego poprzez ułożenie na dnie cieku korytek żelbetowych typu krakowskiego gł. 38 cm oraz umocnienie skarp potoku za pomocą płyt betonowych ażurowych typu IOMB o wymiarach 100x75x10 cm.

#### 3.3.5. Elementy infrastruktury instalacyjnej nie wymagają przekładek.

Projektowane obiekty budowlane zostały wkomponowane w naturalny krajobraz, inwestycja nie zakłóca funkcjonowania istniejących ekosystemów oraz nie powoduje zmiany użytkowania gruntów leśnych oraz wycinki drzew na gruntach leśnych i nieleśnych.

### 4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY INWESTYCJI:

#### 4.1. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • powierzchnia terenu inwestycji              | T = 5602 m <sup>2</sup>             |
| • długość дренаży francuskich                 | L <sub>df</sub> = 288 m             |
| • ilość дренаży skarpowych                    | 169 szt                             |
| • odwodnienie powierzchniowe                  | L <sub>dr</sub> = 167 m             |
| • powierzchnia zabudowy konstrukcji oporowych | P <sub>z</sub> = 120 m <sup>2</sup> |
| • długość strumienia podlegającego regulacji  | L = 230,5 m                         |

#### 4.2 KATEGORIA GEOTECHNICZNA:

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

### 5. WYMAGANIA KONSERWATORSKIE:

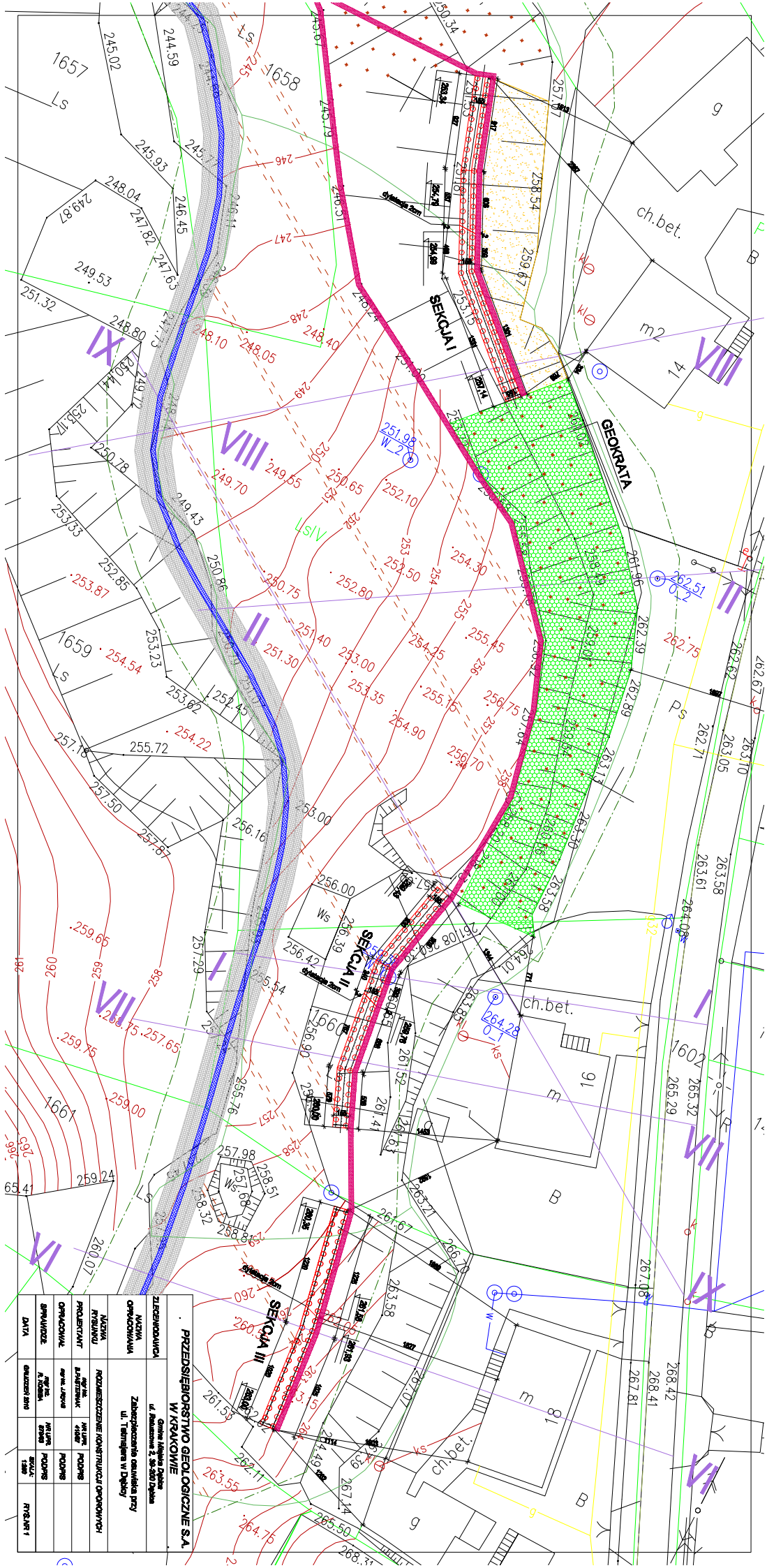
Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

### 6. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ:

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

### 7. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO ORAZ NA BUDYNKI I TERENY SĄSIEDNIE:

Projektowane prace nie mają wpływu na funkcjonowanie ekosystemu, nie należą do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Nie przewiduje się masowej wycinki drzew, zmniejszenia powierzchni łąk i upraw. Projektowane prace porządkują spływ wód powierzchniowych bez zmian ich ilości i naturalnych odbiorników. Elementy nowoprojektowane wykonane będą z materiałów nieszkodliwych, posiadających odpowiednie atesty dopuszczające do ich stosowania.



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A.					
Główny Biuro Geologiczne ul. Rezerwa 2, 00-000 Działki					
Zabezpieczenie osiedla przy ul. Terapię w Dębie					
ZABUDOWANIE					
NAZWA	OPIS	NAZWA	OPIS	NAZWA	OPIS
PROJEKTANT	ANALIZY	PROJEKTANT	ANALIZY	PROJEKTANT	ANALIZY
OPRACOWAŁ	OPRACOWAŁ	OPRACOWAŁ	OPRACOWAŁ	OPRACOWAŁ	OPRACOWAŁ
SPRAWDZIŁ	SPRAWDZIŁ	SPRAWDZIŁ	SPRAWDZIŁ	SPRAWDZIŁ	SPRAWDZIŁ
DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

8030116-149/2010

Biuro geodezyjne Geokoma Maciej Kondykowski  
Pracownia: 31-526 Kraków, ul. Kielecka 2/31, tel. 504-085-798

MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA DLA CELÓW PROJEKTOWYCH  
Skala 1:500

Nr plac. 463/10    Obiekt: ul. Tetmajera    miasto: Dąbica  
dz. ewid. 1659,1660,1661    dz. ewid. 1659,1660,1661    Zgodnie z terenem na dzień 17.09.2010r.

Sekcje mapy zasadniczej: 7.124.24.05.3.1, 7.124.24.05.3.3

Układ poziomy: "2000"

Układ pionowy: "Krańształd"

Warunkiem rozpoczęcia prac budowlanych jest wytyczenie w terenie projektowanej budowli,

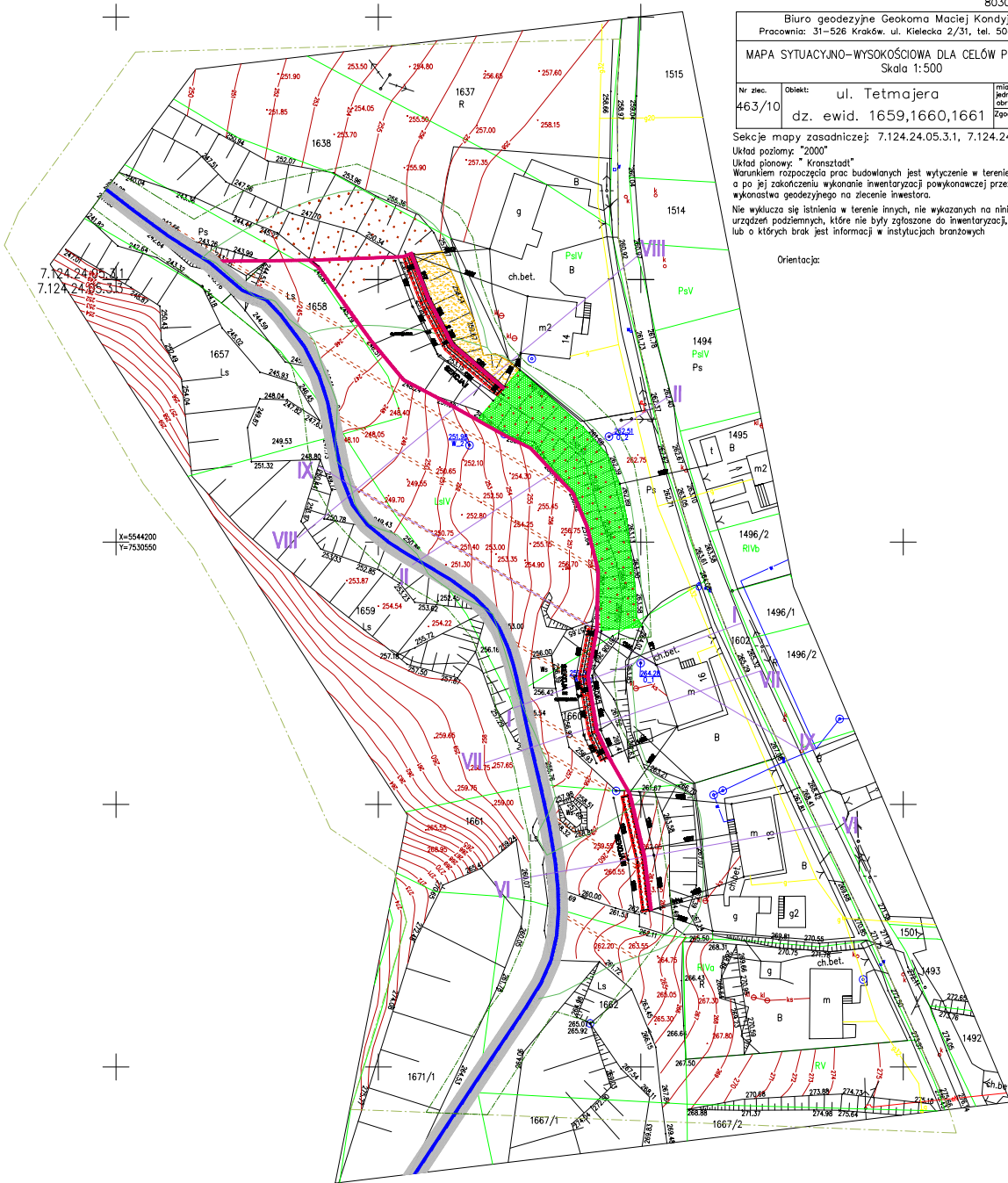
a po jej zakończeniu wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez jednostkę wykonawczą geodezyjną na zlecenie inwestora.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych, nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji,

lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych

Wykonał:

Orientacja:



X=5544200  
Y=7530550

**LEGENDA:**

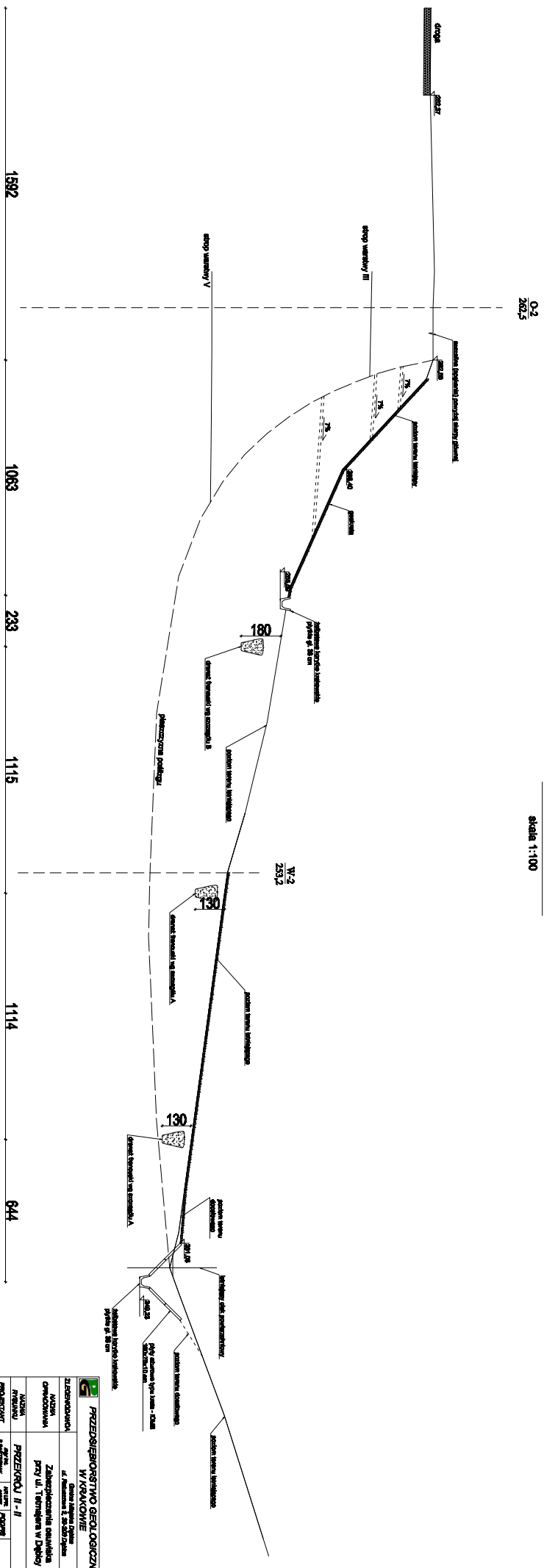
- LINIE WYSOKOŚCI
- PRZEKROJE
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW
- LINIE PRZEKROJÓW

<b>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A. W KRAKOWIE</b>			
ZLECENIODAWCA		Geokoma Maciej Kondykowski ul. Poleszowska 2, 31-209 Dąbica	
NAZWA OPRACOWANIA		Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dąbicy	
NAZWA RYSUNKU	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU		
PROJEKTANT	mgr inż. M. WILCZAK	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. M. WILCZAK
OPRACOWAŁ	mgr inż. K. SZCZEPANOWICZ	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. K. SZCZEPANOWICZ
SPRACOWAŁ	mgr inż. A. KOSIŃSKI	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. A. KOSIŃSKI
DATA	GRUDZIEŃ 2010	SKALA	1:500
			RYCZBA 1/1



# PRZEKROJ II-II

Skala 1:100



		<b>PRZEJŚNOSPRAWNOŚĆ GEOLOGICZNE S.A.</b> WYKONANIE	
ZLECAJĄCY	ZLECENIODAWCA	Zakład Geologiczny przy ul. Terenowej w Dębie	
TYTUŁ	NUMER	PRZEKROJ II - II	
PROJEKTANT	WYKONAWCA	PRZEJŚNOSPRAWNOŚĆ GEOLOGICZNE S.A.	
OPRACOWAŁ	DATA	2023	

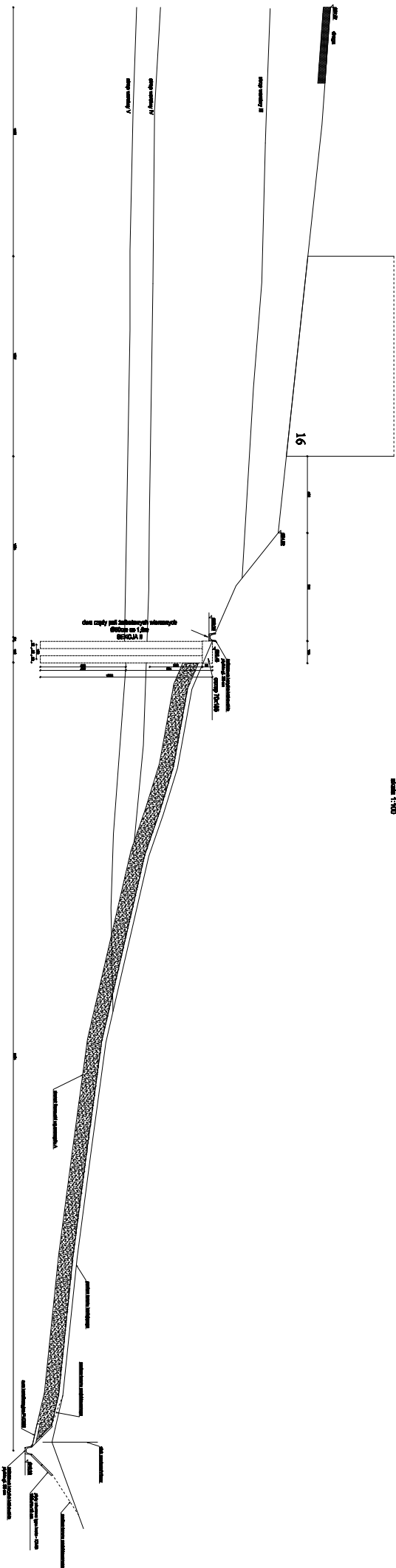




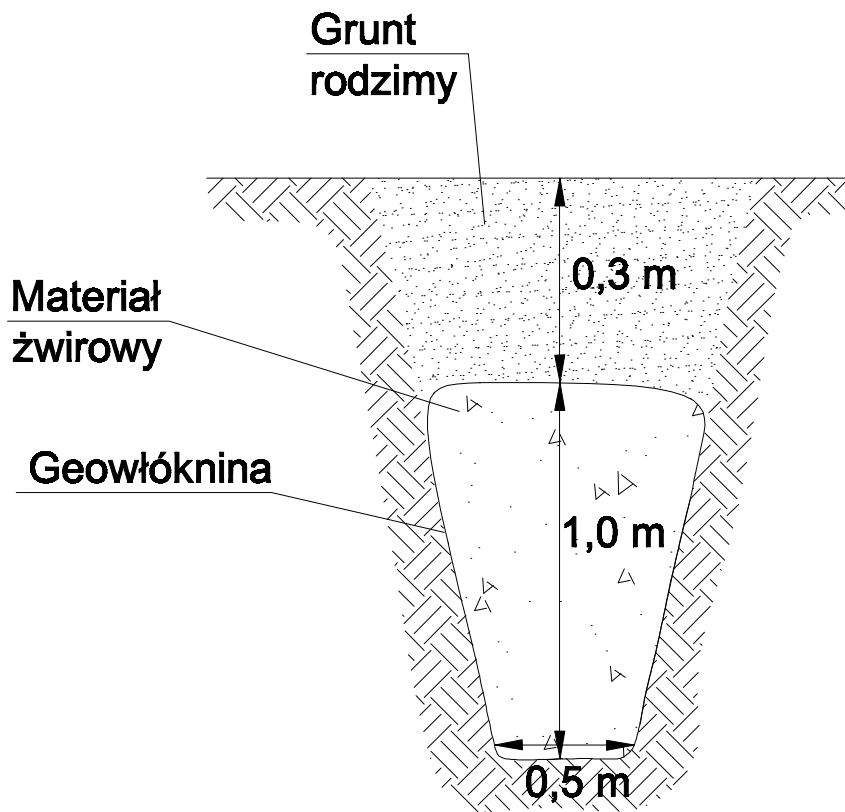





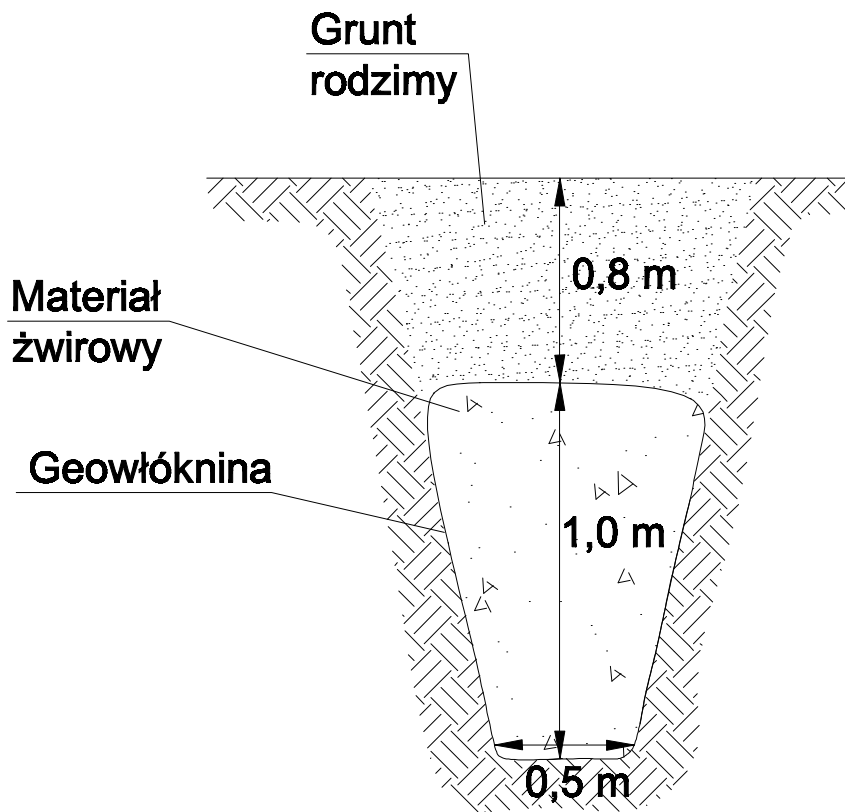
**PRZEKRÓJ XI-XI**  
skala 1:100




<b>PRZEPROJEKTOWY BUREAU INŻYNIERÓW S.A.</b> ul. Słowackiego 10/12 01-644 Warszawa	
Nazwa obiektu: Nazwa inwestycji: Adres obiektu: Rodzaj i zakres robót: Data:	PRZEKRÓJ XI-XI 2024
Projektant: Inżynier: Data:	2024
Inżynier: Data:	2024
Inżynier: Data:	2024

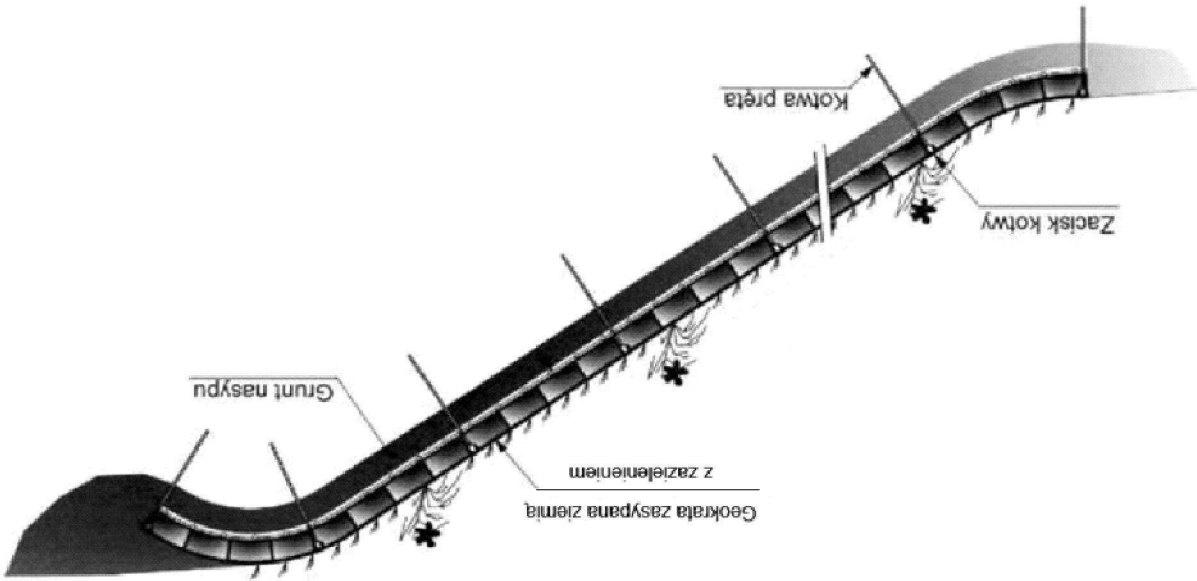


 <b>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A. W KRAKOWIE</b>				
<b>ZLECENIODAWCA</b>		Gmina Miejska Dębica ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica		
<b>NAZWA OPRACOWANIA</b>		Zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy		
<b>NAZWA RYSUNKU</b>		<b>SZCZEGÓŁ A</b>		
<b>PROJEKTANT</b>	mgr inż. B.PASTERNAK	NR UPR. 410/87	<b>PODPIS</b>	
<b>OPRACOWAŁ</b>	mgr inż. K.MENDOCHA mgr inż. J.REJKAS		<b>PODPIS</b>	
<b>SPRAWDZIŁ</b>	mgr inż. R. KOSIBA	NR UPR. 879/63	<b>PODPIS</b>	
<b>DATA</b>	GRUDZIEŃ 2010		SKALA: 1:100	<b>RYS.NR 8</b>

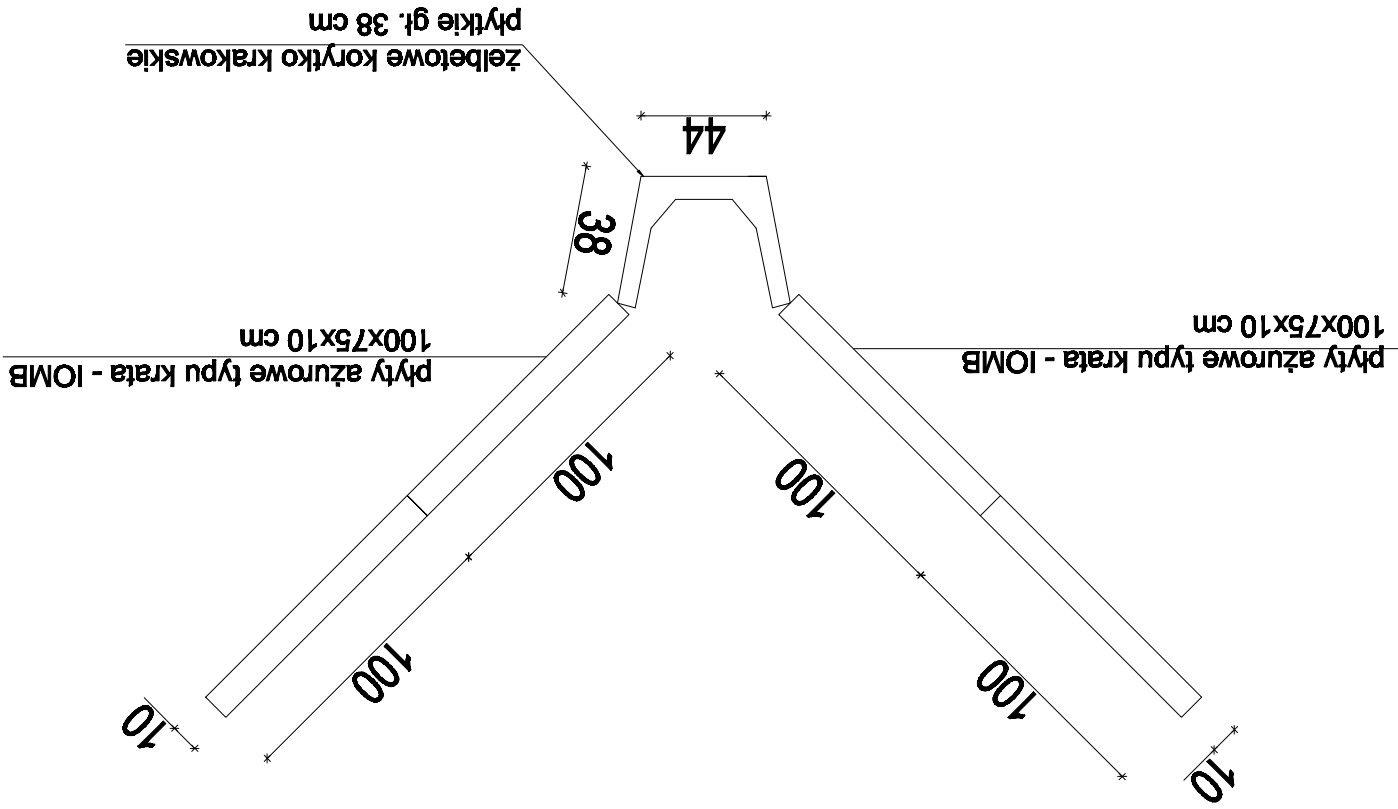


 <b>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A. W KRAKOWIE</b>				
ZLECENIODAWCA	Gmina Miejska Dębica ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica			
NAZWA OPRACOWANIA	Zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy			
NAZWA RYSUNKU	<b>SZCZEGÓŁ B</b>			
PROJEKTANT	<i>mgr inż.</i> <b>B.PASTERNAK</b>	NR UPR. 410/87	PODPIS	
OPRACOWAŁ	<i>mgr inż. K.MENDOCHA</i> <i>mgr inż. J.REJKAS</i>		PODPIS	
SPRAWDZIŁ	<i>mgr inż.</i> <b>R. KOSIBA</b>	NR UPR. 879/63	PODPIS	
DATA	GRUDZIEŃ 2010		SKALA: 1:100	RYS.NR 9

PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A.		W KRAKOWIE		ZLECENIODAWCA Gmina Miejska Dębica ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica	
NAZWA OPRACOWANIA Zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy		NAZWA RYSUNKU ZABEZPIECZENIE SKARPY GEOKRATĄ		ZLECENIODAWCA	
PRZEKTYANT mgr inż. B.PASTERNAK NR UPR. 410/87 PODPIS		OPRACOWAŁ mgr inż. K.MENDOCHA mgr inż. J.ŁĘKAS NR UPR. 879/83 PODPIS		SPRAWDZIŁ mgr inż. R.KOSIBA NR UPR. 879/83 PODPIS	
DATA GRUDZIEŃ 2010		SKALA: 1:100		RYS.NR 10	



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A.		Gmina Miejska Dębica ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica		ZLECENIODAWCA	NAZWA OPRACOWANIA	ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP POTOKU	NAZWA RYSUNKU	PROJEKTANT	OPRACOWAŁ	SPRAWDZIŁ	DATA
W KRAKOWIE		ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica		ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP POTOKU	ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP POTOKU	ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP POTOKU	ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP POTOKU	mgr inż. B.PASTERNAK	mgr inż. K.MENDOCHA	mgr inż. R.KOSIBA	GRUDZIEŃ 2010
								NR UPR. 410/87	NR UPR. 879/83		
								PODPIS	PODPIS		
										SKALA: 1:100	
											RYS.NR 11



**INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Nazwa inwestycji:** Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenaże i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy

**Adres inwestycji:** dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy

**Imię i nazwisko inwestora:** Gmina Miasta Dębicy

**Adres inwestora:** ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica

**Imię i nazwisko projektanta**

**sporządzającego informację:** arch. Wojciech Wołek

**Adres projektanta**

**sporządzającego informację:** ul. Św. Jacka 28, 30-364 Kraków

## **INFORMACJA DOT. BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **1. Zakres robót budowlanych oraz kolejność ich realizacji:**

1.1. Zakres robót obejmuje wykonanie konstrukcji oporowych, drenaży i koryt powierzchniowych.

1.2. Kolejność realizacji robót:

1.2.1. Teren inwestycji należy ogrodzić;

1.2.2. Teren posiada bezpośredni dostęp do ul. Tetmajera; ;

1.2.3. Teren przeznaczony na zaplecze budowy należy uzgodnić z inwestorem;

1.2.4. Dostawa materiałów sukcesywnie, dostosowana do technologii i harmonogramu robót;

1.2.5. Cykl robót zgodny z projektem budowlanym. Wszystkie roboty wymagające czasowego zajęcia drogi gminnej wymagają uzgodnienia z jej zarządcą.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Teren jest niezabudowany.

### **3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu budowy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa życia i ludzi:**

Przy prowadzeniu robót zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz ogólnie przyjętymi zasadami brak elementów zagospodarowania terenu budowy, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa życia i ludzi.

### **4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, miejsce i czas ich wystąpienia:**

4.1. Rodzaje zagrożeń:

4.1.1. Roboty ziemne – zagrożenia wynikające z pracy sprzętu i przemieszczania mas ziemnych oraz związane z wykopami,

4.1.3. Roboty betoniarskie oraz roboty związane z wykonaniem konstrukcji oporowych– zagrożenia wynikające z pracy sprzętu, transportu materiałów i posługiwania się narzędziami.

4.2. Wskazania dotyczące zagrożeń:

Roboty wykonywać w nakazanej kolejności pod nadzorem Kierownika robót. Do wykonywania prac stosować narzędzia posiadające właściwe atesty i dopuszczenia. Narzędzi używać zgodnie z instrukcją. Do transportu ręcznego używać taczek i wózków dostosowanych do ciężaru przewożonych ładunków. Stosować środki



ochrony osobistej BHP. Zabezpieczyć obszar prowadzonych prac przed dostępem osób nieupoważnionych. Stosować przepisy BHP właściwe do rodzaju wykonywanych czynności (w tym dotyczące badań lekarskich).

**5. Wskazania sposobu prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót należy przeprowadzić instruktaż pracowników oraz przeszkolić w zakresie metod wykonywania wszelkich robót (szkolenie stanowiskowe) i ich kolejności, w tym prac szczególnie niebezpiecznych oraz sposobu postępowania w sytuacji zagrożenia życia i zdrowia osób oraz mienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz.U. nr 47, poz. 401).

**6. Środki organizacyjne i techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom w trakcie prowadzenia robót:**

6.1. Środki organizacyjne to:

- przygotowanie czytelnego planu wykonywania robót, transportu i składowania materiałów, zapewniającego bezpieczny ruch osób i środków transportu oraz ewakuację w sytuacji zagrożenia,
- zagwarantowanie szybkiej pomocy medycznej,

6.2 Środki techniczne to:

- właściwe dla wykonywanych robót narzędzia i sprzęt posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia oraz instrukcje obsługi,
- indywidualne środki ochrony tj. odzież ochronną, sprzęt zabezpieczający przed skutkami zagrożeń (w tym do pracy na wysokości),
- zbiorowe środki ochrony - zabezpieczenie urządzeń i składowania materiałów oraz ogrodzenie placu budowy,
- postępowanie zgodnie z wytycznymi technologii wykonania prac - zawartymi w opracowaniach projektu budowlanego, a w razie wątpliwości z nadzorem autorskim,
- zasilanie placu budowy i stanowisk w wodę i energię elektryczną za pomocą instalacji i urządzeń zgodnych z obowiązującymi normami i przepisami.

## OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. Analiza stateczności zbocza.

Analizę oraz ocenę stateczności uwarstwionego zbocza przeprowadzono w ramach dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Obliczenia przeprowadzono za pomocą oprogramowania GEO5. Do obliczeń przyjęto współczynnik bezpieczeństwa zalecany przez program obliczeniowy GEO5  $F > 1,5$ .

Obliczenia przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym etapie założono warunki gruntowe stwierdzone w okresie wykonywania prac geologicznych. Przy takich założeniach uzyskano wielkości współczynnika bezpieczeństwa rzędu  $F = 1,57$  dla metody Sarmy-Hoeka, a dla metody Bishopa  $F = 1,45$ . Wyniki te znajdują się w przedziale granicznym współczynnika bezpieczeństwa i generalnie stok znajduje się w stanie równowagi granicznej.

Przeprowadzone analizy prowadzą do wniosku, że uplastycznienie gruntów koluwalnych doprowadzi do dalszego ruchu osuwiskowego.

### 2. Warunki gruntowe

#### Koluwia osuwiskowe :

**Warstwa I** – zbudowana jest z glin pylastych oraz gruntów nasypowych (gleba, glina, piasek drobny, gruz). Mają one barwy brązowe, jasno-brązowe, szaro-brązowe i szare. Są one wilgotne, plastyczne lub twardeplastyczne. Należy jednak zaznaczyć, że w okresach intensywnych opadów stwierdzone grunty będą ulegać uplastycznieniu co doprowadzi do pogorszenia parametrów geotechnicznych. Stwierdzona miąższość tej warstwy dochodzi do 3,1m w rejonie wkopu W-1 oraz 3,5m w okolicy wkopu W-2.

Charakteryzuje się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 26,0\%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,945 \text{ g/cm}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 7,0^\circ$
- kohezja  $C_u = 15,0 \text{ kPa}$

#### Grunty rodzime:

**Warstwa II** – tworzą ją grunty nasypowe (gleba, glina, piasek drobny, gruz, kawałki betonu). Są barwy brązowej i ciemno brązowej. Na analizowanym obszarze występują w rejonie ulicy

Tetmajera oraz posesji nr 14 i 16 stanowiąc przypowierzchniową warstwę. Utwory w stanie naturalnym są mało wilgotne bądź wilgotne. Osiągają miąższości od 0,7 m (rejon otworu O-1) do 2,8 m (rejon otworu O-2).

Charakteryzuje się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 26,0\%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,945 \text{ g/cm}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 7,0^\circ$
- kohezja  $C_u = 15,0 \text{ kPa}$

**Warstwa III** – zalega bezpośrednio pod warstwą II i występuje w postaci glin pylastych, glin pylastych z wkładkami piasku, glin pylastych z drobnymi okruchami piaskowca, glin pylastych zwięzłych oraz glin pylastych zwięzłych z okruchami zwietrzałego piaskowca i łupka. Są one barwy popielatej, jasnobrązowej, brązowoszarej z rdzawymi przebarwieniami oraz jasnobrązowej, brązowo-szarej i beżowej. Są wilgotne bądź mało wilgotne, występują w stanie twaroplastycznym oraz plastycznym. Osiągają miąższości od 7,2 m (rejon otworu O-2) do 7,8 m (rejon otworu O-1). Ze względu na stopień plastyczności warstwa została rozdzielona na IIIa i IIIb

#### ***Warstwa IIIa – w stanie twaroplastycznym***

Charakteryzują się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 24 \%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,970 \text{ g/cm}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,20$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 10^\circ$
- kohezja  $C_u = 35,0 \text{ kPa}$

#### ***Warstwa IIIb – w stanie plastycznym***

Charakteryzują się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 26,0\%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,945 \text{ g/cm}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 7^\circ$
- kohezja  $C_u = 20,0 \text{ kPa}$

#### **Utwory fliszowe**

**Warstwa IV** – tworzą ją ily pylaste z okruchami zwietrzałego piaskowca i łupka, zalegają bezpośrednio pod warstwą I i III. Utwory tej warstwy rozpoznano w rejonie otworu O-1, na głębokości od 8,5 do 10,0m p.p.t., oraz w okolicy wykonanego wkopu badawczego W-1 na głębokości 3,1m p.p.t. Mają barwę brązowo-szarą, są wilgotne i występują w stanie twaroplastycznym. W części stropowej tych utworów (rejon wkopu W-1), na głębokości 3,1m p.p.t. przebiega płaszczyna poślizgu.

Charakteryzuje się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 21 \%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 2,010 \text{ g/cm}^3$

- stopień plastyczności  $I_L = 0,15$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 8,0^\circ$
- kohezja  $C_u = 50,0 \text{ kPa}$

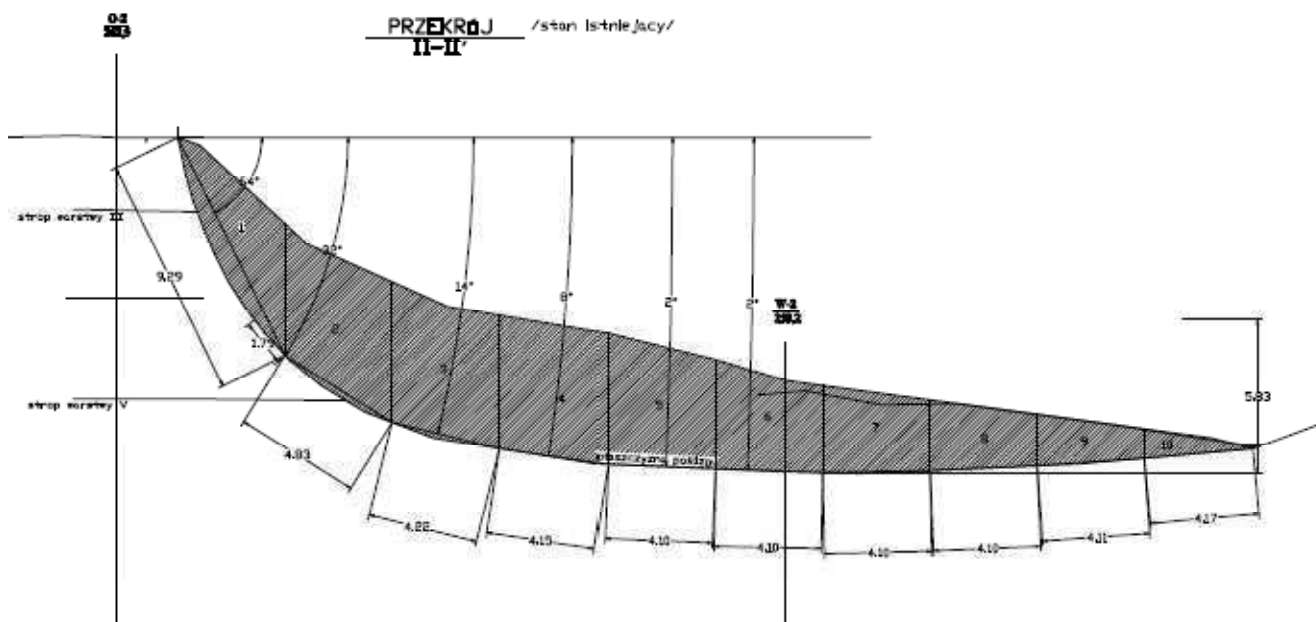
**Warstwa V** – wykształcona w postaci zwierzelin gliniastych łupka z wkładkami zwietrzałego piaskowca oraz iłolupków z okruchami zwietrzałego piaskowca. Są barwy szarej bądź ciemnoszarej, mało wilgotne i występują w stanie półzwardym. Utwory te zalegają bezpośrednio pod warstwą III i kolumium (rejon otworu O-2 i wkopu W-2) oraz pod warstwą IV (rejon otworu O-1 i wkopu W-1). Zostały rozpoznane na głębokości od 3,5m p.p.t. (wkop W-2) do 10,0m p.p.t. (otwory O-1, O-2), a kąt ich zapadania wynosi  $40^\circ$ . Utwory te rozpoznano maksymalnie do głębokości 17,0m p.p.t. (rejon otworu O-2) i nie zostały one przewiercone. W części stropowej tych utworów (rejon wkopu W-2), na głębokości 3,5m p.p.t. przebiega płaszczyna poślizgu.

Charakteryzuje się następującymi parametrami:

- wilgotność naturalna  $w_n = 19,0 \%$
- gęstość objętościowa  $\rho = 2,090 \text{ g/cm}^3$
- stopień plastyczności  $I_L = -0,015$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 10,0^\circ$
- kohezja  $C_u = 90,0 \text{ kPa}$

### **3. Obliczenia stateczności skarp na fragmentach odwadnianych bez zastosowania konstrukcji oporowej.**

#### 3.1. Przekrój II-II



Przyjęto zawodnienie skarpy do poziomu oznaczonego w trakcie badań geologicznych:

**Zestawienie wyników:** $B_i$  – siła przesunięcia bloku $T_i$  – siła utrzymująca blok $W_i$  – ciężar bloku $N_i$  – siła nacisku bloku $P_i$  – pole powierzchni bloku $l_i$  – długość podstawy bloku $\alpha$  - kąt nachylenia bloku

Parametry gruntowe			
$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	$C_u$ [kPa]
1,946	19,45	7	15

Nr bloku	P [m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	l [m]	W [kN]	N [kN]	B [kN]	T [kN]
1	15,52	64	9,29	301,86	132,3285	271,31	155,60
2	21,44	32	4,83	417,01	353,6428	220,98	115,87
3	21,24	14	4,22	413,12	400,8466	99,94	112,52
4	20,79	8	5,15	404,37	400,4302	56,28	126,42
5	18,85	2	4,1	366,63	366,4092	12,80	106,49
6	15,15	2	4,1	294,67	294,488	10,28	97,66
7	12,50	0	4,1	243,13	243,125	0,00	91,35
8	9,59	0	4,1	186,53	186,5255	0,00	84,40
9	6,45	0	4,1	125,45	125,4525	0,00	76,90
10	2,59	0	4,2	50,38	50,3755	0,00	69,19
			suma	<b>2803,13</b>	<b>2553,624</b>	<b>671,59</b>	<b>1036,40</b>

- **Obliczenie stateczności skarpy zawodnionej:**

Przyjęto zawodnienie skarpy do poziomu terenu (wartość siły zsuwającej uwzględnia wpływ siły parcia wody):

$$(\Sigma B_i + P_s) = 671,59 \text{ kN}$$

Wskaźnik stateczności skarpy:

$$F_s = \Sigma T_i / (\Sigma B_i + P_s)$$

$$F_s = 1036,40 / 671,59 = 1,5 \quad \text{Zbocze na pograniczu stateczności – zaprojektowano odwodnienie w celu poprawy stateczności zbocza}$$

- **Obliczenie stateczności skarpy odwodnionej:**

Siła parcia wody przy pełnym zawodnieniu skarpy (poziom wody sięgający poziomu terenu):

$$P_s = j V \quad [\text{kN}]$$

$$j = i \gamma_w \quad [\text{kN/m}^3]$$

- $i = \Delta h/l$  spadek hydrauliczny
- $\gamma_w$  - ciężar objętościowy wody
- $\beta$  - nachylenie płaszczyzny spływu do pionu
- $V$  - objętość obszaru nawodnionego

$$P_s = [11,92\text{m}/48,19\text{m}] \times 10\text{kN/m}^3 \times 144,12\text{m}^2 = 356,5 \text{ [kN]}$$

Siła zsuwająca z pominięciem wpływu parcia wody:

$$B = 671,59 - 356,5 = 315 \text{ [kN]}$$

Siła spływu wody przy obniżeniu jej poziomu o ok. 2m:

$$P_s = [5,83\text{m}/39,67\text{m}] \times 10\text{kN/m}^3 \times 91,37\text{m}^2 = 134,28 \text{ [kN]}$$

Siła zsuwająca z uwzględnieniem parcia wody po obniżeniu jej poziomu o ok. 2m w wyniku pracy drenażu:

$$(B + P_s) = 315 + 134,28 = 449,28 \text{ [kN]}$$

Wskaźnik stateczności przekroju po odwodnieniu:

$$F_s = \Sigma T_i / (\Sigma B_i + P_s)$$

$$F_s = 1036,40 / (449,28) = 2,3$$

**Zbocze jest stabilne - nie projektuje się dodatkowej konstrukcji oporowej**

#### 4. Wymiarowanie konstrukcji oporowych.

##### 4.1. Konstrukcja oporowa pod budynkiem nr 14 – przekrój nr VIII – VIII'

- **Obliczenia siły zsuwającej z uwzględnieniem zasypu żwirowego:**

B – siła zsuwająca

T – siła utrzymująca

P – pole powierzchni zbocza

l – długość podstawy zbocza

$\alpha$  - kąt nachylenia skarpy

Parametry gruntowe			
$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	$C_u$ [kPa]
1,946	19,45	7	15

$\rho_z$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_z$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1,946	19,45

P [m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	l [m]	T [kN]	B [kN]
17,05	59	9,11	157,62	282,38

Siła zsuwająca  $B - T = 282,38 - 157,62 = 124,75 \text{ kN}$  – wartość siły zwiększającej siłę ścinającą pal.

Obliczenie parcia gruntu na konstrukcję oporową:

- współczynnik parcia granicznego gruntu dla najsłabszej warstwy

Przyjęto obciążenie budynkiem  $q = 40 \text{ kN/m}$

$$K_a = \text{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2) = \text{tg}^2 (45^\circ - 7^\circ / 2) = 0,7827$$

$$e_a = 1,2 [(\gamma h + q_d) \times K - 2c_u \times K^{0,5}] = 1,2 \times [(19,45 \times 6 + 40) \times 0,7827 - 2 \times 15 \times 0,7827^{0,5}] = 115,33 \text{ kN/m}^2$$

- wypadkowa parcia granicznego gruntu

$$E_a = 0,5 \times 6,0 \times 115,33 = 346 \text{ kN/m}$$

- odpór gruntu przed ścianą oporową pominięto w obliczeniach

### • Wymiarowanie pali

Schemat statyczny – wspornik długości 6 m,.

Kotwienie pali 9 m poniżej płaszczyzny poślizgu w warstwie V

Zastosowano dwa rzędy pali wierconych żelbetowych o średnicy 50cm w rozstawie w obu kierunkach 1,0m mijankowo, długość każdego pala 15m.

Wartości statyczne:

Moment zginający jeden pal

$$M = (345,99 \times 6/3)/2 = 345,99 \text{ kNm}$$

Siła ścinająca jeden pal

$$Q = (345,99 + 124,75 \text{ kN})/2 = 235,37 \text{ kN}$$

Zastosowano beton B30 W6 F150, stal A-III (34GS), zbrojenie 10#20.

### Kryterium sztywności pala

- pale sztywne, jeżeli  $h < 1,5 h_s$

- pale wiotkie, jeżeli  $h > 3 h_s$

$$\text{Zagłębienie sprężyste pala} \quad h_s = \sqrt[n+4]{(4EJ/k_x D) h^n}$$

$$n = 1$$

$$EJ = 31 \times 10^6 \text{ kN/m}^2 \times (3,14 \times 0,5^4 / 64) \text{ m}^4 = 95 \, 107 \text{ kNm}^2$$

$$\text{dla warstwy I} \quad k_x = 9600 \times (1 - 0,4) / 0,5 \times 0,9 = 17 \, 280 \text{ kN/m}^3$$

$$h_s = \sqrt[5]{(4 \times 95 \, 107 / 17 \, 280 \times 0,5) \times 9} = 3,3 \text{ m}$$

$$h = 9 \text{ m} > 1,5 h_s = 1,5 \times 3,3 = 4,96 \text{ m}$$

$$h = 9 \text{ m} < 3 h_s = 3 \times 3,3 = 9,92 \text{ m}$$

Pale o pośredniej sztywności – obliczenia należy przeprowadzić jak dla pali sztywnych i wiotkich.

### Pale w grupie obciążone siłą poziomą

Przyjęto współpracę dwóch rzędów pali o średnicy  $D = 0,5 \text{ m}$ . Rozstaw w obu kierunkach 1,0m

mijankowo.

$$r_1 = 1,0\text{m} < 3 \times 0,5 = 1,5\text{m}$$

$$r_2 = 1,0\text{m} < 6 \times 0,5 = 3,0\text{m}$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania siły poziomej

$$n_1 = r_1 / (1,5D + 0,5) = 1,0 / (1,5 \times 0,5 + 0,5) = 0,8$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły poziomej

$$n_2 = \beta + [1 - \beta (r_2 - D)] / [1,8 (1,5D + 0,5)]$$

$$n_2 = 0,6 + [(1 - 0,6) (1,0 - 0,5)] / [1,8 (1,5 \times 0,5 + 0,5)] = 0,69$$

ilość pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły 2  $\beta = 0,6$

Zastępcza średnica pala:

$$D_z = n_1 \times n_2 \times D = 0,8 \times 0,69 \times 0,5 = 0,28 \text{ m}$$

Pal zostanie zakotwiony w gruncie warstwy V o następujących parametrach:

stopień plastyczności  $I_L = -0,015$

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 10^0$

kohezja  $c_u = 90 \text{ kPa}$

ciężar objętościowy  $\gamma = 20,90 \text{ kN/m}^3$

Uwzględniając niejednorodność gruntu i stopień naruszenia w trakcie wykonywania pala:

$$\gamma = 0,9 \times 0,9 \times 20,90 \text{ kN/m}^3 = 16,93 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_u = 0,8 \times 0,9 \times 10^0 = 7,2^0$$

$$c_u = 0,5 \times 90 \text{ kPa} = 45 \text{ kPa}$$

Obliczeniowa nośność boczna gruntu dla grupy pali

$$H_f = \gamma D_z h^2 N_q i_q S_q + c_u D_z h N_c i_c S_c$$

$$h/D_z = 9/0,28 = 32,66 \text{ stąd } N_q = 1,2 \quad N_c = 10$$

$$S_q = 1 + \beta_q = 1 + 0,3 = 1,3$$

$$S_c = 1 + \beta_c = 1 + 0,3 = 1,3$$

$$i_q = 0,15 \quad i_c = 0,4$$

$$H_f = 16,93 \times 0,28 \times 9^2 \times 1,2 \times 0,15 \times 1,3 + 45 \times 0,28 \times 9 \times 10 \times 0,4 \times 1,3 = 479,5 \text{ kN}$$

$$H_r = 470,74 \text{ kN}$$

Dla gruntów spoistych

$$H_r < 0,7 H_f$$

$$H_r = 470,74 < 0,7 \times 679,5 = 475,67 \text{ kN}$$

#### 4.2. Konstrukcja oporowa pod budynkiem nr 16 – przekrój I – I

- **Obliczenie siły zsuwającej:**



B – siła zsuwająca  
 T – siła utrzymująca  
 P – pole powierzchni zbocza  
 l – długość podstawy zbocza  
 $\alpha$  – kąt nachylenia skarpy

P [m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	l [m]	T [kN]	B [kN]
32,99	40	12,46	247,25	412,45

Siła zsuwająca  $B - T = 412,45 - 247,25 = 165,20$  kN – wartość siły zwiększającej siłę ścinającą pal.

Obliczenie parcia gruntu na konstrukcję oporową:

- współczynnik parcia granicznego gruntu

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) = \operatorname{tg}^2(45^\circ - 7^\circ/2) = 0,7827$$

$$e_a = (\gamma h) \times K - 2c_u \times K^{0,5} = 1,2 \times [(19,45 \times 4,37) \times 0,7827 - 2 \times 15 \times 0,7827^{0,5}] = 47,25 \text{ kN/m}^2$$

- wypadkowa parcia granicznego gruntu

$$E_a = 0,5 \times 4,33 \times 47,25 = 102,29 \text{ kN/m}$$

- odpór gruntu przed ścianą oporową pominięto w obliczeniach

### • Wymiarowanie pali

Schemat statyczny – wspornik długości 6 m.

Kotwienie pali w warstwie V. Zakotwienie długości 6m.

Zastosowano dwa rzędy pali wierconych żelbetowych o średnicy 50cm w rozstawie w obu kierunkach 1,0m mijankowo, długość każdego pala 12 m.

Wartości statyczne:

Moment zginający jeden pal

$$M = 102,29 \times (4,4/3 + 1,70)/2 = 161,96 \text{ kNm}$$

Siła ścinająca jeden pal

$$Q = (102,29 + 165,20 \text{ kN})/2 = 133,75 \text{ kN}$$

Zastosowano beton B30 W6 F150, stal A-III (34GS), zbrojenie 10#20.

Kryterium sztywności pala

- pale sztywne, jeżeli  $h < 1,5 h_s$

- pale wiotkie, jeżeli  $h > 3 h_s$

Zagłębienie sprężyste pala  $h_s = \sqrt[n+4]{(4EJ/k_x D) h^n}$

$$n = 1$$

$$EJ = 31 \times 10^6 \text{ kN/m}^2 \times (3,14 \times 0,5^4 / 64) \text{ m}^4 = 95 \, 107 \text{ kNm}^2$$

$$\text{dla warstwy I} \quad k_x = 9600 \times (1-0,0)/0,5 \times 0,9 = 17 \, 280 \text{ kN/m}^3$$

$$h_s = \sqrt[5]{(4 \times 95 \, 107 / 17 \, 280 \times 0,5) \times 6} = \sqrt[5]{264,19} = 3,05 \text{ m}$$

$$h = 6 \text{ m} > 1,5 h_s = 1,5 \times 3,05 = 4,53 \text{ m}$$

$$h = 6 \text{ m} < 3 h_s = 3 \times 3,05 = 9,15 \text{ m}$$

Pale o pośredniej sztywności – obliczenia należy przeprowadzić jak dla pali sztywnych i wiotkich.

#### Pale w grupie obciążone siłą pozioma

Przyjęto współpracę dwóch rzędów pali o średnicy  $D = 0,5\text{m}$ . Rozstaw w obu kierunkach  $1,0\text{m}$  mijankowo.

$$r_1 = 1,0\text{m} < 3 \times 0,5 = 1,5\text{m}$$

$$r_2 = 1,0\text{m} < 6 \times 0,5 = 3,0\text{m}$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania siły poziomej

$$n_1 = r_1 / (1,5D + 0,5) = 1,0 / (1,5 \times 0,5 + 0,5) = 0,8$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły poziomej

$$n_2 = \beta + [1 - \beta (r_2 - D)] / [1,8 (1,5D + 0,5)]$$

$$n_2 = 0,6 + [(1 - 0,6) (1,0 - 0,5)] / [1,8 (1,5 \times 0,5 + 0,5)] = 0,69$$

ilość pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły 2  $\beta = 0,6$

Zastępcza średnica pala:

$$D_z = n_1 \times n_2 \times D = 0,8 \times 0,91 \times 0,69 = 0,28 \text{ m}$$

Pal zostanie zakotwiony w gruncie warstwy V o następujących parametrach:

$$\text{stopień plastyczności} \quad I_L = -0,015$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u = 10^0$$

$$\text{kohezja} \quad c_u = 90 \text{ kPa}$$

$$\text{ciężar objętościowy} \quad \gamma = 20,90 \text{ kN/m}^3$$

Uwzględniając niejednorodność gruntu i stopień naruszenia w trakcie wykonywania pala:

$$\gamma = 0,9 \times 0,9 \times 20,90 \text{ kN/m}^3 = 16,93 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_u = 0,8 \times 0,9 \times 10^0 = 7,2^0$$

$$c_u = 0,5 \times 90 \text{ kPa} = 45 \text{ kPa}$$

#### Obliczeniowa nośność boczna gruntu dla grupy pali

$$H_f = \gamma D_z h^2 N_q i_q S_q + c_u D_z h N_c i_c S_c$$

$$h/D_z = 6/0,28 = 21,43 \quad \text{stad} \quad N_q = 1 \quad N_c = 10$$

$$S_q = 1 + \beta_q = 1 + 0,3 = 1,3$$

$$S_c = 1 + \beta_c = 1 + 0,3 = 1,3$$

$$i_q = 0,15 \quad i_c = 0,4$$

$$H_f = 16,93 \times 0,28 \times 6^2 \times 1 \times 0,15 \times 1,3 + 45 \times 0,28 \times 6 \times 10 \times 0,4 \times 1,3 = 426,4 \text{ kN}$$

$$H_r = 102,29 + 165,20 = 267,49 \text{ kN}$$

Dla gruntów spoistych

$$H_r < 0,7 H_f$$

$$H_r = 267,49 < 0,7 \times 426,4 = 298,48 \text{ kN}$$

### 4.3. Konstrukcja oporowa pod budynkiem nr 18 – przekrój VI – VI

- **Obliczenie siły zsuwającej dla najsłabszej warstwy**

B – siła zsuwająca  
 T – siła utrzymująca  
 P – pole powierzchni zbocza  
 l – długość podstawy zbocza  
 $\alpha$  – kąt nachylenia skarpy

P [m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	l [m]	T [kN]	B [kN]
34,59	37	14,22	279,27	404,89

Siła zsuwająca  $B - T = 404,89 - 279,27 = 125,61 \text{ kN}$  – wartość siły zwiększającej siłę ścinającą pal.

Obliczenie parcia gruntu na konstrukcję oporową:

- współczynnik parcia granicznego gruntu

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) = \operatorname{tg}^2(45^\circ - 7^\circ/2) = 0,7827$$

$$e_a = (\gamma h) \times K - 2c_u \times K^{0,5} = 1,2 \times [(19,45 \times 3) \times 0,7827 - 2 \times 15 \times 0,7827^{0,5}] = 22,96 \text{ kN/m}^2$$

- wypadkowa parcia granicznego gruntu

$$E_a = 0,5 \times 3,0 \times 22,96 = 34,44 \text{ kN/m}$$

- odpór gruntu przed ścianą oporową pominięto w obliczeniach

- **Wymiarowanie pali**

Schemat statyczny – wspornik długości 8,5 m.

Kotwienie pali w warstwie V. Długość zakotwienia 4m.

Zastosowano dwa rzędy pali wierconych żelbetowych o średnicy 50cm w rozstawie w obu kierunkach 1,0m mijankowo, długość każdego pala 12,5 m.

Wartości statyczne:

Moment zginający jeden pal

$$M = 34,44 \times (3/3+5)/2 = 11,93 \text{ kNm/m}$$

Siła ścinająca jeden pal

$$Q = (34,44 + 125,61 \text{ kN})/2 = 80 \text{ kN}$$

Zastosowano beton B30 W6 F150, stal A-III (34GS), zbrojenie 10#20.

Kryterium sztywności pala

- pale sztywne, jeżeli  $h < 1,5 h_s$

- pale wiotkie, jeżeli  $h > 3 h_s$

Zagłębienie sprężyste pala  $h_s = \sqrt[n+4]{(4EJ/k_x D)h^n}$

$$n = 1$$

$$EJ = 31 \times 10^6 \text{ kN/m}^2 \times (3,14 \times 0,5^4 / 64) \text{ m}^4 = 95\,107 \text{ kNm}^2$$

$$\text{dla warstwy I} \quad k_x = 9600 \times (1 - 0,0) / 0,5 \times 0,9 = 17\,280 \text{ kN/m}^3$$

$$h_s = \sqrt[5]{(4 \times 95\,107 / 17\,280 \times 0,5) \times 4} = 2,81 \text{ m}$$

$$h = 4 \text{ m} > 1,5 h_s = 1,5 \times 2,81 = 4,22 \text{ m}$$

$$h = 4 \text{ m} < 3 h_s = 3 \times 2,81 = 8,44 \text{ m}$$

Pale o pośredniej sztywności – obliczenia należy przeprowadzić jak dla pali sztywnych i wiotkich.

#### Pale w grupie obciążone siłą pozioma

Przyjęto współpracę dwóch rzędów pali o średnicy  $D = 0,5 \text{ m}$ . Rozstaw w obu kierunkach  $1,0 \text{ m}$  mijankowo.

$$r_1 = 1,0 \text{ m} < 3 \times 0,5 = 1,5 \text{ m}$$

$$r_2 = 1,0 \text{ m} < 6 \times 0,5 = 3,0 \text{ m}$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania siły poziomej

$$n_1 = r_1 / (1,5D + 0,5) = 1,0 / (1,5 \times 0,5 + 0,5) = 0,8$$

- współczynnik uwzględniający wpływ rozstawu pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły poziomej

$$n_2 = \beta + [1 - \beta (r_2 - D)] / [1,8 (1,5D + 0,5)]$$

$$n_2 = 0,6 + [(1 - 0,6) (1,0 - 0,5)] / [1,8 (1,5 \times 0,5 + 0,5)] = 0,69$$

ilość pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania siły 2  $\beta = 0,6$

Zastępcza średnica pala:

$$D_z = n_1 \times n_2 \times D = 0,8 \times 0,69 \times 0,5 = 0,28 \text{ m}$$

Pal zostanie zakotwiony w gruncie warstwy V o następujących parametrach:

$$\text{stopień plastyczności} \quad I_L = -0,015$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u = 10^\circ$$

$$\text{kohezja} \quad c_u = 90 \text{ kPa}$$

$$\text{ciężar objętościowy} \quad \gamma = 20,90 \text{ kN/m}^3$$

Uwzględniając niejednorodność gruntu i stopień naruszenia w trakcie wykonywania pala:

$$\gamma = 0,9 \times 0,9 \times 20,90 \text{ kN/m}^3 = 16,93 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_u = 0,8 \times 0,9 \times 10^\circ = 7,2^\circ$$

$$c_u = 0,5 \times 90 \text{ kPa} = 45 \text{ kPa}$$

#### Obliczeniowa nośność boczna gruntu dla grupy pali

$$H_f = \gamma D_z h^2 N_q i_q S_q + c_u D_z h N_c i_c S_c$$

$$h/D_z = 4/0,28 = 14,3 \quad \text{stad} \quad N_q = 0,9 \quad N_c = 9$$

$$S_q = 1 + \beta_q = 1 + 0,27 = 1,27$$

$$S_c = 1 + \beta_c = 1 + 0,27 = 1,27$$

$$i_q = 0,15 \quad i_c = 0,4$$

$$H_f = 16,93 \times 0,28 \times 4^2 \times 0,9 \times 0,15 \times 1,27 + 45 \times 0,28 \times 4 \times 9 \times 0,4 \times 1,27 = 243,43 \text{ kN}$$

$$H_r = 160,05 \text{ kN}$$

Dla gruntów spoistych

$$H_r < 0,7 H_f$$

$$H_r = 160,05 < 0,7 \times 243,43 = 170 \text{ kN}$$

## 5. Obliczenie stateczności zbocza po wprowadzeniu konstrukcji oporowych i odwodnienia :

### 5.1. Sekcja I

Nr bloku	P [m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	l [m]	W [kN]	N [kN]	B [kN]	T [kN]
1	10,79	20	4,1	209,87	197,2091	71,78	85,71
2	10,05	11	3,74	195,47	191,8811	37,30	79,66
3	7,10	8	3,38	138,10	136,7511	19,22	67,49
4	5,98	2	3,9	116,31	116,2401	4,06	72,77
5	3,38	1	6,65	65,74	65,73099	1,15	107,82
			suma	<b>725,49</b>	<b>707,8124</b>	<b>133,50</b>	<b>413,46</b>

- **Obliczenie stateczności skarpy odwodnionej i zabezpieczonej konstrukcją oporową**

Siła parcia wody przy pełnym zawodnieniu skarpy (poziom wody sięgający poziomu terenu):

$$P_s = j V \quad [\text{kN}]$$

$$j = i \gamma_w \quad [\text{kN/m}^3]$$

–  $i = \Delta h/l$  spadek hydrauliczny

–  $\gamma_w$  – ciężar objętościowy wody

–  $\beta$  - nachylenie płaszczyzny spływu do pionu

–  $V$  – objętość obszaru nawodnionego

$$P_s = [5,74\text{m}/24,77\text{m}] \times 10\text{kN/m}^3 \times 37,30\text{m}^2 = 86,44 \text{ [kN]}$$

Siła zsuwająca z pominięciem wpływu parcia wody:

$$B = 133,50 - 86,44 = 47,1 \text{ [kN]}$$

Siła spływu wody przy obniżeniu jej poziomu o ok. 2m:

$$P_s = [4\text{m}/22,77\text{m}] \times 10\text{kN/m}^3 \times 21,33\text{m}^2 = 37,4 \text{ [kN]}$$

Siła zsuwająca z uwzględnieniem parcia wody po obniżeniu jej poziomu o ok. 2m w wyniku pracy drenażu:

$$(B + P_s) = 47,1 + 37,4 = 84,6 \text{ [kN]}$$

Wskaźnik stateczności przekroju po odwodnieniu:

$$F_s = \Sigma T_i / (\Sigma B_i + P_s)$$

$$F_s = 413,46 / (84,6) = 4,8$$

**Zbocze jest stabilne**

### 5.2. Sekcja II

Po odcięciu konstrukcją oporową górnego fragmentu osuwiska pozostałe zbocze posiada

nachylenie od  $0 - 3^{\circ}$  – stabilne.

### 5.3. Sekcja III

Po odcięciu konstrukcją oporową górnego fragmentu osuwiska pozostałe zbocze posiada nachylenie od  $0 - 3^{\circ}$  – stabilne.

## **A. DOKUMENTY**

**B. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA  
O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY  
I OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW**



## **C. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

## **D. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

## **OPINIA**

Wojewódzkiego Zespołu Nadzorującego Realizację Projektu „Osłona Przeciwsuwiskowa”  
i zabezpieczenia osuwisk oraz odbudowy infrastruktury samorządowej finansowanej  
z budżetu państwa powołanego przez Wojewodę Podkarpackiego – Zarządzeniem Nr 5 / 11  
z dnia 25 stycznia 2011 roku

### **opiniuje pozytywnie**

1. Projekt budowlany dla zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenaże i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul Tetmajera w Dębicy opracowany przez Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., 30-079 Kraków, al. Kijowska 16a - Barbara Pasternak, Wojciech Wołek.

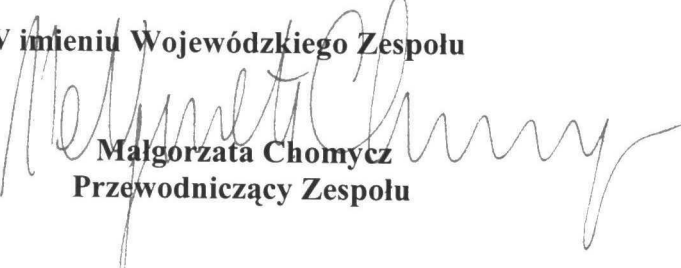
## **UZASADNIENIE**

Pan Adam Krawczyk działający z upoważnienia Burmistrza Miasta Dębica pismem znak DO/86/2011 z dnia 2 marca 2011 r. przedłożył do zaopiniowania Wojewódzkiemu Zespołowi Nadzorującemu Realizację Projektu „Osłona Przeciwsuwiskowa” i zabezpieczenia osuwisk oraz odbudowy infrastruktury samorządowej finansowanej z budżetu państwa w/w materiały dotyczące zadania pn. „Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy”.

Z przedłożonych materiałów wynika, że dokumentacja jest poprawna i spełnia wymogi stawiane zadaniom w ramach Projektu „Osłona Przeciwsuwiskowa” finansowanego z budżetu państwa i może wejść do realizacji.

Projekt budowlany został opracowany zgodnie z wynikami wcześniej opracowanej Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, uwzględnia jej wyniki i może wejść do realizacji.

**W imieniu Wojewódzkiego Zespołu**



**Małgorzata Chomycz**  
**Przewodniczący Zespołu**

Otrzymują:

1. Urząd Miejski w Dębicy,
2. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji  
Biuro ds. Usuwania Skutków Klęsk Żywiolowych w Warszawie,
3. Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Karpacki w Krakowie,
4. a/a.

**Wojciech Wołek**  
(imię i nazwisko)  
**308/83**  
(nr uprawnień)  
**MP-0645**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie<sup>1</sup>**

~~projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.~~  
część architektoniczna

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany: „Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenaże i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy”.

sporządzony w dniu ..... **15.12.2010**.....

dla: **Gmina Miasta Dębicy, ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica**

(podać Inwestora)

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

**15.12.2010 r.**

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)

---

<sup>1</sup> Należy składać w oryginale.

**Barbara Pasternak**  
(imię i nazwisko)  
**410/87**  
(nr uprawnień)  
**MAP/BO/0991/01**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie<sup>2</sup>**

~~projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.~~  
część konstrukcyjna

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany: „Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenaże i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy”.

sporządzony w dniu ..... **15.12.2010**.....

dla: **Gmina Miasta Dębicy, ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica**

(podać Inwestora)

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

**15.12.2010 r.**

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)

---

<sup>2</sup> Należy składać w oryginale.

**Rudolf Kosiba**  
(imię i nazwisko)  
**879/63**  
(nr uprawnień)  
**MAP/BO/1400/01**  
(nr członkowski izby zawodowej)

### **Oświadczenie**<sup>3</sup>

~~projektanta lub~~ osoby sprawdzającej projekt budowlany.  
część architektoniczna, konstrukcyjna, drenaże kanalizacja deszczowa

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany: „Zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tetmajera w Dębicy – konstrukcje oporowe, drenaże i koryta powierzchniowe na dz. nr 1638, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1671/1, 1667/1 obr. 6 przy ul. Tetmajera w Dębicy”.

sporządzony w dniu ..... **15.12.2010**.....

dla: **Gmina Miasta Dębicy, ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica**

(podać Inwestora)

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

**15.12.2010 r.**

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)

---

<sup>3</sup> Należy składać w oryginale.