

Zleceniodawca:**Biprogeo Projekt Sp. z o.o.
ul. Bukowskiego 2
52 – 418 Wrocław**

**Opinia hydrogeologiczna
określająca warunki gruntowo – wodne
obszaru projektowanego przekroczenia wału
p. powodziowego rzeki Kaczawy –
ul. Szczytnicka w Legnicy**

Lokalizacja:**Miejscowość: Legnica
Gmina: Legnica
Powiat: legnicki
Województwo: dolnośląskie****Wykonawca:****GEOSKOP Sp. z o.o.
ul. Krakowska 29c
50 - 424 Wrocław****Opracował:****mgr Marcin Kościk
geolog inżynierski, hydrogeolog
upr. nr VII-1262, V-1445****Prezes Zarządu:****Piotr Borysewicz****Wrocław – listopad 2018 r.**

Spis treści

1	<u>WSTEP.....</u>	2
1.1	PODSTAWY FORMALNE	2
1.2	CEL I ZAKRES	2
1.3	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
2	<u>OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH</u>	4
2.1	OTWORY BADAWCZE	4
2.2	SONDOWANIE GEOTECHNICZNE SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL	4
2.3	OPRÓBOWANIE	4
2.4	BADANIA LABORATORYJNE	4
2.5	PRACE GEODEZYJNE	5
2.6	WYDZIELENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH	5
3	<u>CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....</u>	5
4	<u>WYNIKI PRAC TERENOWYCH I BADAŃ LABORATORYJNYCH.....</u>	6
4.1	BUDOWA GEOLOGICZNA	6
4.2	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	7
4.3	WARUNKI GEOTECHNICZNE	7
4.4	ANALIZA STATECZNOŚCI ZBOCZY	8
4.4.1	ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	8
4.4.2	OBLICZENIA STATECZNOŚCI	9
5	<u>PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</u>	9

Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Karty otworów badawczych
4. Karta sondowania sondą dynamiczną DPL
5. Przekrój geotechniczny I-I' w skali 1:250/50
6. Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
7. Wyniki badań laboratoryjnych parametrów fizyko - mechanicznych
8. Obliczenia stateczności
9. Uprawnienia

1 Wstęp

1.1 Podstawy formalne

Opracowanie zostało wykonane na podstawie zlecenia, wystawionego przez firmę **BIPROGEO Projekt Sp. z o.o.** z siedzibą przy ul. Bukowskiego 2 we Wrocławiu, firmie **GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.** z siedzibą przy ul. Krakowskiej 29c we Wrocławiu.

Niniejsza opinia została wykonana na podstawie następujących przepisów:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. „**Prawo geologiczne i górnicze**” (tekst jednolity z dnia 16 października 2017 r. Dz. U. z 2017 r., poz. 2126);
- Ustawa z dnia 5 grudnia 2003 r. „**Prawo budowlane**” (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w **sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych** (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2 Cel i zakres

Przeprowadzone prace i badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych obszaru wału przeciwpowodziowego rzeki Kaczawy, w związku z przebudową ul. Szczytnickiej w Legnicy oraz określenie wpływu projektowanych prac na ten wał – Zał. nr 1 i 2. Niniejsza opinia hydrogeologiczna opracowana została na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, dlatego też została wykonana według Eurokodów 7 - *PN-EN 1997-1:2008 [5]* i *PN-EN 1997-2:2009 [6]*. Nazewnictwo gruntów przedstawione w niniejszej opinii zostało również dostosowane do norm europejskich i określone na podstawie normy *PN-EN ISO 14688-2:2006 [7]*. W nawiasach zostało podane nazewnictwo oraz symbole wg starej normy PN-B/86-04481.

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii, oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, sondowaniach geotechnicznych sondą dynamiczną DPL oraz wynikach badań laboratoryjnych.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

1) prace terenowe:

- wytyczenie 3 geotechnicznych otworów badawczych,
- 3 geotechniczne otwory badawcze do głębokości 3,0 m ppt,
- 1 geotechniczne sondowanie dynamiczne DPL do gł. 2,0 m ppt,

- pobór próbek gruntu do badań parametrów fizyko - mechanicznych,
- badania makroskopowe gruntów.
- 2) prace laboratoryjne:**
- oznaczenie parametrów fizyko – mechanicznych 4 próbek gruntów,
- 3) prace kameralne:**
- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- karta dokumentacyjna sondowania DPL,
- przekrój geotechniczny,
- karty badań laboratoryjnych,
- obliczenia stateczności skarpy wału w przekroju obliczeniowym 1–1' programem GeoSlope,
- tekst opracowania z wnioskami.

1.3 Materiały wyjściowe

1. *Zarys geotechniki – Z. Wilun, Warszawa 1987 r.*
2. *Wytyczne wydziałania warstw geotechnicznych – Geoprojekt, Warszawa 1987 r.*
3. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie. Warszawa 1981 r.*
4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu. Warszawa 1988 r.*
5. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne. Warszawa 2008 r.*
6. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Warszawa 2009 r.*
7. *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne - Oznaczanie gruntów klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. Warszawa 2012 r.*
8. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, ITB Warszawa 2011 r.*
9. *Poradnik hydrogeologa – [red.] S. Turek, Warszawa 1971 r.*
10. *Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy, Instrukcja 304, Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa – 1991 r.*

2 Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Otwory badawcze

Otwory badawcze zostały wykonane za pomocą urządzenia WSG – 160. Były to wiercenia mechaniczno – obrotowe, na sucho, o średnicy ϕ 90 mm. Wykonano w sumie 3 otwory badawcze do gł. 3,0 m ppt: O-1 i O-3 u podstawy wału przeciwpowodziowego i O-2 na jego koronie, o łącznym metrażu 9,0 mb.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania. Po opróbowaniu otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profilów otworów oraz sondowań geotechnicznych wykreślono przekrój geotechniczny (Zał. nr 5), określono budowę geologiczną (p. 4.1), warunki hydrogeologiczne (p. 4.2).

2.2 Sondowanie geotechniczne sondą dynamiczną DPL

Dla oceny stopnia zagęszczenia gruntów gruboziarnistych (niespoistych) w pobliżu otworu badawczego O-1 wykonano sondowanie geotechniczne sondą lekką typu DPL, zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [6].

Wykonano 1 sondowanie geotechnicznych DPL-1 do głębokości 2,0 m ppt. Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2, a karta sondowania geotechnicznego stanowi Zał. nr 4.

2.3 Opróbowanie

W trakcie wierceń pobrano, zgodnie z normą PN-EN 1997-2:2009 [6], 4 próbki gruntów kat. B (o naturalnej wilgotności NW). Próbki pobrane zostały w ilości umożliwiającej przeprowadzenie badań parametrów fizyko – mechanicznych oraz współczynników filtracji (Zał. nr 7).

2.4 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne próbek gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzone zostały w następującym zakresie:

- skład granulometryczny (analiza areometryczna, analiza sitowa),
- granice konsystencji,

- gęstość właściwa,
- gęstość objętościowa,
- wilgotność naturalna,
- zawartość części organicznych,
- badanie współczynnika filtracji w edometrze (grunty słaboprzepuszczalne) oraz w rurce kamińskiego (grunty przepuszczalne).

Badania składu uziarnienia gruntów niespoistych zostały wykonane poprzez rozdzielanie poszczególnych frakcji za pomocą odsiewania ich na sitach, wg normy PN-59/B-04483. W przypadku gruntów spoistych wykonana była analiza areometryczna wg normy PN-88/B-04481.

2.5 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie projektowanych otworów badawczych i sondowań geotechnicznych (Zał. nr 2) oraz ich pomiarze wysokościowym w dowiązaniu do reperów roboczych (studzienek kanalizacyjnych).

2.6 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów badawczych (p. 2.1), sondowań geotechnicznych (p. 2.2) oraz badań laboratoryjnych (p. 2.4) wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych i antropogenicznych podłoża. Wydzielenie warstw, jednorodnych pod względem cech fizycznych i mechanicznych, przeprowadzono zgodnie z „Wytycznymi ...” [2].

3 Charakterystyka inwestycji

Rozbudowę ulicy Szczytnickiej zaprojektowano z dostosowaniem parametrów przedmiotowej ulicy stanowiącej drogę powiatową nr 2170D do klasy technicznej „L” na odcinkach zabudowanych oraz „Z” na odcinku osiedla „Kolonja” do skrzyżowania z ul. Pątnowską. Trasa przebudowywanej ul. Szczytnickiej biegnie po śladzie istniejącej jezdni.

W strefie 50 m od wału przeciwpowodziowego rzeki Kaczawy przewiduje się roboty budowlane związane z:

- poszerzeniem istniejącej jezdni,
- budową zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej na wał przeciwpowodziowy oraz drogę obsługującą wzdłuż podnóża wału,
- budową jednostronnego ciągu pieszo-rowerowego,
- budową oświetlenia,

- budową odwodnienia za pomocą ścieków podchodnikowych oraz rowów,
- budową kanału technologicznego.

Parametry projektowanego pasa drogowego w strefie 50 m od wału przeciwpowodziowego:

- przekrój półluczny z jednostronnym krawężnikiem,
- szerokość jezdni 7,0m,
- jednostronny ciąg pieszo - rowerowy po północnej stronie o szerokości 3,5 m i nawierzchni bitumicznej,
- odwodnienie za pomocą rowów o głębokości ok. 0,5m i pochyleniu skarp 1:1,5
- przekrój jednostronny o pochyleniu 2%,
- pochylenie podłużne zgodnie z istniejącą jezdnią,
- pochylenie skarp nasypu 1:1,5.

4 Wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych

4.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wierceń, wykonanych dla potrzeb niniejszej opinii we listopadzie 2018 r., rozpoznano budowę geologiczną obszaru badań 3 otworami badawczymi do głębokości 3,0 m ppt. W budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty drobnoziarniste (spoiste) i gruboziarniste (niespoiste), przykryte od góry warstwą gruntów antropogenicznych oraz warstwą humusu (gleby).

W otw. O-2 zlokalizowanym na koronie wału bezpośrednio pod powierzchnia terenu nawiercono warstwę gruntów antropogenicznych (nasypów budowlanych) reprezentowanych przez żwiry o miąższości 0,4 m. Pod nimi a w pozostałych otworach pod warstwą humusu (gleby) występują grunty drobnoziarniste (spoiste) reprezentowane przez gliny pylaste (gliny) lokalnie z domieszką żwiru i kamieni. Ich spąg nie został przewiercony do gł. 3,0 m ppt.

W ich obrębie na gł. 1,3 ÷ 2,6 m ppt. nawiercono ciągłą warstwę gruntów gruboziarnistych (niespoistych) reprezentowanych przez piaski ze żwirem (pospółki) z domieszką kamieni oraz przewarstwionych gliną pylastą (gliną). Ich miąższość w otw. O-1 i O-3 wynosi 0,3 ÷ 0,6 m.

4.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas prowadzonych w listopadzie 2018 r. prac, na badanym terenie do gł. 3,0 m ppt. nie stwierdzono występowania pierwszego, czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Dla potrzeb określenia ewentualnego wpływu projektowanych prac na szczelność wału przeciwpowodziowego określono współczynniki filtracji gruntów budujących wał jak i gruntów jego podłoża.

Korpus wału jak i jego podłoże zbudowany jest głównie z gruntów słaboprzepuszczalnych, reprezentowanych przez gliny pylaste (gliny) lokalnie z domieszką żwiru i kamieni. Są to grunty o niskiej klasie przepuszczalności, a ich współczynnik filtracji k wynosi od $4,17 \cdot 10^{-7}$ do $6,76 \cdot 10^{-7}$ m/s. W ich obrębie nawiercono ciągłą warstwę gruntów gruboziarnistych (niespoistych) reprezentowanych przez piaski ze żwirem (pospółki) z domieszką kamieni oraz przewarstwionych gliną pylastą (gliną). Są to grunty przepuszczalne o dobrych parametrach filtracyjnych, a ich współczynnik filtracji k wynosi $8,97 \cdot 10^{-2}$ m/s.

4.3 Warunki geotechniczne

Na potrzeby obliczenia stateczności istniejącego wału przeciwpowodziowego, zgodnie z przyjętą metodyką (p. 2.7), w podłożu wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

- 1 w gruntach antropogenicznych (nasypanych) – N,
- 1 w gruntach rodzimych drobnoziarnistych (spoistych) – C,
- 1 w gruntach rodzimych gruboziarnistych (niespoistych) – Ia.

Poniżej przedstawiono wartości obliczeniowe parametrów fizyko – mechanicznych, wyznaczone na podstawie prac terenowych, sondowań geotechnicznych, badań laboratoryjnych oraz normy EN-1997-2:2009 [6] i PN-81/B-03020 [3]. Ciężar objętościowy gruntów na potrzeby obliczeń stateczności został powiększony o współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 1,35.

Ze względu na niedużą miąższość gruntów antropogenicznych (0,4 m) oraz ich występowanie od powierzchni tylko w otw. O-2, nie wyznaczono dla nich parametrów geotechnicznych. Zostały one pominięte w modelu obliczeniowym tak jak i przypowierzchniowa warstwa humusu (gleby).

Warstwa geotechniczna C – grunty drobnoziarniste (spoiste) reprezentowane przez gliny pylaste (gliny) lokalnie z domieszką żwiru i kamieni w stanie zwartym. W celach

bezpieczeństwa parametry tych gruntów zostały dobrane jak dla gruntów nieskonsolidowanych o symbolu konsolidacji C. Ich geotechniczne parametry obliczeniowe są następujące:

I_L - stopień plastyczności	<0
γ - ciężar objętościowy	28,5 kN/m ³
c_u - spójność	30 kPa
ϕ_u - kąt tarcia wewnętrznego	18°

Warstwa geotechniczna I – grunty gruboziarniste (niespoiste) reprezentowane przez piaski ze żwirem (pospólki) z domieszką kamieni oraz przewarstwionych gliną pylastą (gliną) w stanie zagęszczonym. Ich geotechniczne parametry obliczeniowe są następujące:

I_D - stopień zagęszczenia	0,70
γ - ciężar objętościowy	26,5 kN/m ³
c_u - spójność	0 kPa
ϕ_u - kąt tarcia wewnętrznego	40°

4.4 Analiza stateczności zboczy

4.4.1 Założenia do obliczeń

Obliczenia stateczności skarp kwater składowiska odpadów przeprowadzono programem GeoSlope firmy Soft - Projekt.

Program wykorzystuje metody analizy kołowo - cylindrycznej, zdeterminowanej płaszczyzny poślizgu, przy zastosowaniu podziału klina odłamu na paski (metoda Bishopa). Zgodnie z instrukcją ITB [10] generalnie wystąpienie osuwiska należy uznać za:

prawdopodobieństwo wystąpienia osuwiska	wskaźnik stateczności F_s
bardzo mało prawdopodobne	> 1,5
mało prawdopodobne	1,3 ÷ 1,5
prawdopodobne	1,0 ÷ 1,3
bardzo prawdopodobne	< 1,0

Według normy PN-EN [5,6] stan graniczny wystąpienia osuwiska wynosi $F = 1,0$. Zapas bezpieczeństwa w stosunku do tego stanu będzie wystarczający gdy wartość F będzie równa minimum 1,3.

4.4.2 Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności przeprowadzono dla jednego przekroju obliczeniowego 1 – 1', przebiegającego prostopadle do istniejącego wału, przy przejeździe ul. Szczytnickiej (Zał. nr

2). Obliczenia przeprowadzono dla dwóch wariantów obliczeniowych:

- I - dla wału bez przyjętych obciążeń od zakładanego ruchu samochodowego,
- II – dla wału z przyjętymi obciążeniami od zakładanego ruchu samochodowego. Założono obciążenie w wysokości 25 kPa. Ze względu jednak na to, że jest to oddziaływanie zmienne, przyjęto obliczeniowy współczynnik bezpieczeństwa 1,5, co daje nam przyjęte obciążenie obliczeniowe w wysokości 37,5 kPa.

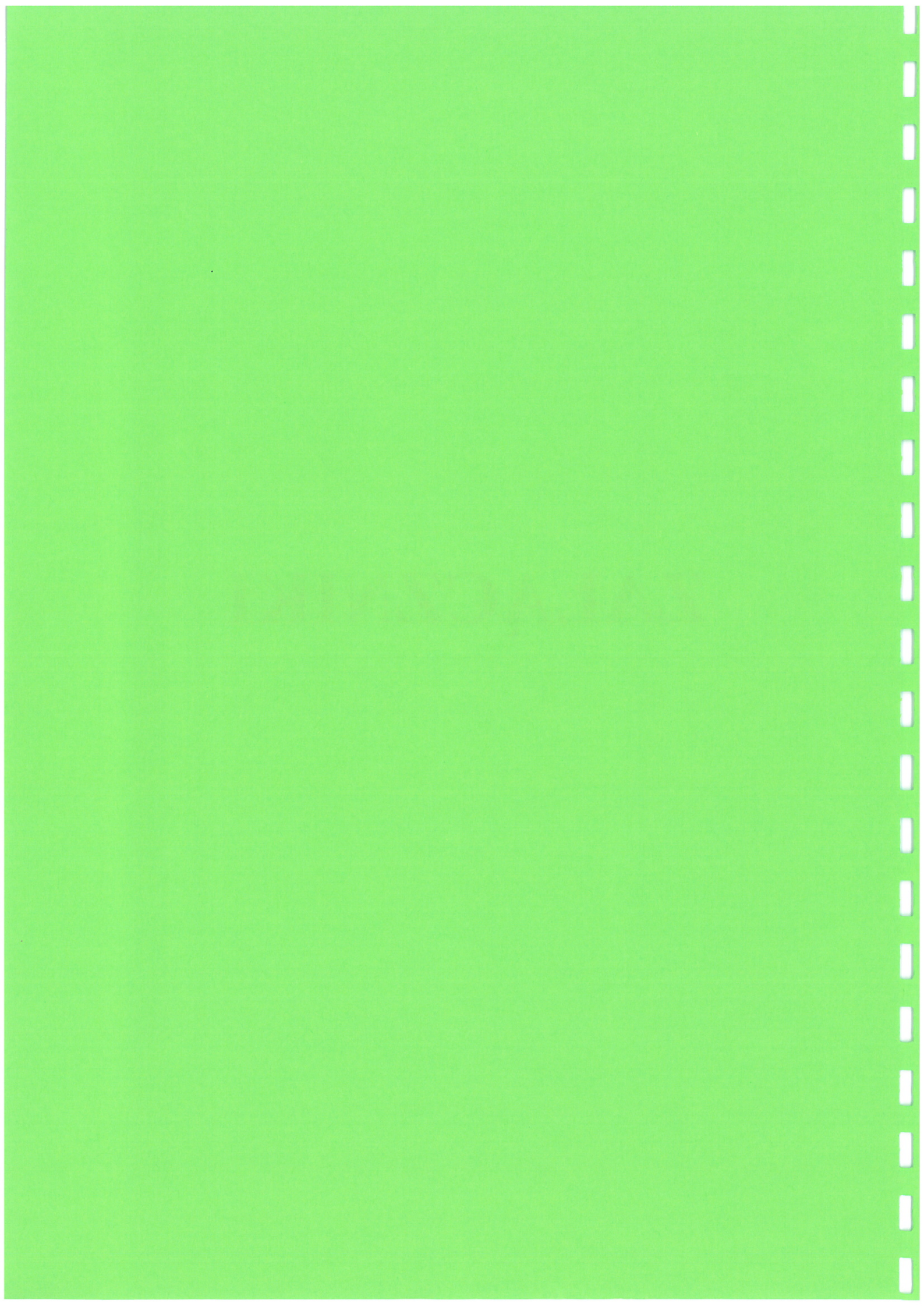
Obliczenia wykazały, że dla wariantu pierwszego wskaźnik stateczności F_s wynosi 5,1 natomiast przy zadanym obciążeniu od ruchu samochodowego wynosi 3,2. Wskazuje to na bardzo duży zapas stateczności i brak jakichkolwiek zagrożeń utraty stateczności istniejącego wału przeciwpowodziowego podczas wykonywania i po wykonaniu projektowanej inwestycji.

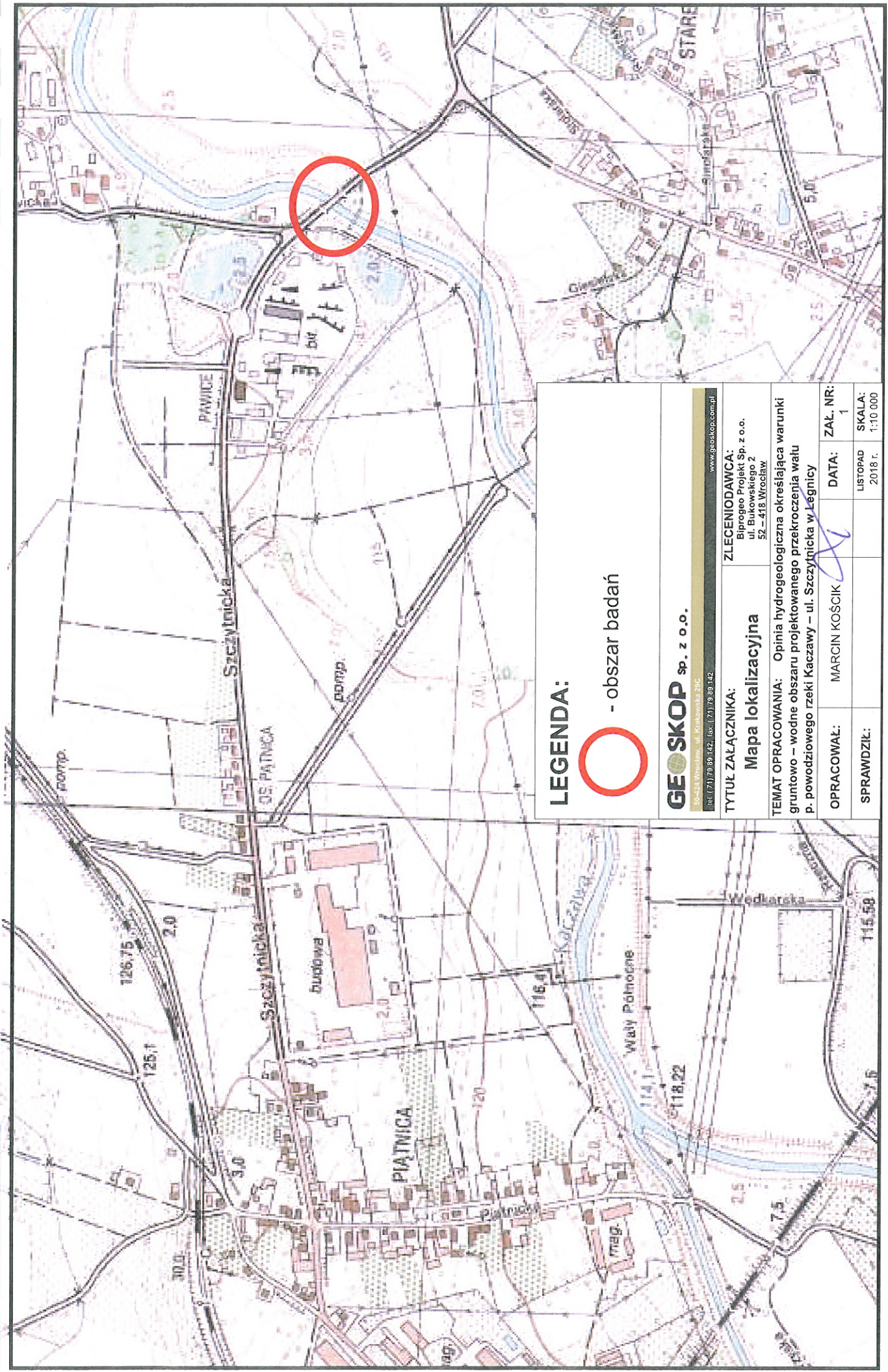
5 Podsumowanie i wnioski

1. *Opinia hydrogeologiczna określająca warunki gruntowo – wodne obszaru projektowanego przekroczenia wału p. powodziowego rzeki Kaczawy – ul. Szczytnicka w Legnicy* została wykonana na podstawie zlecenia wystawionego przez firmę BIPROGEO Projekt Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Bukowskiego 2 we Wrocławiu.
2. Przeprowadzone prace i badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych obszaru wału przeciwpowodziowego rzeki Kaczawy, w związku z przebudową ul. Szczytnickiej w Legnicy oraz określenie wpływu projektowanych prac na ten wał.
3. Istniejący korpus wału oraz jego podłoże zbudowane jest głównie z gruntów drobnoziarnistych w stanie zwartym, przewarstwionych gruntami gruboziarnistymi (niespoistych) w stanie zagęszczonym. Są to grunty o dobrych i bardzo dobrych właściwościach geotechnicznych.
4. Obliczenia stateczności istniejącego wału przeciwpowodziowego wskazują na bardzo duży zapas jego stateczności i brak jakichkolwiek zagrożeń jej utraty podczas wykonywania i po wykonaniu projektowanej inwestycji.

5. Korpus wału jak i jego podłoże zbudowany jest głównie z gruntów słaboprzepuszczalnych, reprezentowanych przez gliny pylaste (gliny) lokalnie z domieszką żwiru i kamieni. Są to grunty o niskiej klasie przepuszczalności. Dlatego też nie ma zagrożenia wystąpienia niekontrolowanej infiltracji wód powodziowych podczas i po wykonaniu przebudowy ul. Szczytnickiej.
6. Prace budowlane prowadzone będą w koronie skarpy w niewielkim zakresie. Ograniczone będą do wykonania pasa drogowego wraz ze zjazdami oraz odwodnieniem i niezbędną infrastrukturą techniczną o grubości nawierzchni do 0,8 m.
7. **Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych wału przeciwpowodziowego rzeki Kaczawy, wskazuje że wykonanie przebudowy ul. Szczytnickiej w Legnicy zgodnie z założeniami projektowymi, nie będzie miało negatywnego wpływu na jego stateczność oraz szczelność w przypadku wystąpienia wód powodziowych.**
8. Prace ziemne związane z przebudową ulicy Szczytnickiej, należy prowadzić podczas okresów suchych przy niskich stanach wody rzeki Kaczawy i zakończyć w możliwie jak najkrótszym terminie.
9. Podczas prowadzenia robót ziemnych należy przeprowadzić badania wbudowanych gruntów antropogenicznych (nasypanych) pod kątem rodzaju wbudowywanego gruntu oraz jego prawidłowego zagęszczenia. Sprawozdanie z przeprowadzonych badań należy dołączyć do zawiadomienia o zakończeniu robót. Badania te powinny zostać przeprowadzone przez osobę uprawnioną w zakresie geotechniki lub geologii inżynierskiej.

ZAŁĄCZNIKI





LEGENDA:



- obszar badań

GEOSKOP sp. z o.o.

ul. (71) 79 89 142, fax: (71) 79 89 142
www.geoskop.com.pl

ZŁECENIODAWCA:

Bipregeo Projekt Sp. z o.o.
ul. Bukowskiego 2
52-418 Wrocław

TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:

Mapa lokalizacyjna

TEMAT OPRACOWANIA: Opinia hydrogeologiczna określająca warunki gruntowo – wodne obszaru projektowanego przekroczenia wału p. powodziowego rzeki Kaczawy – ul. Szczepińska w Legnicy

OPRACOWAŁ: MARCIN KOŚCIK

(Signature)

DATA:

LISTOPAD 2018 r.

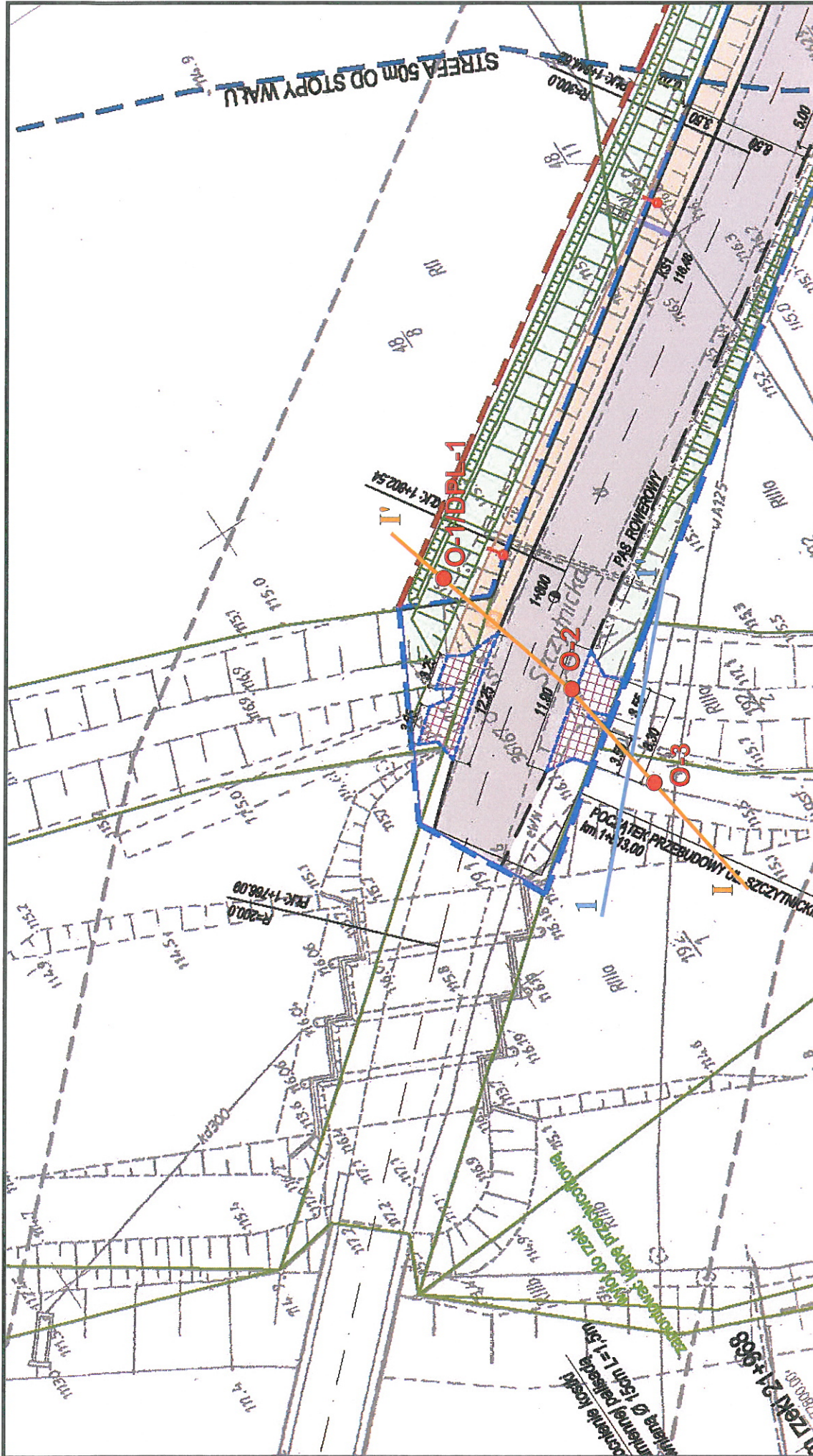
ZAL. NR:

1

SKALA:

1:10 000

SPRAWDZIŁ:



LEGENDA:

- O-1 - otwory badawcze do gł. 3,0 m ppt.
- DPL-1 - sondowanie dynamiczne DPL
- I I - przekrój geotechniczny
- 1 1 - przekrój obliczeniowy

GEOSKOP sp. z o.o.

Biuro: Wrocław, ul. Kucharska 21C
 tel. (71) 79 89 142, fax: (71) 79 89 142
 www.geoskop.com.pl

TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:
Mapa dokumentacyjna

ZLECENIODAWCA:
 Biprogeo Projekt Sp. z o.o.
 ul. Bukowskiego 2
 52-418 Wrocław

TEMAT OPACOWANIA: Opinia hydrogeologiczna określająca warunki gruntowo - wodne obszaru projektowanego przekroczenia wiatu p. powodziowego rzeki Kaczawy - ul. Szczytnicka w Legnicy

OPRACOWAŁ:	MARCIN KOŚCIK	DATA:	
SPRAWDZIŁ:		ZAL. NR:	2
		LISTOPAD	SKALA:
		2018 r.	1:500

Miejscowość: Legnica
Gmina: Legnica
Powiat: legnicki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Wał rzeki Kaczawy
Inwestor: BIPROGEO Projekt Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 115.30 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2018-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu PN-B-02481	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Rodz. i gt. pobr. próbki	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		CZWARTORZĘD			0.10	humus głina pylasta jasnobrązowa z domieszką żwiru	Or	Gb					
			-1.0				grsaclSi	G+Ż	mw	zw	0/0		C
			-2.0			1.30	piasek ze żwirem brązowy	grSa	Po	w	zg		I
			-3.0			1.90	głina pylasta brązowa	saclSi	G	mw	zw	0/0	B(1,9)
					3.00								

Profil numer O-2 Rzędna: 116.90 m n.p.m. Data: 2018-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu PN-B-02481	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Rodz. i gt. pobr. próbki	Warstwa geotechniczna		
			[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		CZWARTORZĘD				grunty antropogeniczne (żwir)	Mg	nB(Ż)					N		
			-1.0			0.40	głina pylasta brązowa z domieszką żwiru i kamieni								
			-2.0					cg	rsacclSi	Ż+KO	mw	zw	0/0	B(0,6)	C
			-3.0			2.60	piasek ze żwirem brązowy przewarstwiony gliną pylastą	grSa	saclSi	Po//G	w	zg		I	
					3.00										

Miejscowość: Legnica
Gmina: Legnica
Powiat: legnicki
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Wał rzeki Kaczawy
Inwestor: BIPROGEO Projekt Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 115.80 m n.p.m.
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2018-11-21

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu PN-B-02481	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wateczkowań	Rodz. i gł. pobr. próbki	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		CZWARCTORZED				humus	Or	Gb					
					0.20	głina pylasta brązowa z domieszką żwiru	grsaclSi	G+Ż			0/0	B(0,5)	
					0.60	głina pylasta szaro-brązowa	sacclSi	G					
					0.80	głina pylasta brązowa z domieszką żwiru	grsaclSi	G+Ż	mw	zw			
					1.50	piasek ze żwirem brązowy z domieszką kamieni	cogrSa	Po+KO	w	zg		B(1,7)	I
				1.80	głina pylasta szaro-brązowa	sacclSi	G	mw	zw	1/0		C	
				3.00									

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4

Profil numer O-1

Sonda Nr: DPL-1

Miejscowość: Legnica
Gmina: Legnica
Powiat: legnicki
Województwo: dolnośląskie

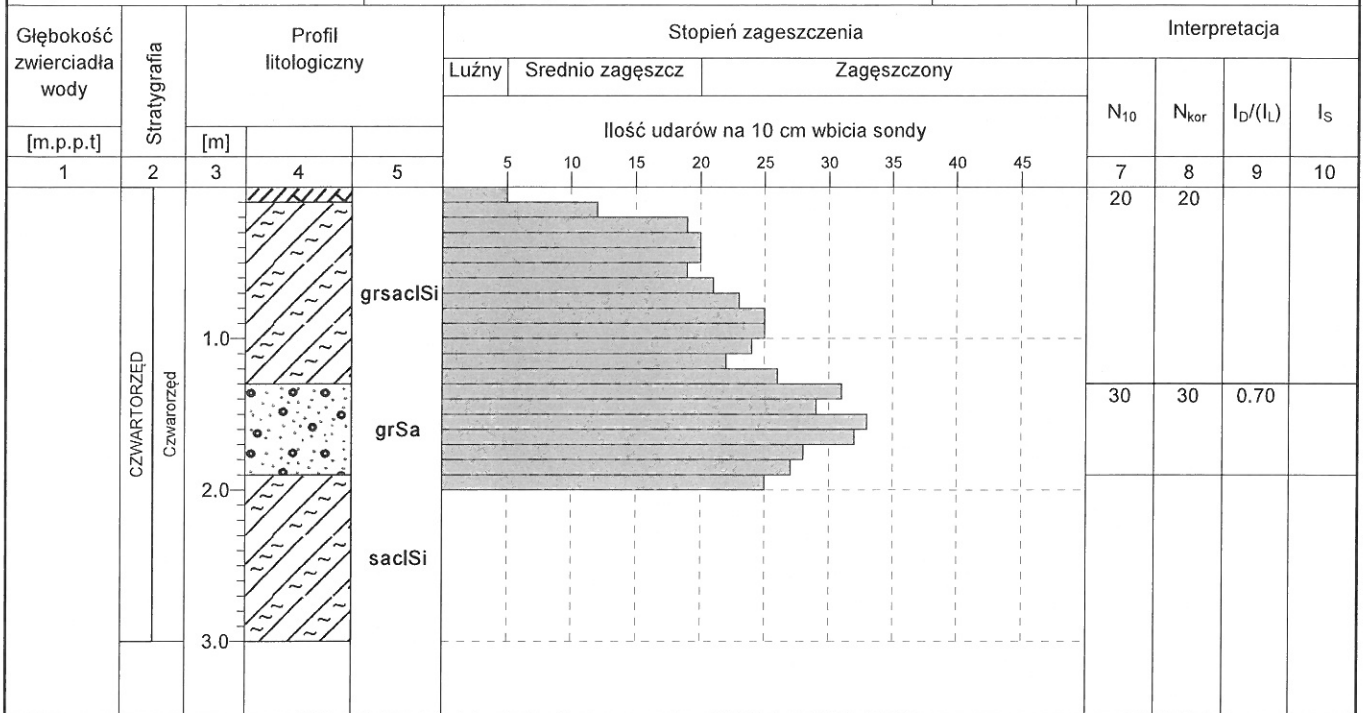
Obiekt: Wał rzeki Kaczawy
Inwestor: BIPROGEO Projekt Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościk

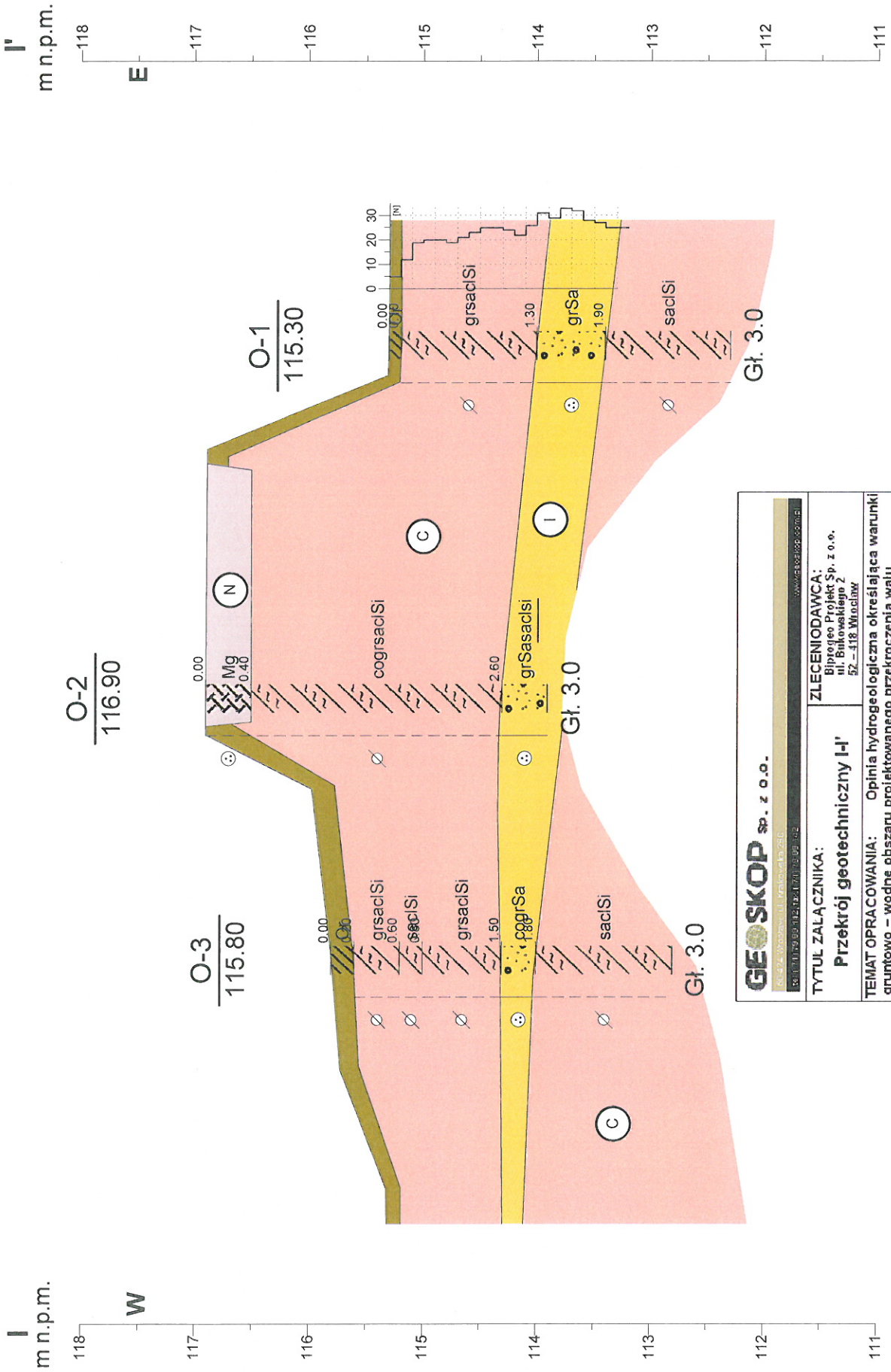
Typ sondy: DPL

Rzędna: 115.30 m n.p.m.


Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-21





GEO SKOP sp. z o.o.		ZLECENIODAWCA: Bimotego Projekt Sp. z o.o. ul. Bukowskiego 2 52-418 Wrocław	
Tytuł ZALĄCZNIKA: Przekrój geotechniczny I-I'		www.gskop.pl	
TEMAT OPRACOWANIA: Opinia hydrogeologiczna określająca warunki gruntowo - wodne obszaru projektowanego przekroczenia walu p. powodziowego rzeki Kaczawy - ul. Szczyńska w Legnicy			
OPRACOWAŁ:	MARCIN KOŚCIK	DATA:	ZAL. NR: 5
SPRAWDZIŁ:		LISTOPAD 2018 r.	SKALA: 1:250/50

Or (Gb)  - humus (gleba)

Grunty antropogeniczne (nasypowe):

Mg (nB)  - grunt antropogeniczny, nasyp niebudowlany, budowlany


Grunty gruboziarniste (niespoiste):

grSa (Po)  - piasek ze żwirem (pospółka)

cogrSa (Po+KO)  - piasek ze żwirem (pospółka) z domieszką kamieni

grSasaclsi (Po//G)  - piasek ze żwirem (pospółka) przewarstwiona gliną pylastą

Grunty drobnoziarniste (spoiste):

sacsi (G)  - glina pylasta (glina)

grsacsi (G+Ż, Gp+Ż)  - glina pylasta (glina) z domieszką żwiru

cogrsacsi (G+Ż+KO)  - glina pylasta (glina) z domieszką żwiru i kamieni

INNE OZNACZENIA:

C, **I** - numer warstwy geotechnicznej

Gł. 3,0 - głębokość otworu

B (4,5) - próbka gruntu o naturalnej wilgotności
(głębokość pobrania w m ppt)

DPL-1 - numer sondowania sondą dynamiczną DPL

O-1 - numer otworu badawczego

112,71 - rzędna otworu w m npm

STAN GRUNTU:

WILGOTNOŚĆ GRUNTU:

grunty spoiste

pzw ○ - półzwały

tpl ● - twardoplastyczny

pl ● - plastyczny

mpl ● - miękkoplastyczny

pł ● - płynny

- mało wilgotny

- wilgotny

- mokry

- nawodniony

grunty sypkie

ln ☉ - luźny

szg ⊙ - średniozagęszczony

zg ⊙ - zagęszczony

GEOSKOP sp. z o.o.

50-424 Wrocław, ul. Krakowska 29C

tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142

www.geoskop.com.pl

TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:
Objaśnienia do kart otworów badawczych
i przekroju geotechnicznego

ZLECENIODAWCA:
Biprogeo Projekt Sp. z o.o.
ul. Bukowskiego 2
52-418 Wrocław

TEMAT OPRACOWANIA: Opinia hydrogeologiczna określająca warunki
gruntowo – wodne obszaru projektowanego przekroczenia wału
p. powodziowego rzeki Kaczawy – ul. Szczytnicka w Legnicy

OPRACOWAŁ: MARCIN KOŚCIK

DATA: **ZAŁ. NR:**
6

SPRAWDZIŁ:

LISTOPAD
2018 r.

SKALA:
-

Załącznik nr 7. Wyniki badań laboratoryjnych

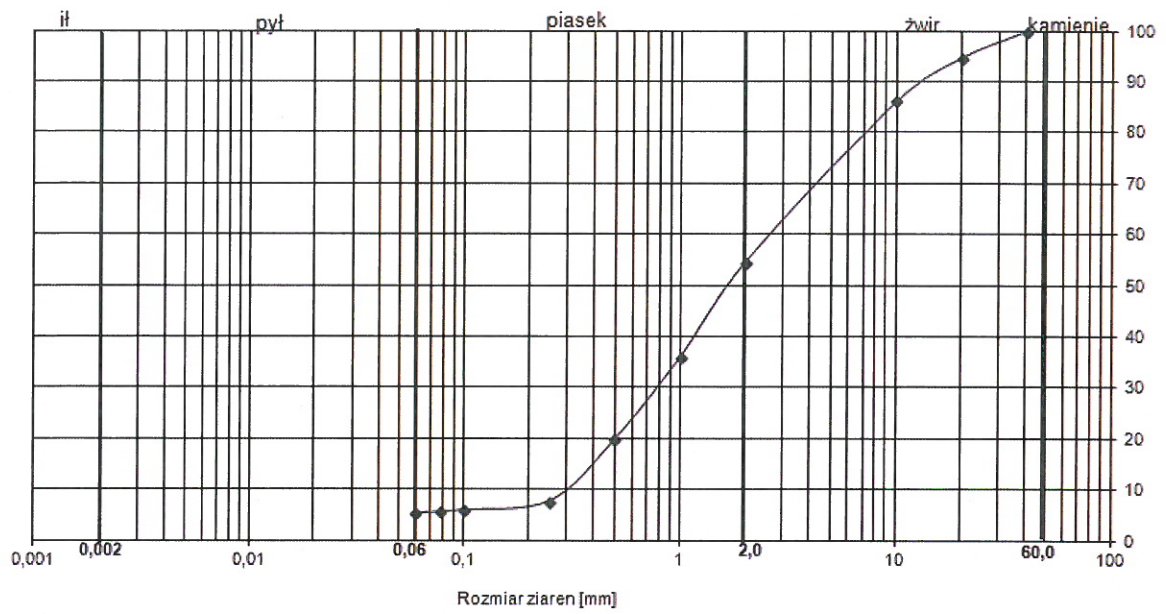
ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ GRUNTU Z OBIEKTU: Legnica - wał

Lp.	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu wg Eurokod 7	symbol wg Eurokod 7	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Zawartość frakcji %				Wh %	Wp %	Wl %	I _L	ρ [g/cm ³]	ρ _{ds} [g/cm ³]	ρ _s [g/cm ³]
						Żwir	Piasek	Pył	Il							
1	O-1	1,9	głina pylasta	sacSi	głina	0,00	32,80	53,78	13,42	17,60	18,76	30,1	0	1,98	1,68	2,68
2	O-2	0,6	głina pylasta	sacSi	głina	7,44	44,13	35,85	12,58	7,78	12,66	26,9	0	1,66	1,54	2,68
3	O-3	0,5	głina pylasta	sacSi	głina	6,27	42,17	37,71	13,85	14,10	14,76	29,0	0	2,01	1,76	2,68
4	O-3	1,7	piasek ze żwirem	grSa	pospółka	45,38	49,32	5,30		5,42					0,00	

BADANIA WYKONAŁ:

Za zgodność
z oryginałem

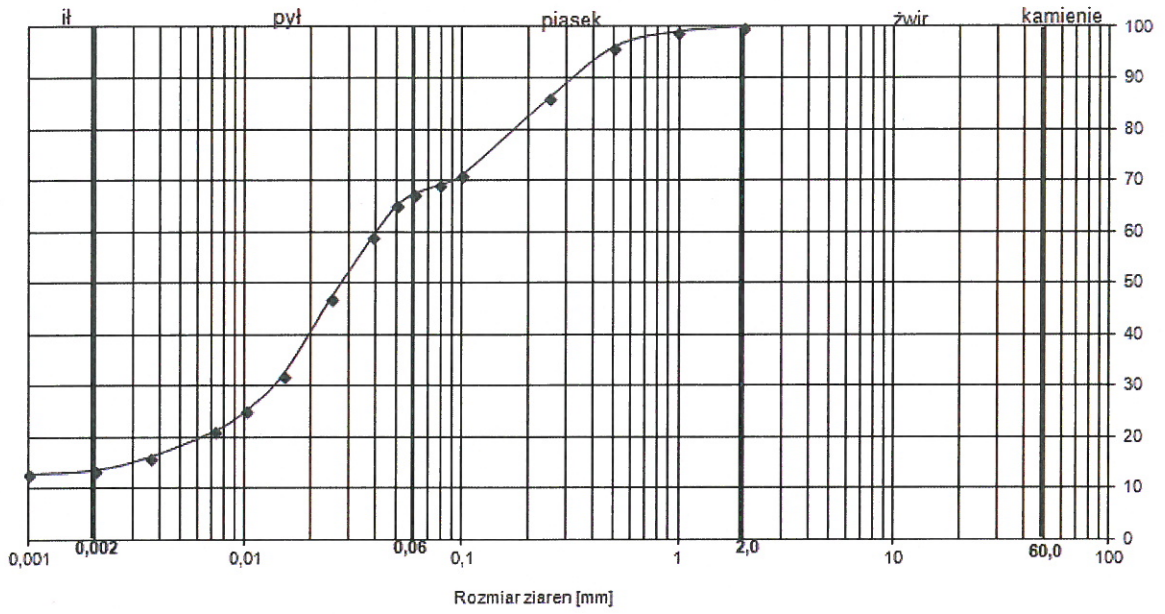
Legnica - wał nr otw. O-3 gł. 1,7 m Piasek ze żwirem



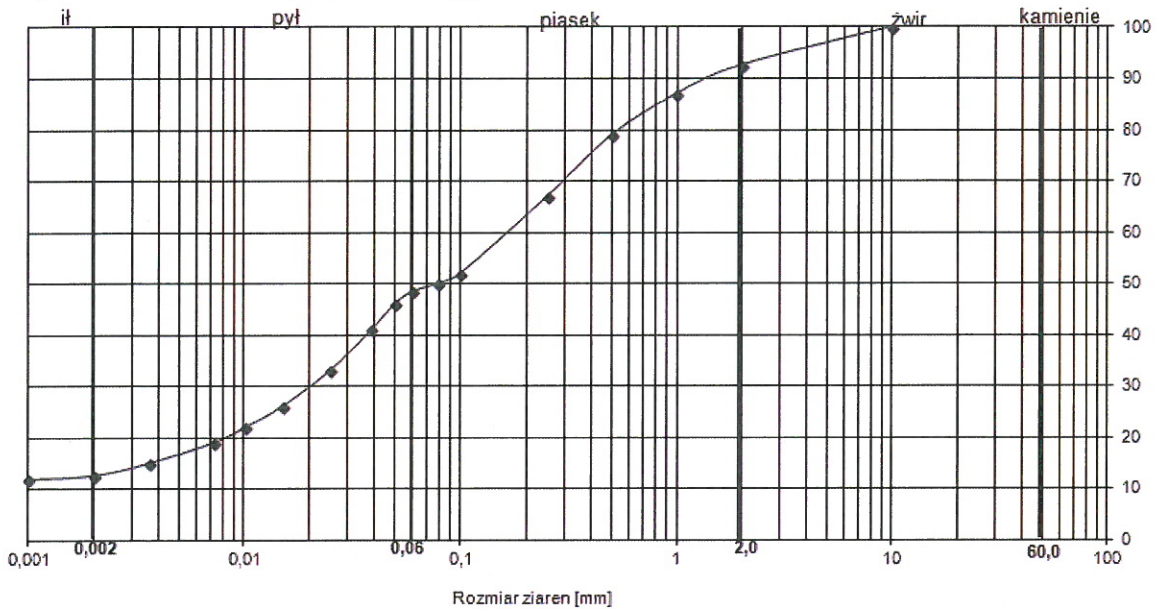
BADANIA WYKONAŁ:

Za zgodność
z oryginałem

Legnica - wał nr otw. O-1 gł. 1,9 m Gлина pylasta



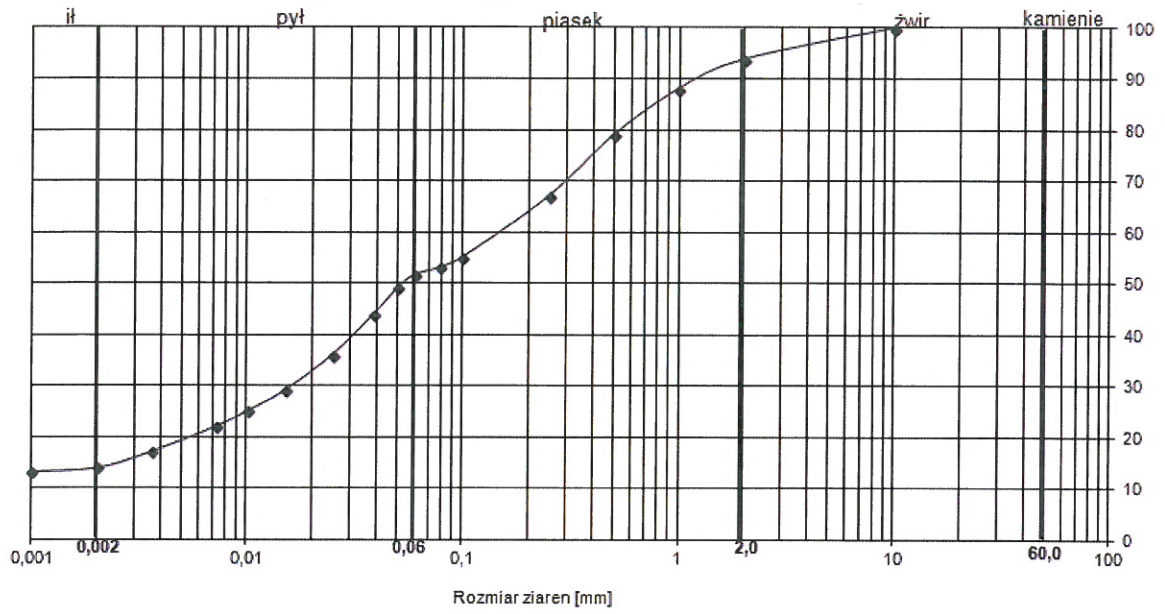
Legnica - wał nr otw. O-2 gł. 0,6 m Gлина pylasta



BADANIA WYKONAŁ:

Za zgodność
z oryginałem

Legnica - wal nr otw. O-3 gl. 0,5 m Gлина pylasta



BADANIA WYKONAŁ:

Za zgodność
z oryginałem

Badanie granic konsystencji

Temat: Legnica - wal

Nr otworu O-1

Nazwa gruntu: glina pylasta

Głębokość 1,9 m

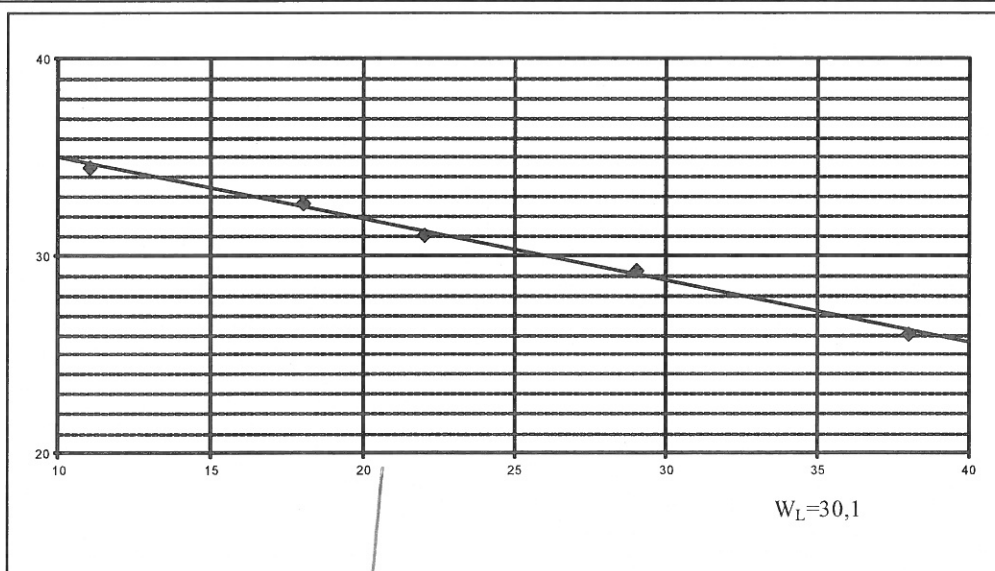
Wyniki	Wilgotność					
W _n = 17,60 W _p = 18,76 WL= 30,1	Nr par.	m _{nt}	48,30	m _{st}	42,05	17,60%
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= -0,10		m _{st}	42,05	m _t	6,74	
I _p =W _L -W _p = 11,34		W=	6,25	:	35,31	17,70%
I _c =(W _L -W _n)/I _p = 1,10	Nr par.	m _{nt}	51,7	m _{st}	45,05	
wskaźnik konsystencji: zw		m _{st}	45,05	m _t	7,05	
		W=	6,65	:	38	17,50%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m _{nt}	13,16	m _{st}	12,28	
	m _{st}	12,28	m _t	7,59	
	L _p =	0,88	:	4,69	
Nacz. Nr	m _{nt}		m _{st}	0	
	m _{st}		m _t		
	L _p =	0	:	0	

Granica płynności

Nacz.Nr	m _{nt}	38,82	m _{st}	32,19		
	m _{st}	32,19	m _t	6,78		
ilość uderzeń:	38	W=	6,63	:	25,41	26,09%
Nacz.Nr	m _{nt}	37,44	m _{st}	30,71		
	m _{st}	30,71	m _t	7,75		
ilość uderzeń:	29	W=	6,73	:	22,96	29,31%
Nacz.Nr	m _{nt}	40,39	m _{st}	32,63		
	m _{st}	32,63	m _t	7,69		
ilość uderzeń:	22	W=	7,76	:	24,94	31,11%
Nacz.Nr	m _{nt}	37,04	m _{st}	29,93		
	m _{st}	29,93	m _t	8,21		
ilość uderzeń:	18	W=	7,11	:	21,72	32,73%
Nacz.Nr	m _{nt}	41,43	m _{st}	32,79		
	m _{st}	32,79	m _t	7,78		
ilość uderzeń:	11	W=	8,64	:	25,01	34,55%



Za zgodność
z oryginałem

Badanie wykonał:

Badanie granic konsystencji

Temat: Legnica - wal

Nazwa gruntu: glina pylasta

Nr otworu O-2

Głębokość 0,6 m

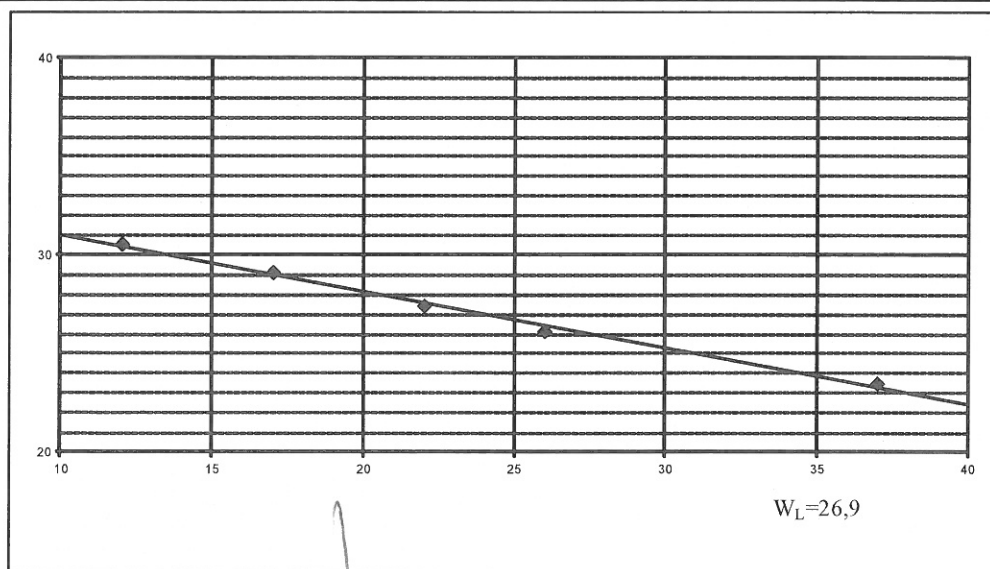
Wyniki	Wilgotność					
$W_n = 7,78$ $W_p = 12,66$ $W_L = 26,9$ $I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) = -0,34$ $I_p = W_L - W_p = 14,24$ $I_c = (W_L - W_n) / I_p = 1,34$ wskaźnik konsystencji: zw	Nr par.	m_{nt}	56,55	m_{st}	52,97	7,78%
		m_{st}	52,97	m_t	7,37	
		W=	3,58	:	45,6	7,85%
	Nr par.	m_{nt}	52,64	m_{st}	49,37	
		m_{st}	49,37	m_t	6,99	
		W=	3,27	:	42,38	7,72%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m_{nt}	12,72	m_{st}	12,04	
	m_{st}	12,04	m_t	6,67	
	Lp=	0,68	:	5,37	12,66%
Nacz. Nr	m_{nt}		m_{st}	0	
	m_{st}		m_t		
	Lp=	0	:	0	

Granica płynności

Nacz. Nr	m_{nt}	34,95	m_{st}	29,73	
	m_{st}	29,73	m_t	7,55	
ilość uderzeń: 37	W=	5,22	:	22,18	23,53%
Nacz. Nr	m_{nt}	37,21	m_{st}	31,05	
	m_{st}	31,05	m_t	7,52	
ilość uderzeń: 26	W=	6,16	:	23,53	26,18%
Nacz. Nr	m_{nt}	38,54	m_{st}	31,61	
	m_{st}	31,61	m_t	6,38	
ilość uderzeń: 22	W=	6,93	:	25,23	27,47%
Nacz. Nr	m_{nt}	37,02	m_{st}	30,29	
	m_{st}	30,29	m_t	7,22	
ilość uderzeń: 17	W=	6,73	:	23,07	29,17%
Nacz. Nr	m_{nt}	38,19	m_{st}	30,74	
	m_{st}	30,74	m_t	6,39	
ilość uderzeń: 12	W=	7,45	:	24,35	30,60%



Badanie wykonał:

Za zgodność
z oryginałem

Badanie granic konsystencji

Temat: Legnica - wal

Nazwa gruntu: glina pylasta

Nr otworu O-3

Głębokość 0,5 m

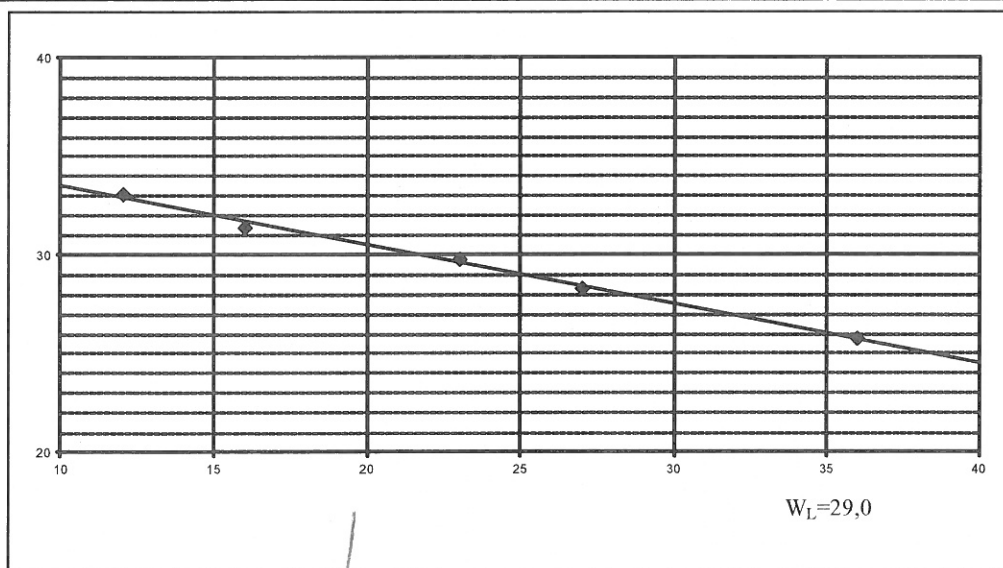
Wyniki	Wilgotność					
$W_n = 14,10$ $W_p = 14,76$ $W_L = 29,0$ $I_L = (W_n - W_p) / (W_L - W_p) = -0,05$ $I_p = W_L - W_p = 14,24$ $I_c = (W_L - W_n) / I_p = 1,05$ wskaźnik konsystencji: zw	Nr par.	m_{nt}	51,25	m_{st}	45,86	14,10%
		m_{st}	45,86	m_t	7,78	
		W=	5,39	:	38,08	14,15%
	Nr par.	m_{nt}	56,82	m_{st}	50,74	
		m_{st}	50,74	m_t	7,47	
		W=	6,08	:	43,27	14,05%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m_{nt}	12,74	m_{st}	11,99	
	m_{st}	11,99	m_t	6,91	
	Lp=	0,75	:	5,08	14,76%
Nacz. Nr	m_{nt}		m_{st}	0	
	m_{st}		m_t		
	Lp=	0	:	0	

Granica płynności

Nacz.Nr	m_{nt}	35,72	m_{st}	29,79	
	m_{st}	29,79	m_t	6,82	
ilość uderzeń: 36	W=	5,93	:	22,97	25,82%
Nacz.Nr	m_{nt}	36,54	m_{st}	30,26	
	m_{st}	30,26	m_t	8,12	
ilość uderzeń: 27	W=	6,28	:	22,14	28,36%
Nacz.Nr	m_{nt}	35,89	m_{st}	29,41	
	m_{st}	29,41	m_t	7,69	
ilość uderzeń: 23	W=	6,48	:	21,72	29,83%
Nacz.Nr	m_{nt}	36,12	m_{st}	29,19	
	m_{st}	29,19	m_t	7,15	
ilość uderzeń: 16	W=	6,93	:	22,04	31,44%
Nacz.Nr	m_{nt}	37,39	m_{st}	29,78	
	m_{st}	29,78	m_t	6,81	
ilość uderzeń: 12	W=	7,61	:	22,97	33,13%



Badanie wykonał:

Za zgodność
z oryginałem

Wyniki badań z obiektu: Legnica - wał

Wyniki badań współczynnika filtracji K10 w edometrze

Lp	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu	L	a	A	T	t	L ₁	L ₂	k	k ₁₀
1	O-1	1,9	głina pylasta	2	1	33,3	14400	20	50	43,9	$5,43 \cdot 10^{-7}$	$4,17 \cdot 10^{-7}$
2	O-2	0,6	głina pylasta	2	1	33,3	14400	20	50	40,5	$8,79 \cdot 10^{-7}$	$6,76 \cdot 10^{-7}$
3	O-3	0,5	głina pylasta	2	1	33,3	14400	20	50	42,7	$6,58 \cdot 10^{-7}$	$5,06 \cdot 10^{-7}$

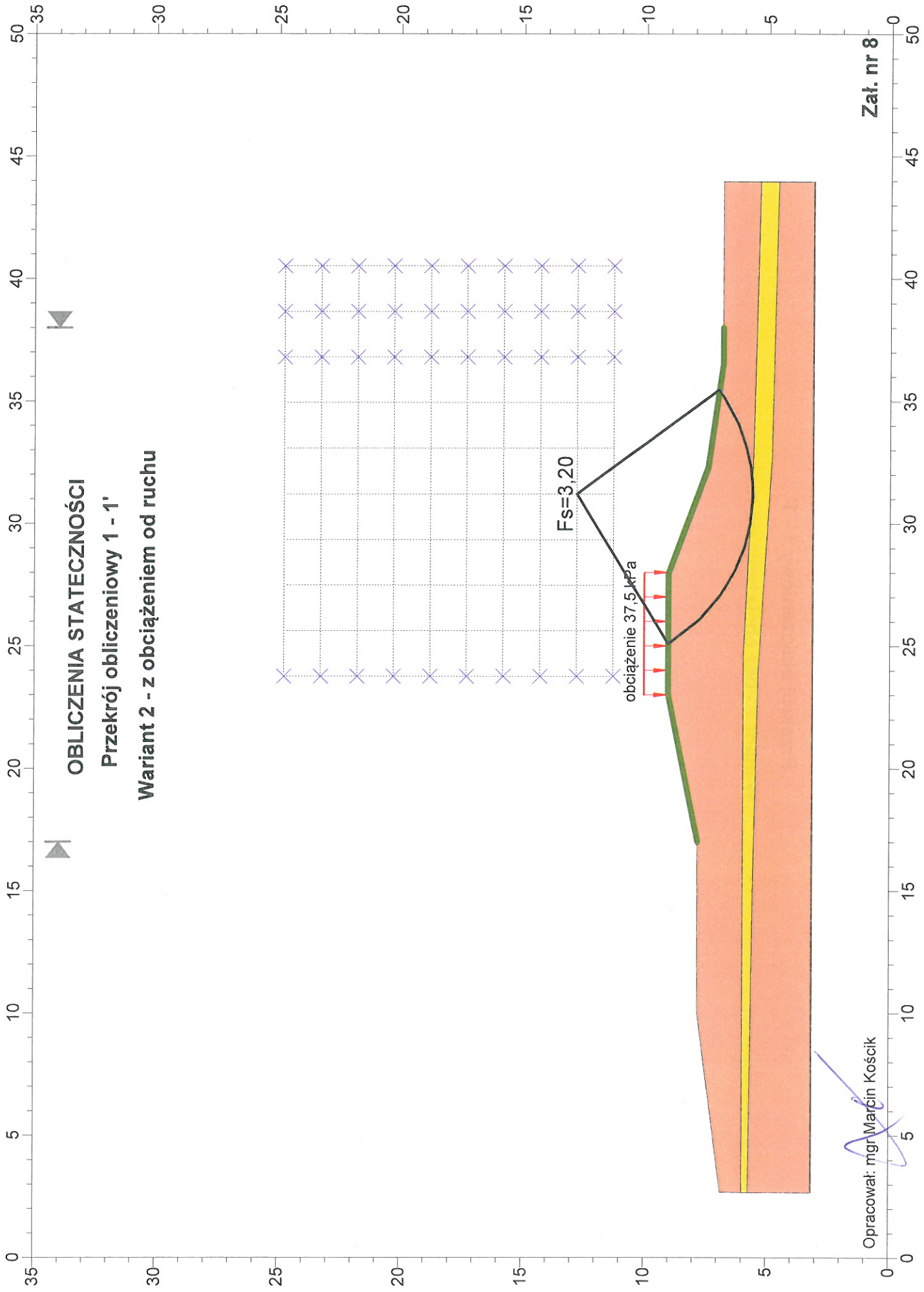
Wyniki badań współczynnika filtracji K10 w rurce Kamińskiego

Lp	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu	l	S	h _o	T	k	k ₁₀
1	O-3	1,7	piasek ze żwirem	10	1	10	9	$1,17 \cdot 10^{-1}$	$8,97 \cdot 10^{-2}$

BADANIA WYKONAŁ

Za zgodność
z oryginałem

Zał. nr 8. Obliczenia stateczności



OBLICZENIA STABILNOŚCI

Przekrój obliczeniowy 1 - 1'

Wariant 2 - z obciążeniem od ruchu

Opracował: mgr Marcin Kościak

Zał. nr 8

Zał. nr 9. Uprawnienia



MINISTER ŚRODOWISKA

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 31 ust. 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96) oraz § 21 ust. 1 rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 26 sierpnia 1994 roku w sprawie kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi (Dz. U. Nr 93, poz. 445 i z 1995 r. Nr 70, poz. 354) stwierdzam, że:

Pan mgr Marcin KOŚCIK

syn Grzegorza, urodzony 27 grudnia 1973 roku w Lubinie

posiada kwalifikacje i uzyskał uprawnienia do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi *kategorii V* w zakresie:

„poszukiwania i rozpoznawania zasobów wód podziemnych oraz określania warunków hydrogeologicznych dla projektowania odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi, projektowania inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne, magazynowania i składowania na powierzchni lub w górotworze substancji oraz odpadów, ustanawiania stref ochronnych zbiorników wód podziemnych”.

Nr **V-1445**

Za zgodność
z oryginałem

Z up. MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU

dr inż. Tadeusz Bachleda-Curus

Warszawa, 19.05.2000 r.



MINISTER ŚRODOWISKA

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 31 ust. 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku - Prawo geologiczne i górnicze /Dz. U. Nr 27, poz. 96/ oraz § 21 ust.1 rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 26 sierpnia 1994 r. w sprawie kwalifikacji do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi /Dz.U.Nr 93,poz.445 i z 1995 r.Nr 70,poz.354/

stwierdzam, że:

Pan mgr Marcin KOŚCIK

syn Grzegorza, urodzony 27 grudnia 1973 roku w Lubinie

posiada kwalifikacje i uzyskał uprawnienia do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi *kategorii VII* w zakresie:

„ustalania warunków geologiczno-inżynierskich, z wyłączeniem wyrobisk górniczych i obiektów budowlanych zakładów górniczych oraz obiektów budownictwa wodnego”.

Nr VII-1262



Za zgodność
z oryginałem

Z up. MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU

Tadeusz Bachleda-Curus