



FIZJO - GEO

**Geologia, geotechnika,
fizjografia i ochrona środowiska**
ul. Paderewskiego 19; 51 - 612 Wrocław
tel. 71.348.45.22; 601.84.48.05; fax 71.372.89.90
<fizjogeo@interia.pl>

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla potrzeb opracowania projektu remontu
muru oporowego Stawu Zdrojowego
na terenie Parku Zdrojowego w Kudowie Zdroju**

<u>ZLECENIODAWCA:</u>	Biuro Usług Projektowo – Budowlanych	
	Maciej Boberski	
<u>INWESTOR:</u>	Gmina Kudowa Zdrój	
	ul. Zdrojowa 24	
	57 - 350 Kudowa – Zdrój	
<u>AUTORZY:</u>		
	dr Mariusz Rinke VII-1239	
	mgr inż. Mikołaj Bojarski upr. VI-0387	

Wrocław, kwiecień 2016 r.

Zawartość opracowania

L.p.	<u>TEKST</u>	Str.
1.	WSTĘP	2
2.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ	3
3.	POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ	4
4.	BUDOWA GEOLOGICZNA	4
5.	WARUNKI WODNE	5
6.	WARUNKI GRUNTOWE	6
7.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	7

ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa dokumentacyjna (w skali 1 : 500)
2. Przekroje geologiczno - inżynierskie (5 szt.)
3. Legenda do przekrojów – Zestawienie cech fizyczno – mechanicznych gruntów
4. Objaśnienia symboli i znaków
5. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów
6. Karty otworów wiertniczych (6 szt.)

1. WSTĘP

Opinię geotechniczną dla potrzeb opracowania *Projektu remontu muru oporowego Stawu Zdrojowego w Kudowie Zdroju (gmina Kudowa Zdrój, powiat kłodzki)*, wykonano na zlecenie firmy Biuro Usług Projektowo – Budowlanych Maciej Boberski.

Opinia geotechniczna została opracowana w ramach zadania polegającego na opracowaniu dokumentacji projektowo - kosztorysowej pn.: Remont muru oporowego stawu zdrojowego w Kudowie - Zdroju.

Zamawiającym i Inwestorem jest Gmina Kudowa Zdrój, ul. Zdrojowa 24, 57 - 350 Kudowa – Zdrój.

Charakterystyka obiektu

Staw Zdrojowy, położony jest na terenie Parku Zdrojowego w Kudowie Zdroju, na działce o numerze ewidencyjnym nr 27/5 (województwo dolnośląskie, powiat kłodzki, gmina Kudowa - Zdrój).

Staw Zdrojowy w planie ma kształt zbliżony do prostokąta. Wzdłuż dłuższego brzegu od strony wschodniej i północno – wschodniej staw jest oddzielony od równoległe płynącego potoku Trzemeszna murem oporowym o długości około 175 m zbudowanym z bloczków granitowych.

Potok Trzemeszna przebiega w korycie o brzegach murowanych zbudowanych z granitowych bloczków spojonych zaprawą cementową. W połowie odcinka koryta przebiegającego wzdłuż stawu woda jest spiętrzona poprzez ułożenie worków z piaskiem.

Przeciwny (dłuższy) brzeg stawu od strony południowo - zachodniej o długości ok. 150 m oraz krótszy fragment brzegu o długości ca 35 m od strony północnej stanowią opaski brzegowe wykonane w formie koszy gabionowych.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie gruntów występujących na brzegach potoku oraz stawu;
- rozpoznanie gruntów występujących przy gabionach i w podłożu projektowanego pomostu;
- określenie głębokości zalegania poziomu wody gruntowej;
- określenie wodoprzepuszczalności gruntów.

Wykorzystane akty prawne, normy i materiały archiwalne

Opinię geotechniczną wykonano w oparciu o :

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, (Dz. U., poz. 463) ;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2007, Nr 86, poz. 579),

Normy:

- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- Polska Norma PN-B-02480: 1988; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów,
- Polska Norma PN-B-03020: 1981; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane,
- Polska Norma PN-B-04452: 2002; Geotechnika. Badania polowe.
- Polska Norma PN-B-04481: 1988; Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa,
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa,
- Myślińska E., 2001.: Laboratoryjne badanie gruntów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa ;
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa;
- Wiłun Z., 2007.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa.
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Kudowa Zdrój w skali 1 : 25 000.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Na podstawie planu sytuacyjno – wysokościowego otrzymanego od Zleceniodawcy, zweryfikowano aktualne zagospodarowanie terenu z uwzględnieniem przebiegających instalacji podziemnych.

W oparciu o mapę zasadniczą oraz stałe punkty w terenie, metodą domiarów prostokątnych wyznaczono 6 geotechnicznych otworów wiertniczych.

Badania terenowe przeprowadzono w dniu 21.04.2016 r. pod nadzorem i kierownictwem dr Mariusza Rinke (upr. MOŚ VII-1239) oraz mgr inż. Mikołaja Bojarskiego (upr. MOŚ VI-0387).

W ramach badań terenowych wykonano :

- 6 otworów badawczych do głębokości od 2,5 do 6,0 m (łącznie 23,3 mb wierceń);
- analizę makroskopową gruntów ;
- stałą obserwację oporu jaki stawia grunt urządzeniu wiertniczemu (odczyty z manometrów kontrolnych);
- obserwacje zwierciadła wody gruntowej (nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody);
- pobór próbek gruntów do analiz laboratoryjnych;

Miejsca wykonania otworów geotechnicznych gruntów zostały określone przez Projektanta na etapie przygotowania Programu robót geotechnicznych.

Podstawą do wykonania prac terenowych oraz sporządzenia „Opinii” był plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 1 000 otrzymany od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia Opinii Geotechnicznej.

Rzędne wykonanych otworów określono poprzez niwelację do stałego punktu wysokościowego (studzienki kanalizacyjnej) $R_P = 378,15$ m n.p.m. oraz na podstawie planu sytuacyjno – wysokościowego z szacowaną dokładnością +/- 0,10 m.

3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest w północnej części Kudowy Zdroju, w brzeżnej części Parku Zdrojowego. Grobla piętrząca staw o długości około 120 m przedziela w najniższej części dolinę o przebiegu S – N potoku Trzemeszna.

Pod względem geomorfologicznym jest to płaskodenna dolina ciek Trzemeszna wypełniona osadami czwartorzędowymi zalegającymi na utworach kredy górnej otoczona wzniesieniami. Zarówno po stronie wschodniej jak i zachodniej zbocza doliny wznoszą się wyraźnie o kilka – kilkanaście metrów wyżej, przy czym brzeg wschodni jest wyższy od brzegu zachodniego.

Wysokości bezwzględna w rejonie prowadzonych badań wokół stawu wahają się od 377,5 do 379,0 m n.p.m.

Morfologia jest przekształcona działalnością człowieka poprzez wybudowanie grobli piętrzącej, muru oporowego stawu oraz potoku Trzemeszna, o wysokości około 2,4 – 2,6 m ponad dno koryta. Naturalna powierzchnia doliny obniża się w kierunku północnym a zbocza doliny opadają w kierunku jej osi z lekkim odchyleniem w kierunku północnym.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

W płytkiej budowie geologicznej występują górnokredowe margle krzemionkowe oraz margle ilaste wraz z pokrywą zwietrzelinową, na których zalegają czwartorzędowe plejstoceny i holoceny osady deluwialne (zboczowe) oraz holoceny zastoiskowe osady rzeczne.

Margle stwierdzono wzdłuż wschodniego brzegu stawu od głębokości ca 2,5 – 2,8 i 3,0 m przy czym:

- margle krzemionkowe o barwie jasno szarej występują w północno – wschodniej części terenu (otwór 1) od głębokości ca 2,5 m.
- margle ilaste występują w części środkowej i południowo – wschodniej brzegu stawu (za murem oporowym koryta potoku - otwory 2 i 3) od głębokości ca 2,8 – 3,0 m.

Powyżej występuje warstwa zwietrzelin o miąższości ca 1,0 – 1,5 m:

- na marglach krzemionkowych są to żwiry gliniaste przechodzące w glinę zwietrzelinową ze żwirem;
- na marglach ilastych zwietrzeliny są zbudowane z glin piaszczystych z okruchami margla o frakcji (wg klasyfikacji budowlanej) piaskowej i żwirowej.

Na zwietrzelinach margla ilastego (otwory 2 i 3) lokalnie występują rumosze gliniaste i gliny deluwialne (gliny i gliny pylaste) z okruchami skał frakcji żwirowej o miąższości ca 0,8 – 1,0 m. Przypowierzchniową warstwę stanowią nasypy (nasypy niebudowlane) o miąższości ca 1,5 m.

Wzdłuż zachodniego i północno – zachodniego brzegu stawu (otwory 4, 5 i 6) od głębokości 2,2 – 3,0 m występują czwartorzędowe, plejstoceny gliny deluwialne. Powyżej zalegają holoceny osady zastoiskowe zbudowane z glin i glin pylastych, miejscami z domieszką substancji organicznej o miąższości od 1,0 do 2,1 m.

5. WARUNKI WODNE

Woda gruntowa występuje w postaci sączeń utrzymujących się na stropie zwietrzelin, stropie glin deluwialnych lub glin zastoiskowych oraz w obrębie nasypów.

Woda gruntowa występowała na głębokości ca 2,4 m po stronie wschodniej stawu i potoku (otwory 2 i 3) oraz 0,6 – 0,7 m ppt. po stronie zachodniej na niskim brzegu.

Poziom wody, może ulegać okresowym wahaniom uzależnionym po stronie zachodniej od poziomu wody w stawie, a od strony wschodniej od poziomu wody w potoku Trzemeszna.

Wodoprzepuszczalność gruntów:

Określono na podstawie danych z literatury w oparciu o rodzaj i genezę gruntu. Przyjęto:

- dla glin zastoiskowych (glin pylastych, glin pylastych zwięzłych) na zachodnim brzegu: 10^{-10} – 10^{-8} m/s
- dla glin deluwialnych (zbudowanych z glin, glin pylastych ze żwirem): 10^{-8} – 10^{-6} m/s;
- dla glin deluwialnych (zbudowanych ze żwiru gliniastego): 10^{-6} – 10^{-5} m/s;
- rumosze gliniaste (żwiry gliniaste): 10^{-6} – 10^{-5} m/s;
- zwietrzliny margli: 10^{-7} – 10^{-6} m/s;
- margle ilaste (skała) : $< 10^{-7}$ m/s

Tabela 1. Głębokości i rzędne zwierciadła wody w otworach wykonanych wokół stawu zdrojowego (pomiarzy 21.04.2016 roku)

Nr otworu	Rzędna otworu	Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	Rzędna wody na wysokości otworów w potoku/stawie
	[m n.p.m]	[m]	[m n.p.m.]	
1	378,81	suchy	suchy	375,95
2	378,75	nawiercone 2,80 ustabilizowane 2,39	375,95 376,36	376,23
3	379,36	nawiercone 2,40 ustabilizowane 2,24	376,96 377,12	377,03
4	377,62	nawiercone 0,60 ustabilizowane 0,49	377,02 377,13	377,16
5	377,88	0,60	377,28	377,16
6	377,77	0,74	377,03	377,16

6. WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu gruntowych wydzielono 6 warstw geotechnicznych:

WARSTWA NN: nasypów niebudowlanych występujących od powierzchni terenu do głębokości ca 0,6 – 1,5 m, zbudowanych z glin, glin piaszczystych, piasków gliniastych (często humusowych) – w stanie luźnym;

WARSTWA I: gruntów organicznych – namulów gliniastych w stanie plastycznym występujących lokalnie (na brzegu zachodnim) od głębokości ca 1,8 do 2,2 m;

WARSTWA II: osadów zastoiskowych (nieskonsolidowanych) – zbudowanych z glin pylastych i glin pylastych zwięzłych. Wydzielono w niej dwa pakiety:

Pakiet IIa: glin pylastych zwięzłych w stanie plastycznym o $I_L=0,40$;

Pakiet IIb: glin pylastych zwięzłych w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,15$;

WARSTWA III: utworów deluwialnych – glin i żwirów gliniastych, w warstwie wydzielono:

Pakiet IIIa: do których zaliczono gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, o stopniu plastyczności $I_L=0,10$ – $0,15$

Pakiet IIIb: to gliny, gliny piaszczyste ze żwirem, żwiry gliniaste w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,10$ – $0,15$;

Pakiet IIIc: żwirów gliniastych w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,35$;

Warstwa IV – rumoszy i rumoszy gliniastych, a w niej wydzielono dwa pakiety:

Pakiet IVa: to żwiry gliniaste, piaski gliniaste ze żwirem w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,00$;

Pakiet IVb: żwirów gliniastych i glin pylastych ze żwirem w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,35$;

WARSTWA V: zwietrzelin margli. W warstwie wydzielono:

Pakiet Va: to zwietrzliny w postaci okruchów skał frakcji żwiru z kamieniami (niewielki udział lepiszcza gliniastego): przyjęto przez analogię do stopnia zagęszczenia $I_D=1,0$;

Pakiet Vb: to zwietrzliny gliniaste (żwiry gliniaste, gliny z okruchami skał frakcji żwiru), przybliżony stopień plastyczności lepiszcza $I_L=0,10$;

WARSTWA VI – margle – skała lita spękana. W warstwie wydzielono:

Pakiet VIa: margle krzemionkowe, w wyniku wietrzenia przechodzą w żwiry gliniaste;

Pakiet VIb: margle ilaste – w wyniku wietrzenia przechodzą w glinę i glinę pylastą z okruchami skał

Pozostałe właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw i pakietów geotechnicznych podano w Zestawieniu cech fizyczno – mechanicznych gruntów - legendzie do przekrojów stanowiącej załącznik nr 4 do Opinii geotechnicznej.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

WARUNKI GRUNTOWE:

- Warunki gruntowe po stronie wschodniej i zachodniej stawu są zróżnicowane:

- wzdłuż brzegu wschodniego stawu na zboczu doliny od głębokości ca 2,5 – 3,0 m występują trudno przepuszczalne zwietrzeline margli zbudowane z glin piaszczystych i glin ze żwirem (glin z okruchami skał o frakcji piaskowej i żwirowej);

- powyżej zalegają gliny deluwialne: zbudowane z glin piaszczystych ze żwirem (okruchami skał) oraz żwiry gliniaste w stanie twardoplastycznym a poniżej poziomu sączeń (odpowiadającego poziomowi wody w potoku) w stanie plastycznym. Zaliczono je do skał o przepuszczalności słabej lub trudno przepuszczalnych;

- wzdłuż brzegu zachodniego – dominują zastoiskowe gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe (humusowe) – trudno przepuszczalne lub nieprzepuszczalne, przepuszczalność pozioma (ze względu na warstwowanie) większa od filtracji pionowej;

Gliny są w stanie od plastycznego ($I_L = 0,40$) do twardoplastycznego ($I_L=0,15$ m);

Gliny zastoiskowe zalegają na glinach deluwialnych – glinach piaszczystych ze żwirem w stanie twardoplastycznym.

Mur oporowy pomiędzy stawem i potokiem posadowiony jest przypuszczalnie w stropowej części gruntów zwietrzelinowych – glinach piaszczystych ze żwirem, których frakcja piaskowa i żwirowa stanowi okruchy margla ilastego;

WODA GRUNTOWA:

- woda gruntowa występuje w postaci sączeń o intensywnym napływie:

- na brzegu wschodnim: w otworze 2 na głębokości - 2,39 m (rzędna 376,36 m n.p.m.) przy rzędnej wody w potoku 376,23 m n.p.m. oraz w otworze 3 na głębokości 2,24 m (rzędna 377,12 m n.p.m.) przy rzędnej wody w potoku 377,03 m n.p.m. Potok pełni funkcję drenującą dla wody gruntowej w utworach zboczowych. Świadczy to o powiązaniu hydraulicznym wody w sączeniach z wodą w potoku i braku uszczelnienia podstawy muru oporowego.

- na brzegu zachodnim i północnym woda gruntowa występuje:

- w otworze 4 na głębokości 0,49 m (rzędna 377,13 m n.p.m.);

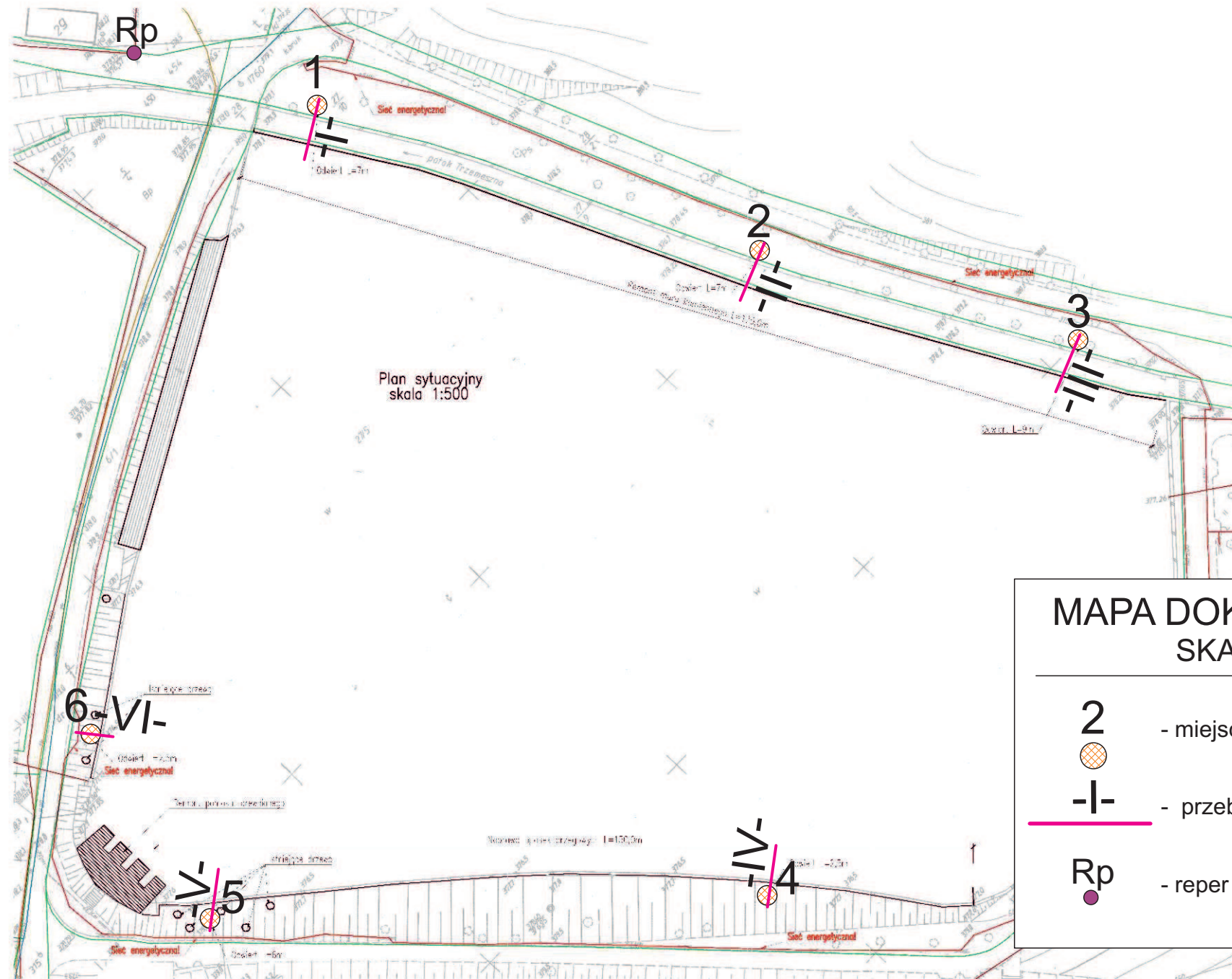
- w otworze 5 – 0,60 m ppt. (na rzędnej 377,28 m n.p.m.);

- w otworze 6 – 0,74 m ppt., (na rzędnej 377,03 m n.p.m.) przy rzędnej wodzie w stawie 377,16 m n.p.m. Błąd pomiaru należy przyjąć w granicach $\pm 0,05$ m.

PROPOZYCJE I ZALECENIA

Przy obniżonym poziomie wody w cieku oraz w stawie przeprowadzić badania kontrolne posadowienia muru oporowego koryta potoku Trzemeszna oraz muru oporowego stawu potwierdzające wyniki badań zamieszczone w niniejszej opinii geotechnicznej;

Przepływ wody pod murem oporowym z upływem czasu mógł doprowadzić do wymycia drobnej frakcji ze zwietrzelin i podwyższenia filtracji wody ze stawu do potoku.



LEGENDA:

- Granice działek
- Miejsca planowanych odwiertów

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1 : 1 000

2 - miejsce i numer wiercenia



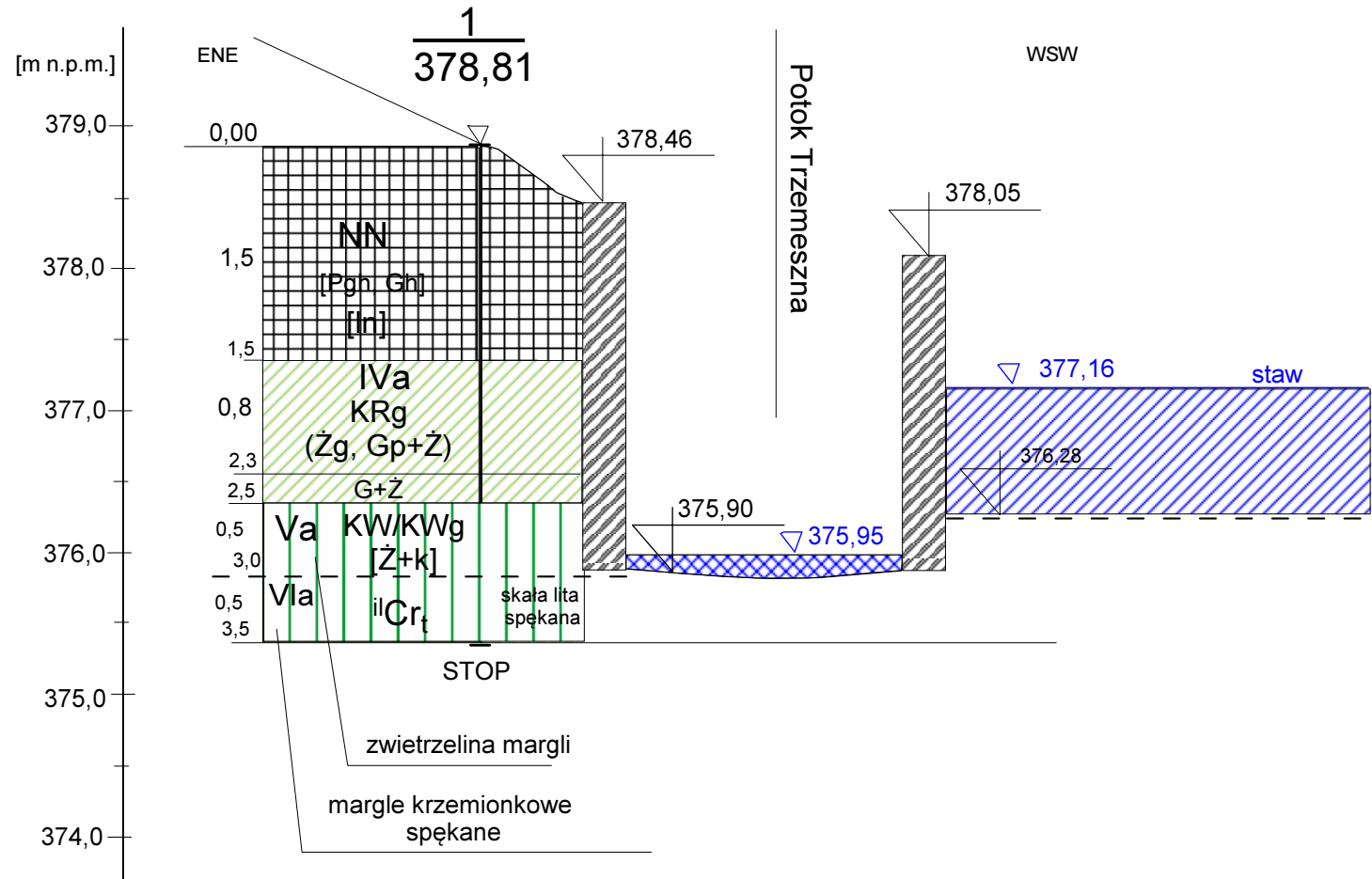
-|- - przebieg i numer przekroju



Rp - reper pomiarowy R=378,15 m. n.p.m.
Opracował:
mgr A. Petri

Plan sytuacyjny			
Skala	Wielkość	Strona	Data
1:500	01		04.2016
Przebieg		Przebieg	
mgr inż. Grzegorz Śmierka	PROJEKT	WYKONANIE	REDAKCJA
mgr inż. Dariusz Śmierka	OPRACOWANIE	WYKONANIE	
mgr inż. Maciej Boberski	OPRACOWANIE	WYKONANIE	

PRZERÓJ -I-



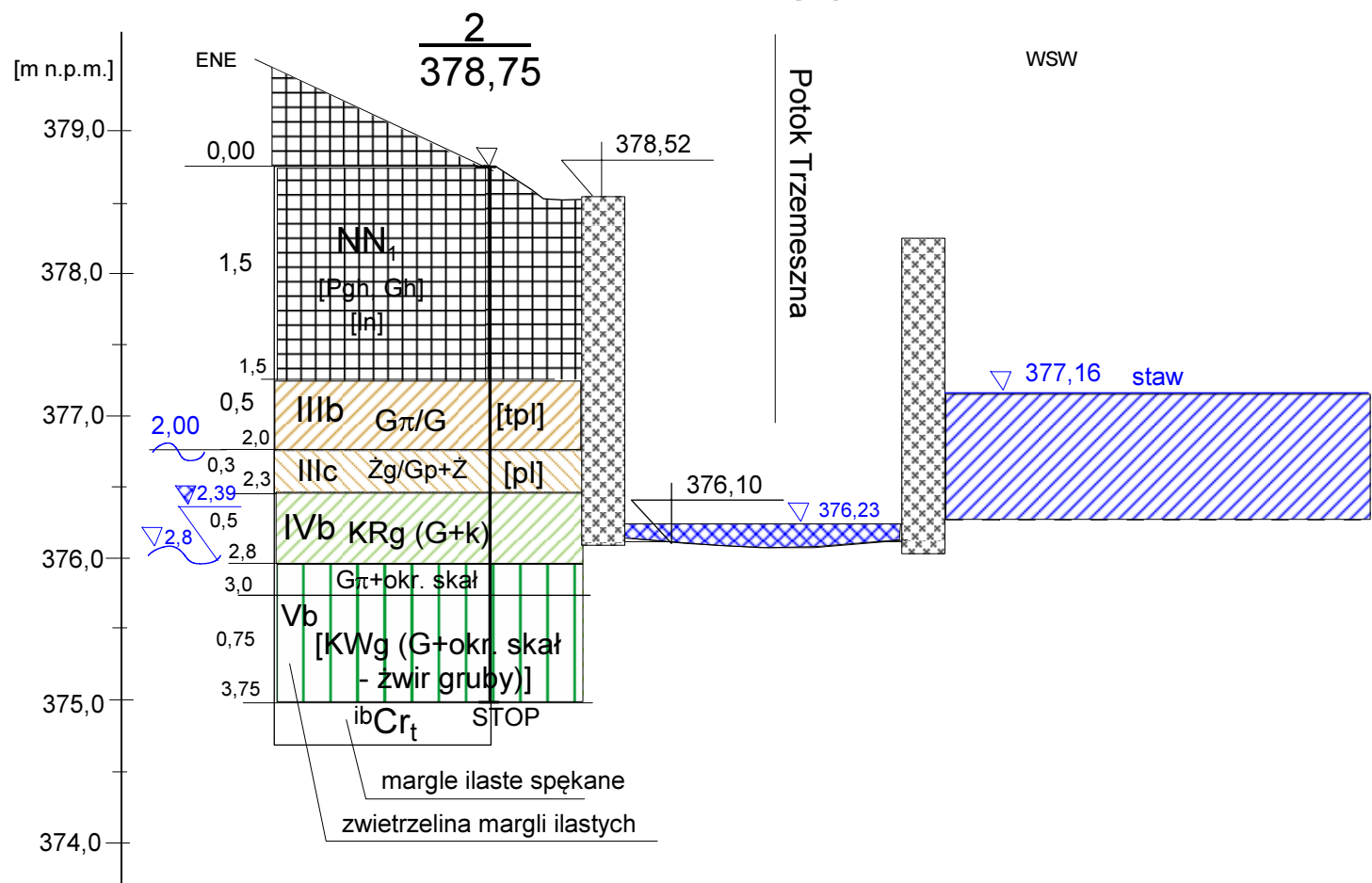
rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	suchy
nawiercona	

data pomiaru: 22.04.2016



Temat: Kudowa Zdrój		
Remont muru oporowego Stawu Zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.1.

PRZERÓJ -II-



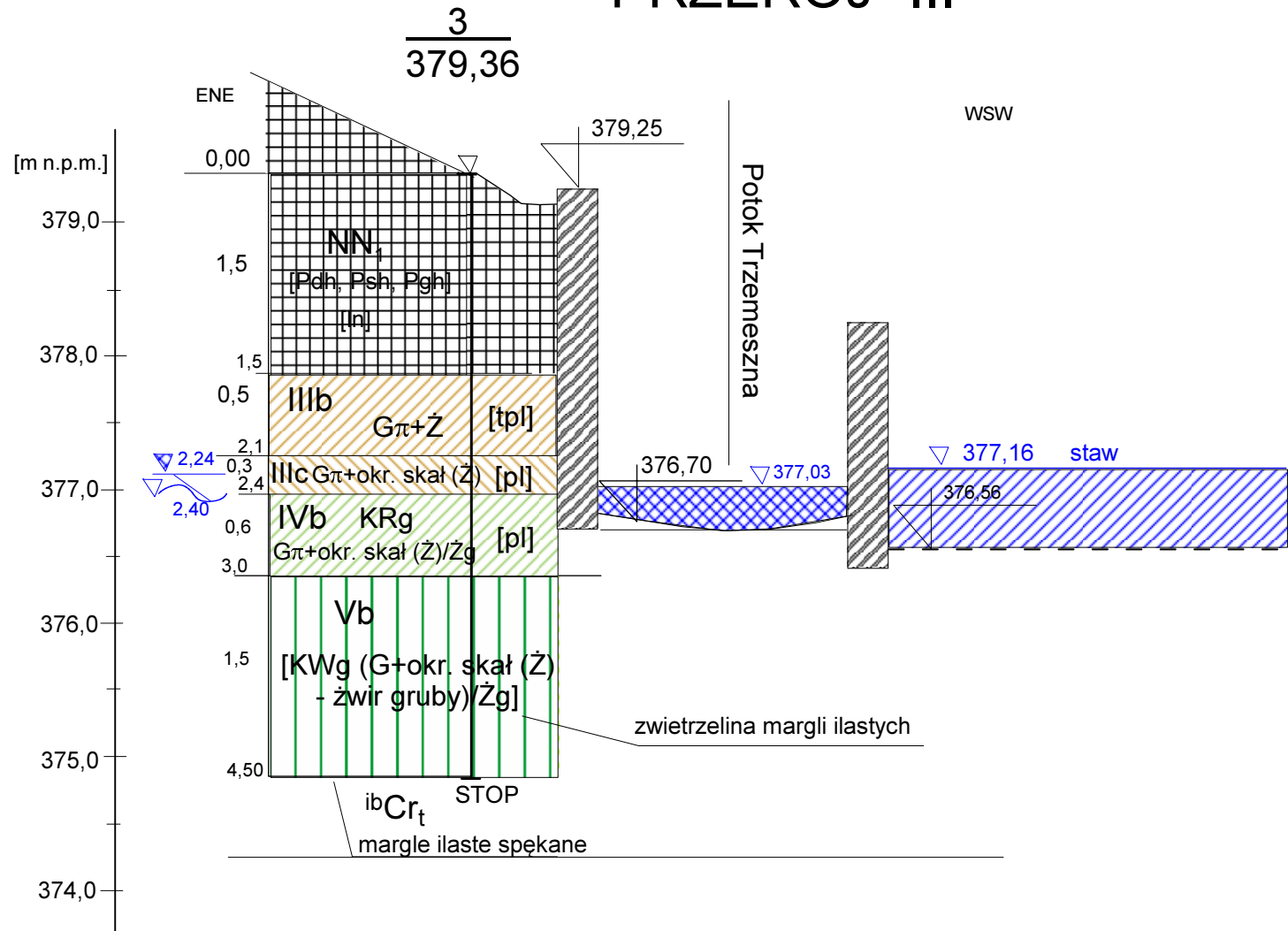
rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	376,36
nawiercona	375,95

data pomiaru: 22.04.2016



Temat: Kudowa Zdrój		
Remont muru oporowego Stawu Zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.2.

PRZERÓJ -III-



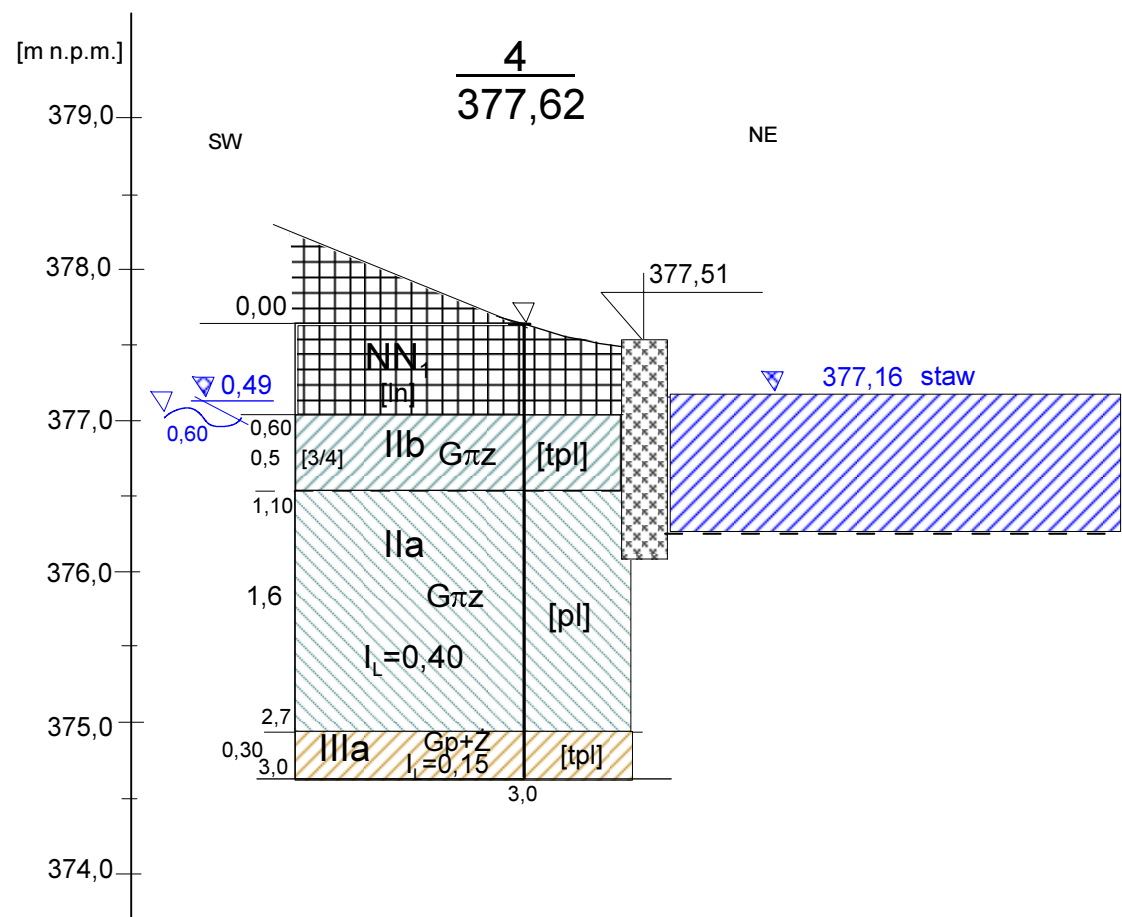
rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	377,12
nawiercona	376,96

data pomiaru: 22.04.2016



Temat: Kudowa Zdrój		
Remont muru oporowego Stawu Zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.3.

PROFIL OTWORU 4



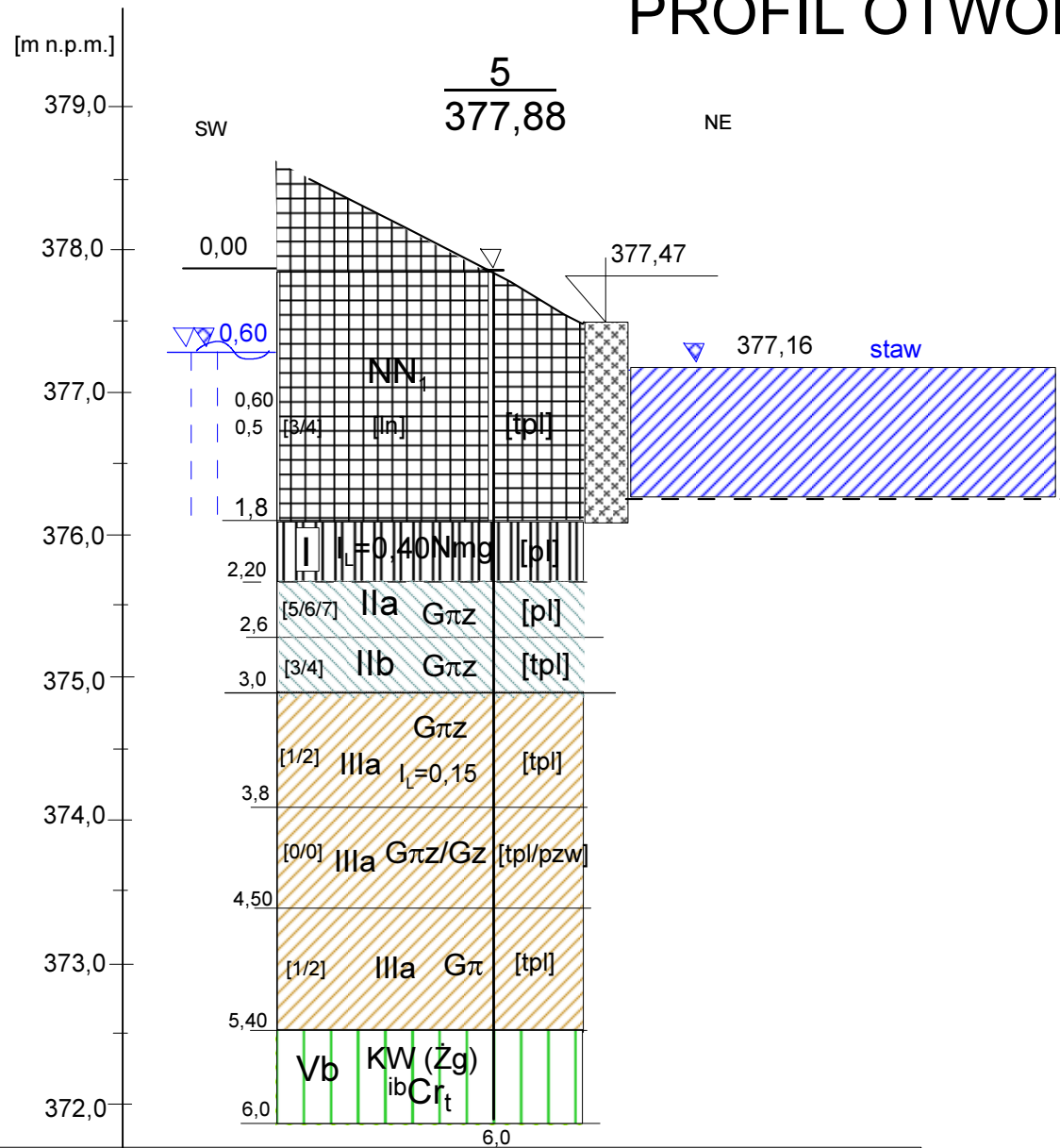
rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	377,13
nawiercona	377,02

data pomiaru: 22.04.2016



Temat: Kudowa Zdrój		
Remont stawu zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.4.

PROFIL OTWORU 5



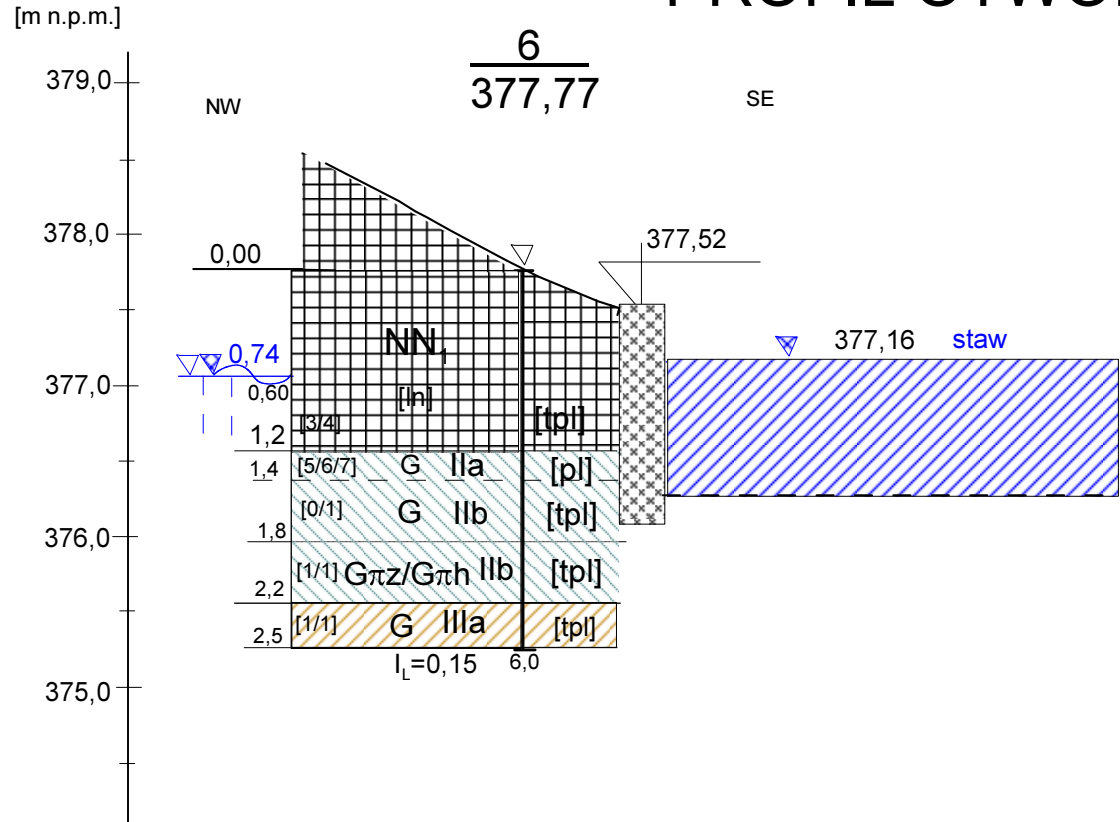
rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	377,28
nawiercona	377,28

data pomiaru: 22.04.2016



Temat: Kudowa Zdrój Remont Stawu Zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.5.

PROFIL OTWORU 6



rzędna zwierciadła wody gruntowej	
ustabilizowana	377,03
nawiercona	377,03

data pomiaru: 22.04.2016

Temat: Kudowa Zdrój		
Remont stawu zdrojowego		
Wykonawca: FIZJO-GEO, ul. Paderewskiego 19, 51 - 612 W-w		
Opracował: M. Rinke upr. VII-1239, A. Petri, upr. VII-1530		
data: 22.04.2016r.	skala 1 : $\frac{100}{50}$	Zał. 2.6.

ZESTAWIENIE CECH FIZYCZNO - MECHANICZNYCH GRUNTÓW - LEGENDA DO PRZEKROJÓW

TEMAT: Opinia geotechniczna - Remont stawu zdrojowego w Kudowie Zdroju

Nr arch. .71/253/2016

Objaśnienia geologiczne

(1) Wartość ustalona metodą badań polowych lub laboratoryjnych

(2) parametr określony na podstawie zależności podanych przez Wiłuna (Zarys geotechniki, 2007)

- wartość określona na podstawie zależności korelacyjnych: wg PN-81/B-03020 lub PN-EN-1997-2:2007

* - wartości przybliżone - brak udokumentowanych zależności korelacyjnych

Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 (PN-EN ISO 14688-2:2006)	Symbol konsolidacji gruntu C: normalnie skonsolid.	Stan gruntu			Wilgotność naturalna W_n		Ciężar objętościowy γ	Wytrzymałość na ścinanie (bez odpywu) $\tau \approx c_u$	Kąt tarcia wewnętrznego (ϕ)		Spójność (c)		Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o	Moduł odkształcenia E_o
					Stopień zagęszcz. I_D	Stopień plastyczn. I_L	Wskaźnik konsyst. I_C	wilg.	naw.			ϕ_u	ϕ'	c_u	c'		
	Nasyp niekontrolowany: piaski gliniaste humusowe, glina humusowa	NN	NN [Pgh, Gh]														
	Czwartorzęd holocen namuł gliniasty (pył - glina pylasta), torf czarny	I	Nmg/T														
	Czwartorzęd holocen osady zastoiskowe: gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe humusowe	IIa	GπZ	C		0,40	0,60	32	18,5			9 ⁽²⁾	26 ⁽²⁾		12 500 ⁽²⁾	10 000 ⁽²⁾	
		IIb	GπZ GπZh	C		0,10-0,15	0,85-0,90	24	19,5			14,5	40		26 000 ⁽²⁾	21 000 ⁽²⁾	
	Czwartorzęd, plejocen gliny deluwialne gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe gliny, gliny piaszczyste ze żwirem gliny pylaste	IIIa	G, Gπ, GπZ	C		0,10-0,15	0,85-0,90	22	20,0			16	35		29 000	25 000	
		IIIb	G, Gp+Ż, Gπ	C		0,10-0,15	0,85-0,90	16	21,5			18	30		31 000	27 000	
		IIIc	Żg, Gp+Ż	C		0,35	0,65	18	20,8			17,5	15		20 500	18 000	
	Neogen i czwartorzęd plejocen grunty gruboziarniste: żwir gliniasty glina piaszczysta ze żwirem geologicznie - rumosze gliniaste (KRg)	IVa	Żg, G+Ż	C		0,00	1,0	9	22,0			22	28		40 000	37 000	
		IVb	Żg, Gπ+Ż	C		0,35	0,65	18	20,8			17,5	15		20 500	18 000	
	Zwierzliny margli: krzemionkowych (Va) i ilastych (Vb);	Va	KW (Ż, okr. skał+k)			1,0			6	20,0			42		240 000	220 000	
		Vb	KWg (Żg, okr. skał+k)				0,10	0,90	8	22,5			25	28		90 000	70 000
	Kreda górna - Turon margle krzemionkowe (VIa) margle ilaste (VIb)	VIa	ibCr _t						wartości obciążeń dopuszczalnych ks $q_{DOP} > 500$ kPa								
		VIb	ilCr _t						wartości obciążeń dopuszczalnych ks $q_{DOP} > 300$ kPa								

wodoprzepuszczalność: $10^{-7} - 10^{-6}$ m/s

Zał. 3.
Opracował: M. Rinke

Symbolle geotechniczne gruntów
wg normy PN-86/B-02480

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU**

GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany
NN - nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE
RODZIME**

H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm - namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T - torf $30\% < I_{om}$

**GRUNTY MINERALNE
RODZIME (NIESKALISTE)**

KW - wietrzelina
KWg - wietrzelina gliniasta
KR - rumosz
KRg - rumosz gliniasty
KO - otoczaki
Ż - żwir
Żg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta
Pr - piasek grubo-ziarnisty
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pπ - piasek pylasty
Pg - piasek gliniasty
Πp - pył piaszczysty
Π - pył
Gp - glina piaszczysta
G - glina
Gπ - glina pylasta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
Gz - glina zwięzła
Gπz - glina pylasta zwięzła
Ip - ił piaszczysty
I - ił
Iπ - ił pylasty

kamieniste
grubo-ziarniste
drobnoziarniste, nie-spoiste
drobnoziarniste, spoiste

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

**INNE GRUNTY NIETYPOWE
NIEOBJĘTE NORMĄ**

kr kreda } młode osady ob węgiel brunatny
ly gytia } jeziorne ok węgiel kamienny
kp kreda pizaca

÷ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
4. nr wiercenia
521rzędna wiercenia (terenu)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

**OZNACZENIE WODY
W WIERCENIU**

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
47.5 piezometryczny poziom wody - ustalony w czasie wiercenia i rzędna nawiercony poziom wody grunt. i rzędna grunt nawodniony
46.5 sączenie wody

**OZNACZENIE RODZAJU
BADAŃ I SONDOWAŃ**

• penetrometr tłoczkowy (PP)
X ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
⊥ sonda ścinająca obrotowa (VT)
φ badania presjometrem (P)
ZW rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
SL - lekka wbijana
SW - wciskana
SC - ciężka wbijana
ST - wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.5$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

III - nr warstwy geotechnicznej
3 VI - rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem, nazwą obiektu i ilością kondygnacji
— - projektowany poziom posadowienia
~ - podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów

Temat : Remont muru oporowego stawu zdrojowego w Kudowie Zdroju

Nr otworu	Rodzaj gruntu	ilość wałeczk. lub stopień plast.	Wilgotność naturalna (%)	Wartość średnia (%)	Zawartość węglanów CaCO ₃
Otwór 2 głęb.pobrania 1,90	Gлина z kamieniami brązowa	3/4	24,79 26,38	25,59	>5
Otwór 2 ⁽¹⁾ Głębokość pobrania 3,7 m	głina pylasta na granicy pyłu + żwir, kamienie (zwietrzelina) Brązowa	6/6	28,45 29,21	28,83	>5
Otwór 3 Głębokość pobrania 2,6 m	Gлина brązowa	5/5	34,56 35,91	35,24	3 - 5
Otwór 3 ⁽¹⁾ Głębokość 4,5 m	Gлина pylasta na pograniczu pyłu + żwir + kamienie	6/7	27,46 26,89	27,18	>5
Otwór 4 ⁽²⁾ Głębokość 2,2 m	Gлина pylasta zwięzła szara	5/6	27,94 27,16	27,55	1 - 3
Otwór 5 ⁽²⁾ Głębokość 2,8 m	Gлина pylasta zwięzła szaro - brązowa	3/4	29,54 31,18	30,36	1 - 3
Otwór 5 Głębokość pobrania 3,5 m	Gлина szaro brązowa (deluwialna)	3/2	24,31 24,92	24,62	>5
Otwór 5 ⁽¹⁾ Głębokość pobrania 4,2 m	Gлина pylasta brązowa (deluwialna lub zwietrzelinowa)	5/6	30,89 29,89	30,39	>5

(1)- zwietrzelina – wilgotność zaburzona w procesie wiercenia z uwagi na duży opór gruntu dla urządzenia wiertniczego

(2) – podwyższona wilgotność z uwagi na zawartość części organicznych – grunt próchniczny

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY						13	14
						7	8	9	10	11	12		
Śr. rur i głeb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [mj; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %	Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm spiralny	suchy	0.0	Gb	0,10	Gleba							
			1.0	NN [Pgh, Gh]	1,40	Nasyp niekontrolowany piasek gliniasty humusowy, glina humusowa, ciemno szara				tpl In!			NN
			2.0	KRg	0,80	Rumosz gliniasty: żwir gliniasty na granicy gliny piaszcz. ze żwirem popielate/szare	N/Qp		0/0	pzw			IVa
				KRg	0,20	Glina pylasta ze żwirem	N/Qp			pl			IVb
			3.0	KW/KWg [Z+k]	0,50	zwietrzelina/ zwietrzelina gliniasta (żwir gliniasty)	N/Qp						Va
				iCr _t	0,50	skała lita spękana (margle krzemionkowe)	Cr _t						Vla
			4.0										
			5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0										
			9.0										

Uwagi :

Opracował: M. Rinke

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY						13	14
						7	8	9	10	11	12		
Śr. rur i głeb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %	Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm spiralny		0.0		1,50	Nasyp niekontrolowany glina humusowa ze żwirem czarna				tpl In!			NN
		2,0	2.0		0,50	Glina pylasta na pograniczu gliny brązowa	$d_g Qp^p$		1/2	tpl		NW 1,9	IIIb
		2,39	2.0		0,30	Żwir gliniasty szary	$d_g Qp^p$			pl			IIIc
		2,8	2.0		0,50	Rumosz gliniasty glina + kamienie	N/Qp			pl	>5		IVb
			3.0		0,20	Glina pylasta +okr. cegieł	N/Qp			pzw	>5		
			3.0		0,75	zwietrzelina - glina + okruchy skał	N/Qp				>5	NW 3,4 - 3,7	Vb
			4.0			skała lita spękana (margle krzemionkowe)	Cr _t						

Uwagi :

Opracował: M. Rinke

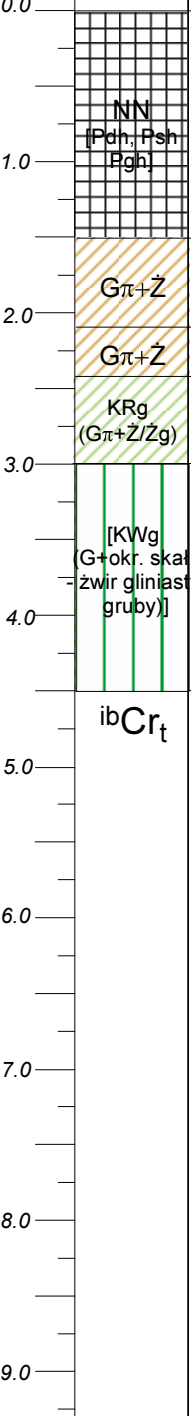
Nazwa tematu: Mur oporowy Stawu Zdrojowego

Rzędna 379,36

System wiercenia: mechaniczny

Data wyk. 21.04.2016

Nr arch. 71/253/2016

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	CaCO3 w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm spiralny	2.25 2.40	0.0		1,50	Nasyp niekontrolowany piasek drobny umosowy, piasek gliniasty humusowy brunatny				In			NN
			2.0	Gπ+Z	0,60	Gлина pylasta ze żwirem brązowa	$d_g Qp^p$		1/2	tpl			IIIb
			2.3	Gπ+Z	0,30	Żwir gliniasty szary	$d_g Qp^p$			pl			IIIc
			2.7	KRg (Gπ+Z/Zg)	0,60	Rumosz gliniasty glina pylasta+Żwir na granicy żwiru gliniastego	N/Qp			pl	3-5	NW 2,6	IVb
			3.9	[KWg G+okr. skał żwir gliniasty gruby]	1,50	zwietrzelina - glina + okruchy skał (żwir gliniasty)	N/Qp			pzw	>5	NW 4,5	Vb
			5.4	ibCr _t			Cr _t						

Uwagi :

Opracował: M. Rinke

Nazwa tematu: Mur oporowy Stawu Zdrojowego

Rzędna 377,62

System wiercenia: mechaniczny

Data wyk. 21.04.2016

Nr arch. 71/253/2016

1	2	3	4	5	6	OPIS MAKROSKOPOWY						13	14
						7	8	9	10	11	12		
Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świdra	Gł. nawierzonego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %	Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
			Skala 1 : 50										
	110 mm spiralny		0.0		0,60	Nasyp niekontrolowany glina humusowa ciemno brązowa				In!			NN
			1.0	GπZ	0,50	Glina pylasta zwięzła siwo szara	fQh		3/4	tpl			IIb
			2.0	GπZ	1,60	Glina pylasta zwięzła siwo szara (próchnicza)	fQh		7/8/9	pl	1-3	NW 2,2	IIa
			3.0	Gp+Z	0,30	Rumosz gliniasty glina pylasta+Zwir na granicy zwiru gliniastego	N/Qp			pl	3-5		IIIa
			4.0										
			5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0										
			9.0										

Uwagi :

Opracował: M. Rinke

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świdra	Gł. nawierconego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm spiralny	0,60	0.0		1,80	Nasyp niekontrolowany glina humusowa z fragmentami cegieł ciemno szary/czarny				In			NN
			2.0	Nmg	0,40	Namuł gliniasty (pył) czarny	fQh						I
			2.2	Gπz	0,40	Glina pylasta zwięzła j. szara - brązowa	fQh		5/6/7	pl			IIa
			2.6	Gπz	0,40	Glina pylasta zwięzła brązowa przew. j. szare	fQh		3/4	tpl			IIb
			3.0	Gπz	0,80	Glina pylasta zwięzła brązowa	^d _g Qp		1/2	tpl	>5	NW 3,5	
			4.0	Gπz/Gz	0,70	Glina pylasta zwięzła na granicy gliny zwięzłej brązowa	^d _g Qp		0/0	tpl	>5	NW 4,2	IIIa
			5.0	Gπ	0,90	Glina pylasta brązowa	^d _g Qp		1/2	tpl			
			5.9	KW	0,60	Zwierzselina margli (zwiercona do żwiru gliniastego)	Cr/N/Qp						Vb

Uwagi :

Opracował: M. Rinke

Nazwa tematu: Mur oporowy Stawu Zdrojowego

Rzędna 377,77

System wiercenia: mechaniczny

Data wyk. 21.04.2016

Nr arch. 71/253/2016

Śr. rur i głęb. zarurowania	Średnica i rodzaj świda	Gł. nawierzonego ustabilizowanego zw. wody w [m]; data, godz.	Głębokość w m ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w [m]	OPIS MAKROSKOPOWY						Rodzaj i gł. pobranej próbki	Nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	CaCO3 w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	110 mm spiralny	0,74	0.0			Nasyp niekontrolowany piasek gliniasty humusowy ciemno brązowy				In			NN
			1.0	G	0,20	Glina brązowa	fQh			pl			Ila
			1.4	G	0,40	Glina brązowa	Qh		0/1	tpl			Ilb
			1.8	Gtz/Gth	0,40	Glina pylasta zwięzła, glina pylasta humusowa szara	Qh		1/1	tpl			Ilb
			2.2	G	0,30	Glina brązowa	d _g Qp		1/1	tpl	3-5		Illa
			3.0										
			4.0										
			5.0										
			6.0										
			7.0										
			8.0										
			9.0										

Uwagi :

Opracował: M. Rinke