

ECO-GEO

Robert Chmielewski

56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6B/3

NIP 911-119-24-38 REGON 931991694

www.eco-geo.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

z dokumentacją badań podłoża gruntowego

dla planowanych instalacji solarnych na terenie Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie

GMINA: Żórawina
POWIAT: wrocławski ziemski
WOJEWÓDZTWO: dolnośląskie

INWESTOR: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie
55-020 Węgry, ul. Młyńska 9

ZLECAJĄCY: EKOENERGIA Polska Sp. z o.o.
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6

Geolog dokumentujący: mgr inż. Robert Chmielewski
56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6B/3
tel./fax 71798018, kom. 692115909
e-mail: rchm@o2.pl

GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozoru
i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr V-1492



Oleśnica, czerwiec 2018 r.

Zawartość opracowania

Strony:

Tekst opracowania 3-7

Załączniki:

Wycinek Mapy Topograficznej	1
Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski	2
Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski	3
Wycinek Mapy Geologiczno-Inżynierskiej Polski	4
Plan sytuacyjny z lokalizacją punktów badawczych	5
Karty otworów geotechnicznych	6-8
Wyniki badań sondą dynamiczną	9
Przekroje litologiczne	10-13
Objaśnienia	14

1. Określenie zadania i celu badań

Firma **ECO-GEO Robert Chmielewski** otrzymała od działającej z upoważnienia Inwestora firmy Ekoenergia Polska Sp. z o.o., zlecenie wykonania polowych badań geotechnicznych podłoża gruntowego do projektu instalacji solarnych. Celem badań było sprawdzenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanych obiektów budowlanych, niezbędne dla oceny geotechnicznych warunków ich posadowienia.

2. Opis stanu działki i jej otoczenia

Miejsca badań położone są na terenie Oczyszczalni Ścieków zlokalizowanych w miejscowości Żórawina (Załącznik 1). Jest to ogrodzony obiekt w części zabudowany infrastrukturą a w części porośnięte trawą.

3. Opis projektowanych budowli

Z informacji uzyskanych od projektanta Zamawiającego, projektowane budowle to posadowione bezpośrednio stelaże podtrzymujące panele solarne, nie wywierające istotnych, niekorzystnych oddziaływań na podłoże gruntowe i środowisko, ze względu na wymiary, przewidywane obciążenia czy technologię wykonania. Są to zatem obiekty, które można zaliczyć do I kategorii obiektów budowlanych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz.U.12.81.463) oraz PN-98/B-02479: Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne, o prostej konstrukcji, przy maksymalnym obciążeniu obliczeniowym na ściany nie przekraczającym 100 kN/m, posadowione na fundamentach bezpośrednich, palowych lub na studniach.

4. Zakres wykonanych badań

Zakres badań obejmował: roboty terenowe, nie wywołujące negatywnych zmian środowiska naturalnego i prace kameralne, związane z opracowaniem wyników badań. W szczególności obejmowały one: wizję lokalną, wykonanie w 6 punktach badawczych małośrednicowych otworów geotechnicznych, w celu określenia profilu gruntowego do głębokości 3,0 m ppt (lokalizacja w Załączniku 5, a wyniki w załącznikach 6-8), ustalenie poziomu zwierciadła wód gruntowych, analizę makroskopową gruntów. Przy opisach próbek gruntu stosowano kryterium granulometryczne. Przy lokalizowaniu punktów badawczych stosowano metodę domiarów prostokątnych, a rzędne terenu w tych punktach zaniwelowano w oparciu o rzędną 130,29 m npm, pokrywy zaworu wodociągowego przy hydrancie zlokalizowanym ok kilka metrów od pkt nr 2 oraz rzędną 130,84 m npm pokrywy zaworu wodociągowego przy hydrancie zlokalizowanym ok kilka metrów od pkt nr 5. Ponadto w punkcie 1 wykonano polowe badania stopnia zagęszczenia gruntów piaszczystych (I_d). Wyniki badania stopnia zagęszczenia opracowano w protokołach (załączniki 9) zgodnie z wymaganiami norm: PN/B-04452:2002 pkt. 6.5, PN-86/B-2480 pkt 3.11, PN-81/B-03020 pkt 4.3 i zaleceniami „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” (GDDP 1998). Interpretacja wyników obejmuje parametry na głębokościach badania przekraczających 0,1 m (zagłębienie stożka), przy czym w przedziale od $z=0,1$ m do $z<0,6$ m przyjęto skorygowaną liczbę

udarów sondy DPL wg wzoru: $N_{kor}=0,6N_{10}/z$ (J. Jarecki, D. Dudycz, 1982). Wartości charakterystyczne wiodących parametrów fizyko-mechanicznych określono metodą A na podstawie badań polowych, wykonywanych zgodnie z PN-74/B-04452 - wartości stopnia plastyczności (I_L), zgodnie z PN-B-04452:2002 - wartości stopnia zagęszczenia gruntów sypkich (I_d) oraz metodą B wg PN-81/B-03020 - wartości: gęstości objętościowej (ρ), kąta tarcia wewnętrznego (ϕ_u), spójności (c_u), modułu pierwotnego odkształcenia gruntu (E_0) i edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej (M_0). Ze względu na sposób pobierania prób, wartości gęstości objętościowej (ρ) gruntów wyznaczono w oparciu o zalecenia normowe, a nie metodą laboratoryjną.

5. Typ urządzeń wykorzystywanych w badaniach terenowych

Do wykonywania małośrednicowych otworów badawczych, stosowano przelotowe próbki rurowe wbijane przy użyciu, spalinowego młota udarowego. Próbkę 3 klasy jakości pobrano metodą kategorii B zgodnie z pkt. 12.2.3, 12.3.2 i 13.3.2 PN-B-04452:2002. Badanie stopnia zagęszczenia gruntów sypkich przeprowadzono przy użyciu sondy stożkowej, dynamicznej lekkiej - DPL (SL, SD-10), zgodnie z zasadami pkt 6.3-6.5 PN-B-04452:2002. Do pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych stosowano świstawkę hydrogeologiczną zawieszoną na taśmie mierniczej a do pomiarów rzędnych terenu niwelatora optycznego.

6. Dane o zespołach, które wykonywały badania

Badania polowe wykonywane były przez geologa w dniu 29 czerwca 2018 r.

7. Charakterystyka terenu badań

Pod względem geograficznym badany teren leży, w obrębie Równiny Wrocławskiej należącej do Niziny Śląskiej. Administracyjnie znajduje się na obszarze gminy Żórawina w powiecie wrocławskim - ziemskim. Jest to słabo zalesiony teren osad wiejskich i gruntów użytkowanych rolniczo.

Jest to obszar wysoczyzny plejstoczeńskiej z licznymi nieckami, lokalnie zabagnionymi. Badany fragment Równiny Wrocławskiej cechuje się występowaniem w morfologii terenu form akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej typowych dla wysoczyzn morenowych i równin denudacyjnych, ukształtowany następnie przez dolinę rzeki Ślęza. Hydrograficznie to obszar zlewni rzeki Odry, a w szczególności, sieci cieków jej lewego dopływu tj. rzeki Ślęza.

Według podziału na jednostki hydrogeologiczne (Malinowski J. i inni 1991) jest to region wrocławski, który znajduje się w makroregionie zachodnim Niżu Polskiego, a badany teren znajduje się w subregionie przedsudeckim.

Według klasyfikacji geologiczno-inżynierskiej Z. Glazera i J. Malinowskiego (1991) jest to obszar nr 015 gruntów budowlanych wchodzący w skład regionu geologicznego 02 –Przedgórze Sudeckie. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem gruntów makroporowatych lessopodobnych i pylastych.

Według B. Jakubicz i W. Łodzińskiej (1994, Załącznik 4), czwartorzędowe osady eoliczne tworzą płaskie lub faliste pokrywy lessowe, które mogą wykazywać charakter zapadowy i sufozyjny. Lodowcowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste występują na wysoczyznach morenowych. Trzeciorzędowe pyły, gliny pylaste i iły

zastoiskowe można spotkać na równinach akumulacji wodnej. Grunty te są na ogół bezwodne. Woda gruntowa przeważnie o napiętym zwierciadle występuje na różnych głębokościach w soczewkach i przewarstwieniach lub w podłożu piaszczystym.

Na obszarach występowania gruntów lessowych występują zmienne warunki geologiczno-inżynierskie. Warunki geologiczno-inżynierskie są średnie lub dobre. Istnieje możliwość ich pogorszenia w miejscach przejścia w stan plastyczny, szczególnie w strefach przykrawędziowych oraz zaburzeń glacytektonicznych. Dominują tu pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste – czyli eoliczne osady czwartorzędowe, tworzące płaskie lub faliste pokrywy lessowe. Grunty spoiste są przeważnie w stanie półzwałym i twaroplastycznym. Wśród gruntów makroporowatych występują odmiany bardziej gliniaste powstałe wskutek procesów wietrzenia. Gliniaste są też lessy osadzone w warunkach wodnych. Nie wykazują one właściwości zapadowych. Grunty lessopodobne to zwietrzałe lessy pierwotne, przemieszane z pyłami małych zastoisk wodnych. Mają niskie wartości parametrów geotechnicznych i należą do gruntów słabo nośnych. Przy krawędziach erozyjnych dolin rzecznych spod pokryw lessowych wychodzą na powierzchnię piaski i żwiry fluwioglacjalne z okresu zlodowacenia środkowopolskiego, a w osiach tych dolin holocenijskie lub plejstocenijskie piaski i żwiry rzeczne miejscami z madami i torfami. Na obszarach występowania gruntów sypkich warunki geologiczno-inżynierskie są na ogół dobre. Mało korzystne w rejonach piasków drobnych i pylastych oraz w miejscach płytko występującej wody gruntowej i dużych spadków terenu.

10. Charakterystyka warunków geotechnicznych

10.1 Warunki gruntowe

Na przebadanym fragmencie działki 619/3 Obręb Żórawina, pierwszą przypowierzchniową warstwę o miąższości 1,1-2,5 m stanowi nasyp niekontrolowany składający się z gleby zmieszanej z gliną i gruzem (**warstwa geotechniczna nN**)

Jedynie w otworze nr 1 do głębokości 0,5 m ppt stwierdzono pozostałości gleby, którą opisano jako glina pylasta-próchnicza (**warstwa geotechniczna Gb**)

Poniżej nasypów i gleby, znajdują się już grunty mineralne nieskaliste.

W profilach nr 1, 2, 3 i 4 są to wodnolodowcowe żółte piaski średnie bądź piaski średnie i grube ze żwirem o grupie nośności G1. Strop tych piasków został częściowo przekopany, wybrany lub zastąpiony nasypami. Piaski te w części stropowej znajdują się w stanie średniozagęszczonym $I_d=0,50$ (w profilu nr 1 do głębokości 1,40 m ppt) -(**warstwa geotechniczna II2**) natomiast ich głębsze strefy cechują się stanem zagęszczonym $I_d 0,75$ -(**warstwa geotechniczna II3**).

W profilu nr 1, pod glebą zalega pakiet glin pylastych o niewielkiej miąższości 0,3 m. W profilach 5 (do głębokości 3,0 m ppt) oraz 6 (do głębokości 2,40 m ppt) pod nasypami występują gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych oraz piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków średnich. Grunty te są bardzo wysadzinowe i należą do grupy nośności G4. Ich część zalegająca powyżej zwierciadła wód podziemnych charakteryzuje się stanem półzwałym $IL=0$ (**warstwa geotechniczna C3**). W części spągowej, pod wpływem wody podziemnej, grunty te przechodzą w stan plastyczny $IL=0,30$ (**warstwa geotechniczna C1**).

Na podstawie uzyskanych wyników wydzielono **sześć warstw geotechnicznych**, zróżnicowanych pod względem litologicznym i parametrycznym, a ich rozkład przestrzenny zobrazowano na przekrojach geotechnicznych (Załączniki 10-13). Wydzielenie dokonano grupując osady w pakiety lub rozdzielając poszczególne warstwy na podstawie rodzaju i stanu gruntu oraz stopnia jego konsolidacji. W konsekwencji, granice warstw geotechnicznych często nie pokrywają się z granicami wydzielenia litologicznego.

rodzaj gruntu	symbol gruntu	geneza i stratygrafia	warstwa geotechniczna	grupa gruntów spoistych, stopień konsolidacji	ciężar objętościowy ρ [t/m ³]	stopień plastyczności $I_L^{(n)}$ [-]	stopień zagęszczenia $I_d^{(n)}$ [-]	kąt tarcia wewn $\phi^{(n)}$ [°]	spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	moduł okształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ [MPa]	moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]
Nasyp niekontrolowany			nN			Warstwa nie nadająca się do posadowienia					
głina piaszczysta-próchnicza	G π H	fnQh	Gb		2,05	Warstwa nie nadająca się do posadowienia					
Piasek gliniasty głina piaszczysta	Pg, Gp	fnQh	C1	C	2,10	0,30	-	13	13	17	24
Piasek gliniasty głina piaszczysta głina pylasta	Pg, Gp G π	fnQh	C3	C	2,20	0	-	18	30	34	48
piasek średni	Ps	fgQp	II2		1,85	-	0,50	33	-	80	99
			II3		2,05	-	0,75	34,5	-	118	140

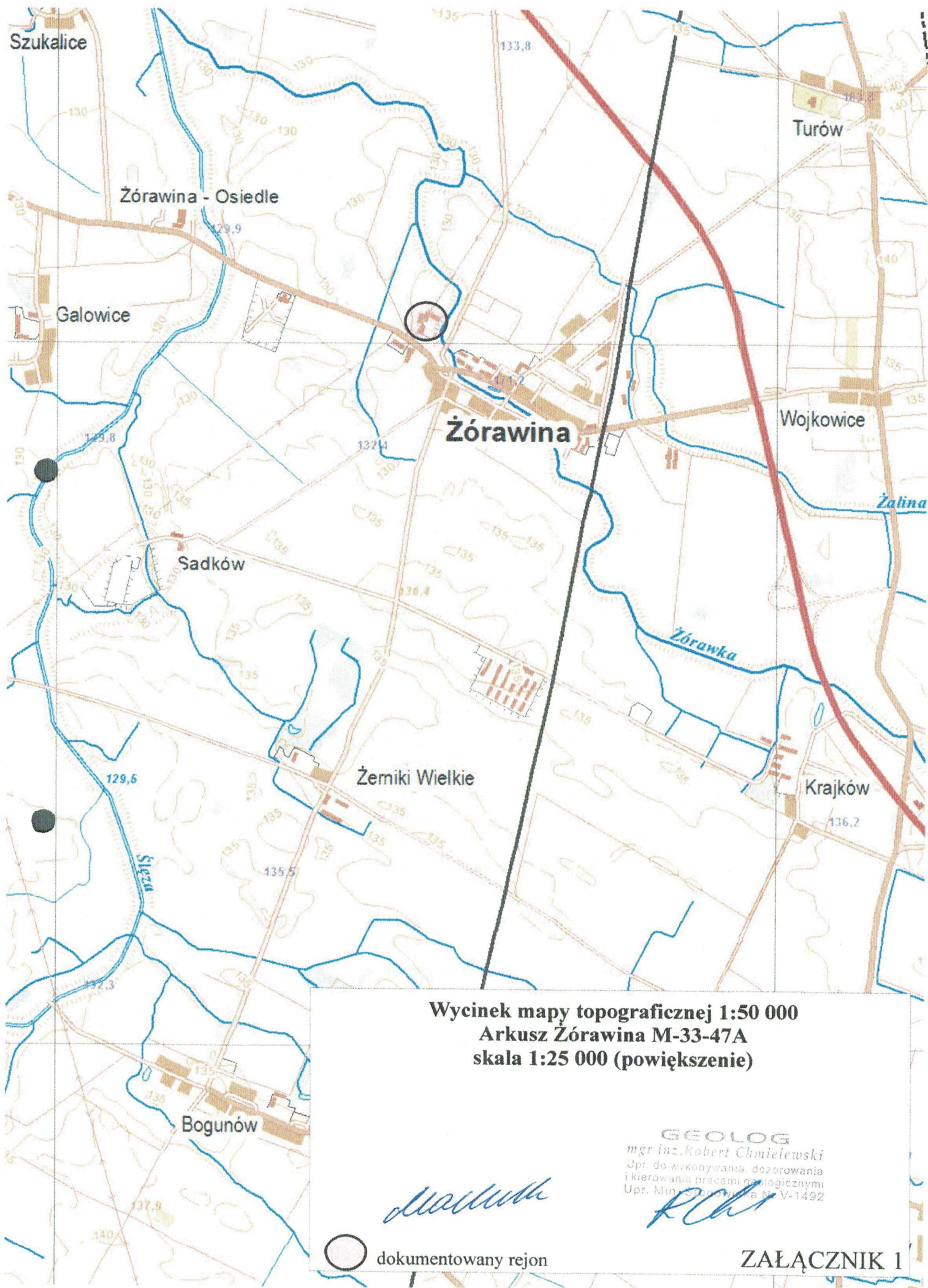
Woda gruntowa na obszarze prowadzonych prac polowych występuje na podobnych głębokościach, od 2,25 do 2,45 m ppt. Pomierzone rzędne zalegania zwierciadła zawierają się w przedziale od 127,20 do 128,7 m n.p.m. Kierunek spływu wód podziemnych wyznacza lokalna baza drenażu, rzeka Żórawka. Są to horyzonty wód podziemnych o swobodnym bądź lekko naporowym zwierciadle, wypełniające osady piaszczyste. Jedynie w profilu nr 5 ze względu na głębokość badania wód gruntowych nie napotkano. Ma to związek z przewyższeniem terenu występującym w miejscu wykonanego profilu. Ze względu na aktualną suszę hydrologiczną poziom ten można uznać za niski lub średni jednak ze względu na głębokość występowania nie powinny stanowić problemu dla posadowienia fundamentów instalacji.

9. WNIOSKI I ZALECENIA

- 1 Na badanym terenie do głębokości 3,0 m ppt występują grunty, które ze względu na warunki odspajania i ładowania zaliczono do II (piaski), III (gliny) i IV (nasypy) kategorii gruntów.
- 2 W trakcie wykonywania badań stwierdzono obecność wód podziemnych na głębokości 2,25-2,45 m ppt, co odpowiada rzędnym 127,20 - 128,7 m n.p.m. i był to stan niski lub średni.
- 3 Ze względu na złożoność warunków gruntowych w przewidywanym poziomie posadowienia, daną inwestycję należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych, jeżeli posadowienie nastąpi w obrębie nasypów niekontrolowanych lub gleby. W pozostałych przypadkach można zakładać proste warunki gruntowe, jeżeli poziom wody gruntowej znajdzie się poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

10. Literatura

- 1 Glazer Z., Malinowski J.: *Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1991.
- 2 Jakubiec B. i Łodzińska W.: *Mapa Geologiczno-Inżynierska w skali 1:500000*. Państwowy Instytut Geologiczny. Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej S.A. Warszawa 1994.
- 3 PN-98/B-02479: Geotechnika. *Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*.
- 4 PN-86/B-02480: Grunty budowlane. *Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.
- 5 PN-81/B-03020: Grunty budowlane. *Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- 6 PN-B-04452:2002: Geotechnika. *Badania polowe*.
- 7 Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz.U.12.81.463).



OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI



NEOGEN PALEOGEN -NEOGEN	CZWARĆTORZĘD	HOLOCEN	1	$tn^1 Q_h$	Torfy i namuły tortioeste	ZŁODOWACZENIE WISŁY	ZŁODOWACZENIA PÓŁNOCNO- POLSKIE
			2	$np^2 Q_h$	Namuły i piaski ze żwirami den dolinnych		
			3	$li^1 np Q_h$	Namuły i piaski zagłębiań bezodnówkowych		
			4	$np^1 Q_h^{(2)}$	Namuły i piaski rzeczne tarasów zalewowych do 1,5 m n.p. rzeki:		
			4/5		na piaskach i żwirach rzecznych tarasów zalewowych do 1,5 m n.p. rzeki		
			5	$pz^1 Q_h^{(2)}$	Piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych do 1,5 m n.p. rzeki *		
			6	$ma^1 Q_h^{(1)}$	ilty i mulki, miejscami z domieszką piasków (mady) tarasów zalewowych 1,5-4,0 m n.p. rzeki:		
			6/7		na piaskach i żwirach rzecznych tarasów zalewowych 1,5-4,0 m n.p. rzeki		
			7	$pz^1 Q_h^{(1)}$	Piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 1,5-4,0 m n.p. rzeki		
			8	$gd^1 Q$	Gliny i piaski deluwialne:		
		8/14		na glinach zwałowych			
		8/22		na ilach, mulkach i piaskach			
		9	$^1 Q$	Lessy i utwory lessopochodne:			
		9/11		na piaskach i żwirach wodnolodowcowych			
		9/14		na glinach zwałowych			
		9/22		na ilach, mulkach i piaskach			
		PLEJSTOCEN	10	$pz^1 Q^{(1)}$	Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych do 6,5 m n.p. rzeki:		
			10/14		na glinach zwałowych		
			10/15		na ilach, mulkach i piaskach pyłowych, zastoiskowych		
			10/22		na ilach, mulkach i piaskach		
	11		$pz^1 Q^0$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe:			
	11/14			na glinach zwałowych			
	12		$k^1 p^1 Q^0$	Piaski i żwiry kamów			
	13		$g^1 p^1 Q^0$	Piaski ze żwirami i glazj lodowcowe			
	14		$gcz^1 Q^0$	Gliny zwałowe:			
	14/15			na piaskach i żwirach wodnolodowcowych			
	14/16		na ilach, mulkach i piaskach pyłowych, zastoiskowych				
	14/22		na ilach, mulkach i piaskach				
	15	$g^1 p^1 Q^0$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe				
16	$im^1 Q^0$	ilty, mulki i piaski pyłowe, zastoiskowe					
17	$gcz^1 Q^0$	Gliny zwałowe*					
18	$g^1 p^1 Q^0$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe*					
19	$mgpy^1 Q^0$	Mulki, piaski pyłowe i ilty, zastoiskowe*					
20	$gcz^1 Q^0$	Gliny zwałowe*					
MIOCEN	PLIOCEN	21	$p^1 P_l$	Piaski i żwiry	ZŁODOWACZENIE SANU 2	ZŁODOWACZENIA PÓŁDNIOWO- POLSKIE	
		22	$im^1 M_3$	ilty, mulki i piaski			
		23	$p^1 M_2$	Piaski, żwiry, mulki, ilty i węgiel brunatny *			
		24	$pm^1 M_1$	Piaski, mulki i ilty *			
		25	$u^1 Pg-Ng$	ilty i zwierzelinowe (regolity) *			
		26	$pc^1 T_p$	Piaskowce*			
		27	$g^1 PZ$	Gipsy i anhydryty, dolomity i łupki *			
		28	$zc^1 P_{cs}$	Złepieńce i piaskowce*			
		29	$g^1 Pt-Pz$	Gnejsy, granitognejsy, łupki łuszczakowo-kwarcowe i peridotyty *			

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

1919

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

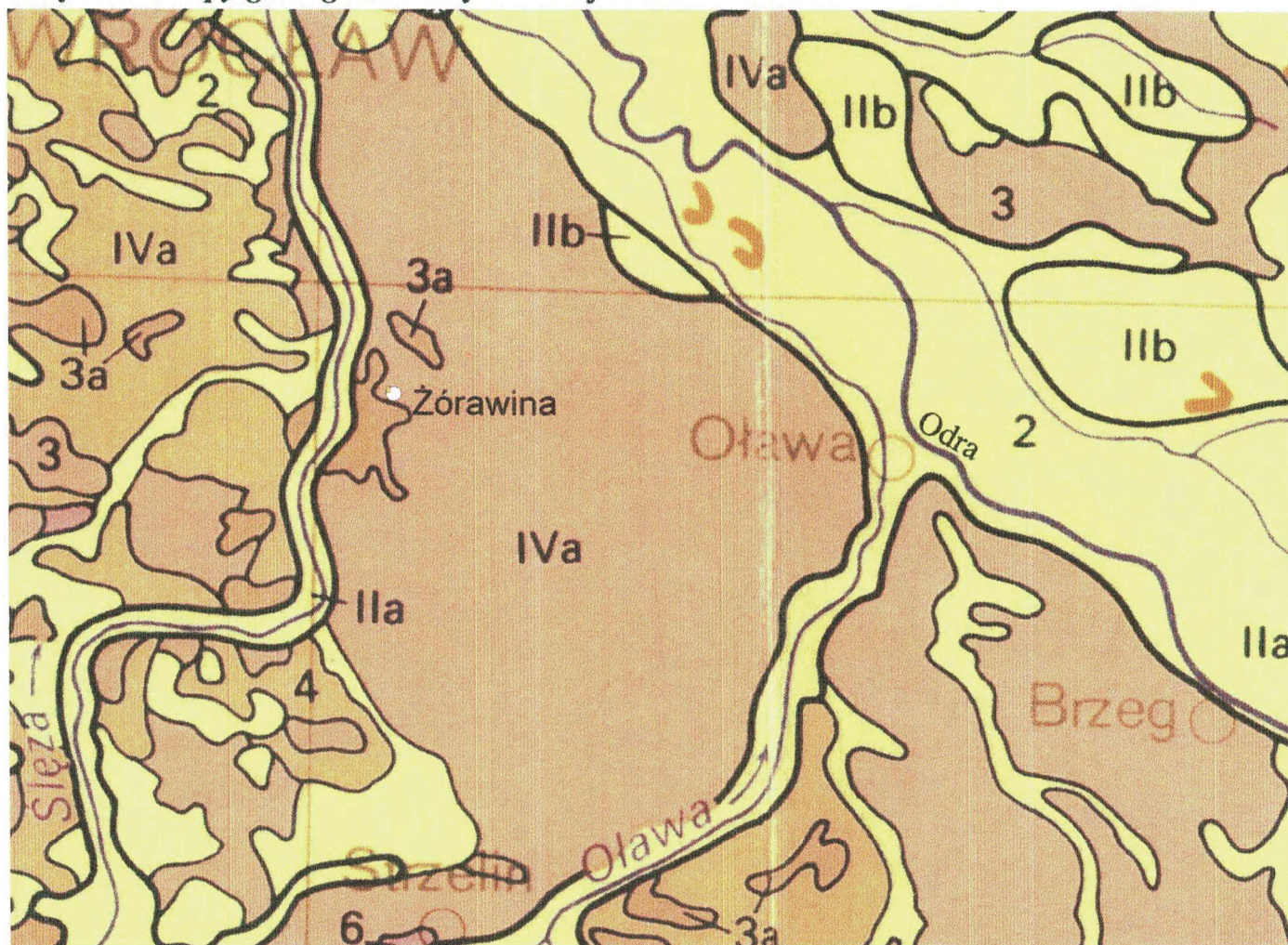
PAŃSTWOWY INSTYTUT

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT

* Tylko na przekrojach i profilach

Wycinek Mapy geologiczno-inżynierskiej Polski 1:250 000

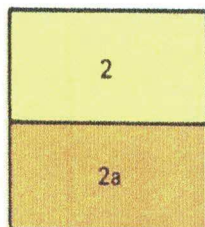
**Formy akumulacji wodnej**

- IIa Dna dolin rzecznych
 IIb Równiny akumulacji rzecznej, jeziornej i zastoiskowej

Formy akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej

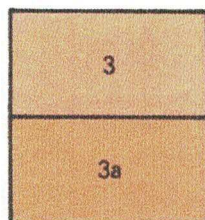
- IVa Wysoczyzny morenowe i równiny denudacyjne
 IVb Równiny sandrowe

■ teren badań

Obszary gruntów sypkich

Piaski, pospółki, żwiry, otoczaki – czwartorzędowe (2) oraz piaski – starsze od czwartorzędu (2a). Piaski średnie i grube ze żwirami i otoczkami, lodowcowe i wodnolodowcowe na wysoczyznach morenowych oraz rzeczne w dolinach. Żwiry i pospółki wodnolodowcowe na równinach sandrowych. Piaski drobne i pylaste rzeczne, jeziorne i zastoiskowe, głównie w dolinach i na równinach akumulacji wodnej. Piaski drobne glaukonitowe – trzeciorzędowe i dolnokredowe. Woda gruntowa na różnych głębokościach uzależnionych od konfiguracji terenu. W dolinach i na równinach akumulacji wodnej na głębokości 0–5 m, na wysoczyznach morenowych i równinach sandrowych przeważnie na głębokości 5–10 m.

Warunki geologiczno-inżynierskie na ogół dobre. Mało korzystne w rejonach piasków drobnych i pylastych oraz w miejscach płytko występującej wody gruntowej i dużych spadków terenu.

Obszary gruntów spoistych

Gliny piaszczyste i piaski gliniaste, pyły, ily – czwartorzędowe (3) oraz – starsze od czwartorzędu (3a). Gliny piaszczyste i piaski gliniaste lodowcowe na wysoczyznach morenowych. Pyły, gliny pylaste, rzadziej ily zastoiskowe na równinach akumulacji wodnej. Grunty na ogół bezwodne. Woda gruntowa przeważnie o napiętym zwierciadle na różnych głębokościach w soczewkach i przewartwieniach lub w podłożu piaszczystym.

Warunki geologiczno-inżynierskie średnie lub dobre. Możliwość pogorszenia w miejscach przejścia gruntu w stan plastyczny, szczególnie w strefach przykrawędziowych oraz zaburzeń glacytektonicznych.

GEOLOG
 mgr inż. Robert Chmielewski
 Upr. do wykonywania nadzoru
 i kierowania pracami geologicznymi
 Upr. Min. Środowiska Nr V-1492

Robert Chmielewski

ECO-GEO Robert Chmielewski

56-400 Oleśnica, ul Klonowa 6B/3

KARTA OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

Profil numer 1

Zał.Nr: 6

Wiertnica:

Miejscowość: Żórawina

Gmina: Żórawina

Powiat: wrocławski

Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Instalacje solarne na oczyszczalni ścieków

Zlecniodawca: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie

Wiercenie: ECO-GEO Robert Chmielewski

Dozór geologiczny: mgr Mateusz Machnik

System wiercenia: RKS

Rzędna: 130.28 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-29

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Id/IIL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	kategoria urabialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
						gleba (Głina pylasta-próchnicza), brązowa	Gb (GπH)	s			III
					0.50	głina pylasta, brązowa na pograniczu pyłu	Gπ/Iπ		0	pzw	C3
					0.80						
				1.0		Piasek gruby, żółty	Pr		0.5	szg	II2
					1.40			w			
						Piasek sredni + żwir, żółty			0.76		II
				2.0			Ps+Ż			zg	II3
					2.25	Piasek sredni + żwir, żółty		nw	0.75		
				3.0							
					3.00						

Profil numer: 2 Rzędna: 130.26 m Data wiercenia: 2018-06-29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (piaszczysto-gliniasty+fragmenty cegieł), czarny	nN	s			nN	IV
					1.0							
					1.70							
						Piasek sredni + żwir, żółty	Ps+Ż	w			II	II
					2.35	Piasek sredni + żwir, żółty						
					2.50	Piasek sredni, żółty	Ps	nw				
					3.00							

GEOLOG

mgr inż. Robert Chmielewski

Upr. do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi

Upr. Min. Środowiska Nr V-1492

chodulka

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Mateusz Machnik

Załącznik Nr: 7

Profil numer 3

Wiertnica:

Miejscowość: Żórawina

Gmina: Żórawina

Powiat: wrocławski

Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Instalacje solarne na oczyszczalni ścieków

Zleceńodawca: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żorawinie

Wiercenie: ECO-GEO Robert Chmielewski

Dozór geologiczny: mgr Mateusz Machnik

System wiercenia: RKS

Pracownik

Rzędna: 129.61 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-29

Wiercenie						Opis litologiczny		Symbol gruntu	Wilgotność	Id/IIL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	kategoria urabialności	
Głębokość zwierciadła wody	[m.p.p.t]	Stratigrafia	Profil litologiczny		Przelot									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany (piaszczysto-gliniasty)	nN	s				nN	III	
			1.0			1 10	Piasek sredni + żwir, żółty	Ps+Ż	w					
			2.0				Piasek sredni + żwir, żółty						II	II
			2.45			2 45	Piasek grubzy + żwir	Pr+Ż	nw					
					2 50									
					3 00									

Profil numer: 4 Rzędna: 130.78 m Data wiercenia: 2018-06-29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd				<p>nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty-próchniczny, czarny)</p> <p>nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty-próchniczny, czarny)</p> <p>Piasek gruby, żółty</p>	nN	s			nN	II
	2.10			2.10	2.10							
				2.50	2.50			nw			II	
				3.00	3.00		Pr					

GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozoru i nadzoru
i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Rozw. Regionalnego - V-1492

Upr. Min. Przemysłu i Energii
Upr. Min. Przemysłu i Energii

Marble

Profil numer 1

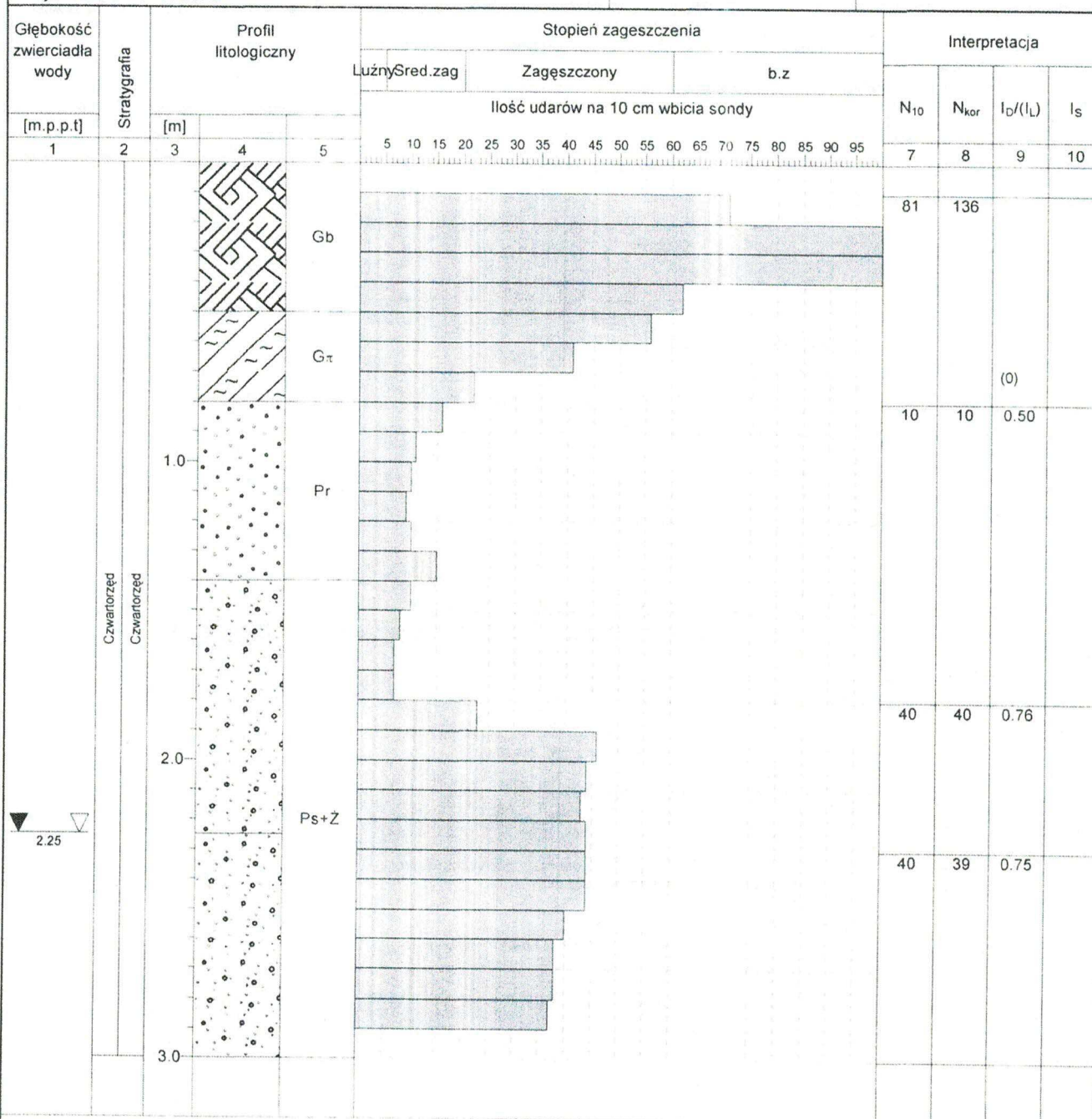
Miejscowość: Żórawina
Gmina: Żórawina
Powiat: wrocławski
Województwo: dolnośląskie

Objekt: Instalacje solarne na oczyszczalni ścieków Inwestor: Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żorach

Sonda Nr: 1

Data: 2018-06-29

Rzędna: 130.28 m



GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr V-1492

Pracownia pracami geologicznymi
Upr. Min. Skarbu Nr V-1492

[Signature]

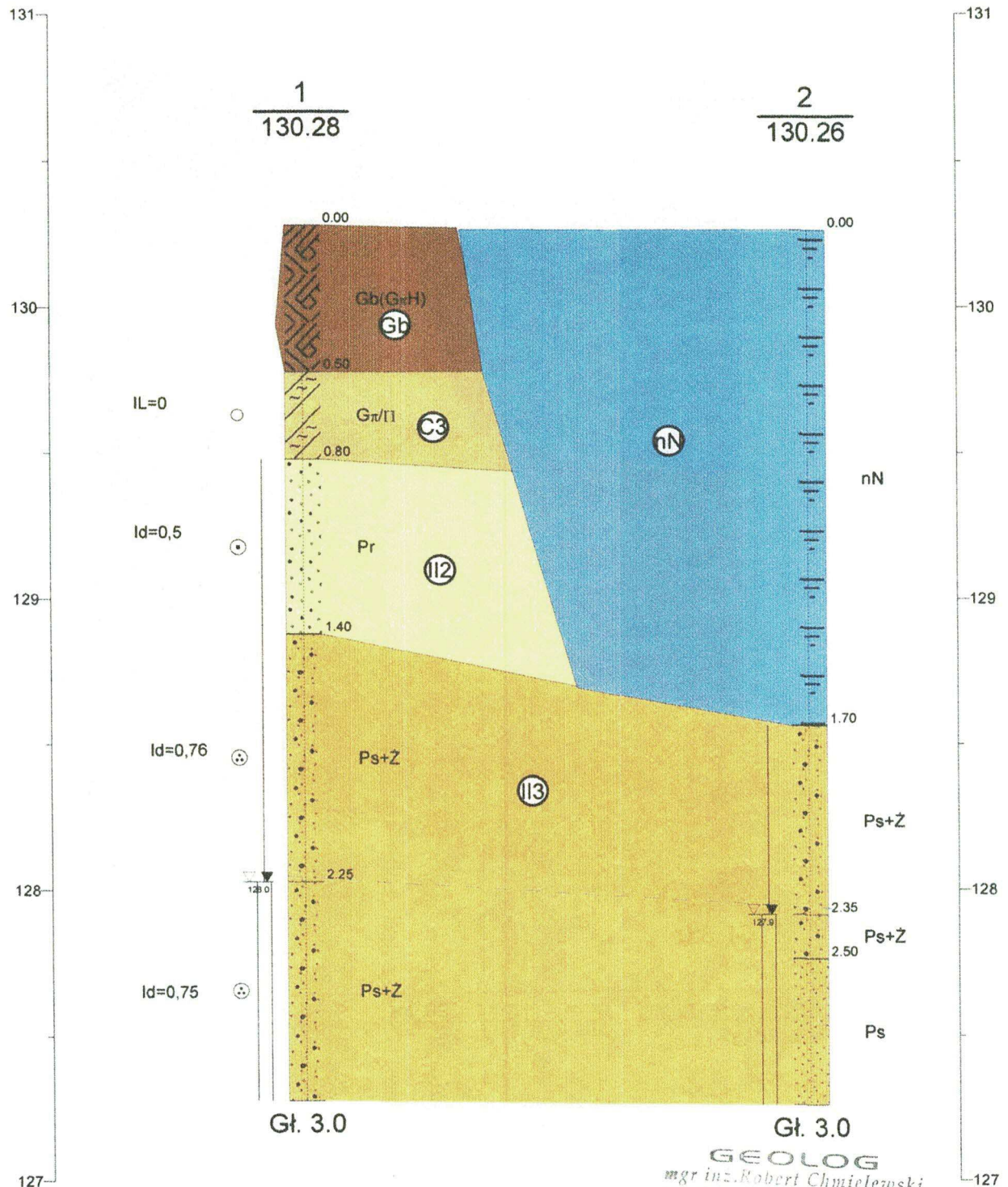
[Signature]

SE

NW

m n.p.m.

m n.p.m.



GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania dozoru nad
kierowaniem pracami geologicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr V-1492

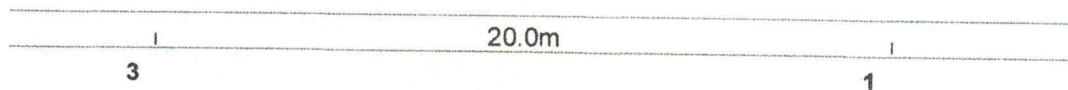
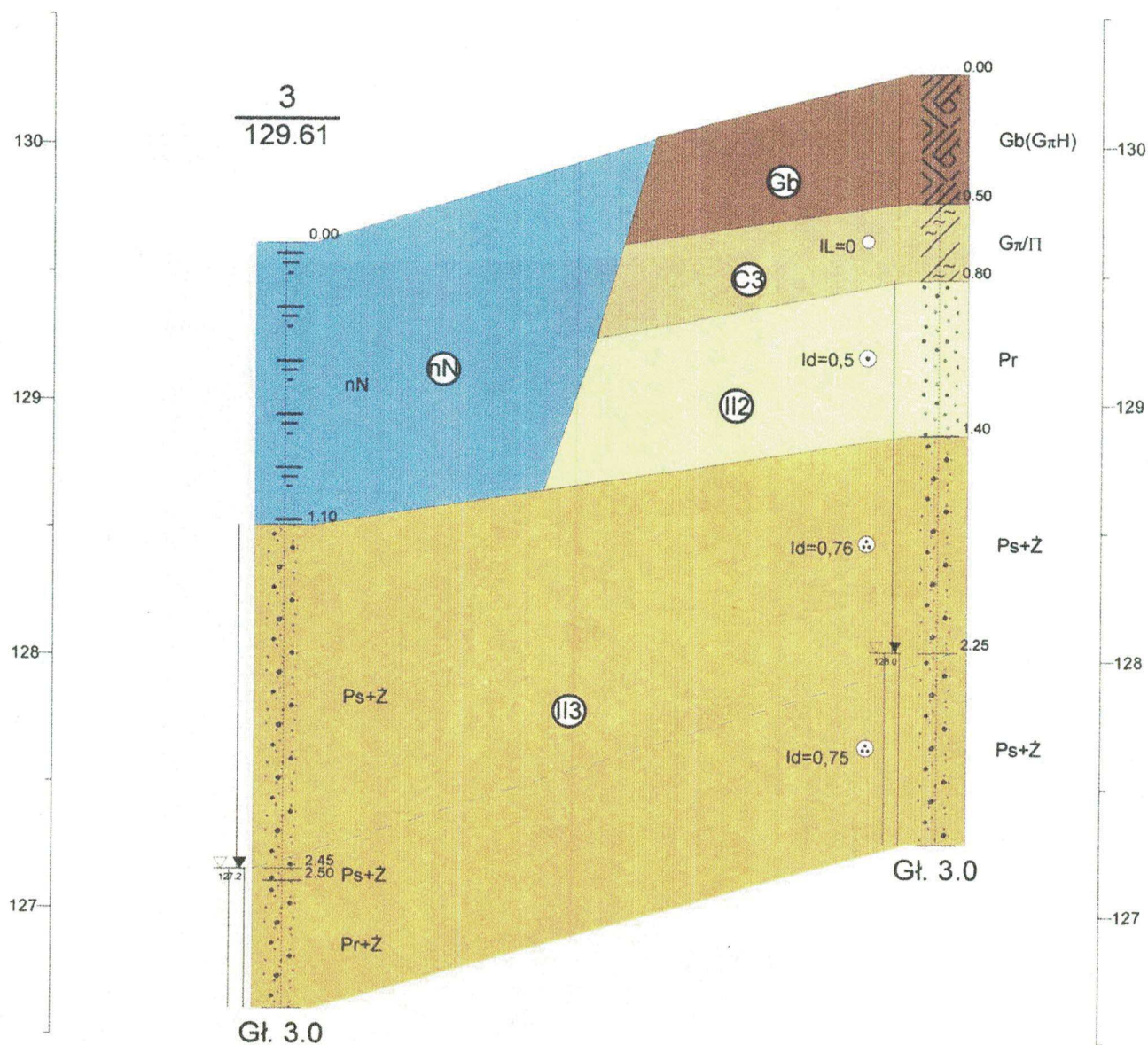
ECO-GEO Robert Chmielewski 56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6b/3				Zał. Nr 10
Opracował	Data 2018-07-17	Nazwisko mgr Mateusz Machnik	Podpis <i>Machnik</i>	Skala
Weryfikował				1: $\frac{300}{20}$

Przekrój geotechniczny 1-2
Żórawina, dz.nr. 619/3

W
m n.p.m.

1
130.28

E
m n.p.m.



mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozoru nad
i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr 1492

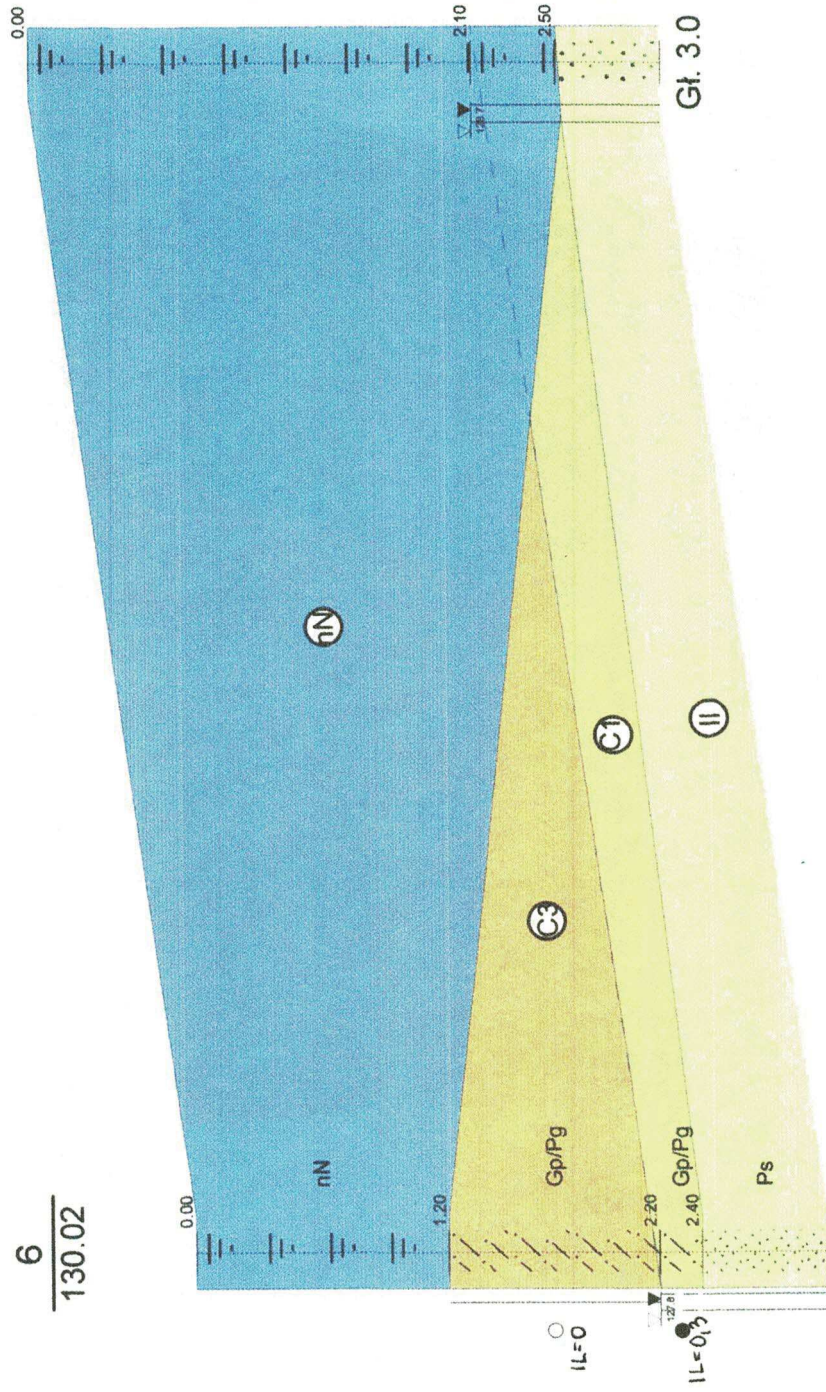
ECO-GEO Robert Chmielewski 56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6b/3				Zał.Nr 11
Opracował	Data 2018-07-17	Nazwisko mgr Mateusz Machnik	Podpis <i>Machnik</i>	Skala
Weryfikował				1: $\frac{200}{25}$

Przekrój geotechniczny 3-1
Żórawina, dz.nr. 619/3

W
m n.p.m.



6
130.02



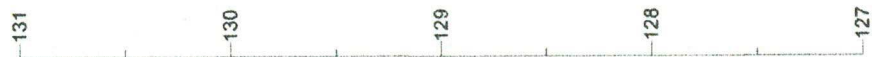
Gł. 3.0

49.4m

6

E
m n.p.m.

4
130.78



4 GEOLOG

mgr inż. Robert Chmielewski

Upr. do wykonywania, dozoru nad
i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Skarbu 1492 12

ECO-GEO Robert Chmielewski
56-400 Olesnica, ul. Klonowa 6b/3

Podpis

Nazwisko

Data

Opracował

Weryfikował

mgr Mateusz Machnik

2018-07-17

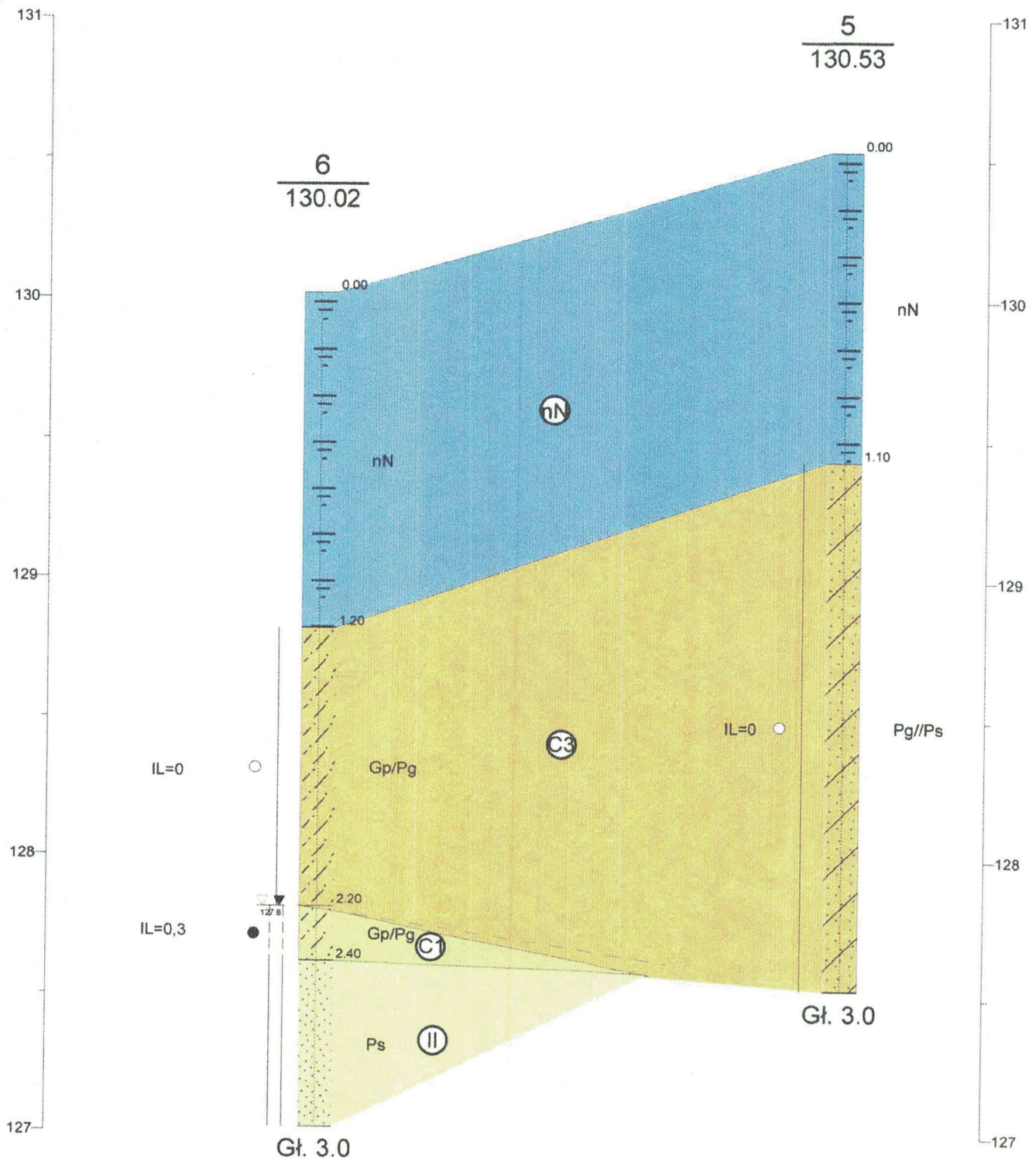
Przekrój geotechniczny 6-4
Żórawina, dz.nr. 619/3

Skala

1: 300
1: 35

S
m n.p.m.

N
m n.p.m.



6

13.8m

5

GEOLOG

mgr inż. Robert Chmielewski

Upr. do wykonywania, dozoru

i kierowania pracami geologicznymi

Upr. Min. Środowiska Nr V-1492

ECO-GEO Robert Chmielewski
56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6b/3

Zał. Nr
13

	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	2018-07-17	mgr Mateusz Machnik	<i>[Signature]</i>	Przekrój geotechniczny 6-5
Weryfikował				Żórawina, dz.nr. 619/3

Skala
1: 150
20

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

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

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW zwiaterzelina
KWg zwiaterzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Fu pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
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 il piaszczysty
Iπ il pylasty
I il

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

SYMBOLE GENETYCZNE

g osady lodowcowe
gl osady lodowcowo-jeziorne (zastoiskowe)
fg osady wodno-lodowcowe (fluwio-glacialne)
pg osady peryglacialne
f osady rzeczne (fluwialne)
li osady jeziorne (limniczne)
d osady deluwialne (zboczowe)

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające:
skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych,
petrografii skal
 $\frac{4}{112,7}$ numer otworu
rzędna wiercenia

STAN GRUNTÓW

· Luźny ln
⊙ Średnio zagęszczony szg
⊗ Zagęszczony ⊕ Bardzo zagęszczony
zg OZNACZENIE WODY bzg

▽ nawiercony poziom wody gruntowej
▽ ustabilizowany poziom wody
grunty mało wilgotne mw
grunty wilgotne w
grunty mokre m
grunty nawodnione nw
▼ sączenie wody

KONSYSTENCJA GRUNTÓW

⊗ Zwarty
○ Półzwarty
• Twardoplastyczny
● Plastyczny
— Miękkoplastyczny
— Płynny

OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_D = 0,5$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,25$ stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

Ⓢ nr warstwy geotechnicznej

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q Czwartorzęd P Perm
Qh Holocen C Karbon
Qp Plejstocen D Dewon
Tr Trzeciorzęd S Sylur
Cr Kreda O Ordowik
J Jura Cm Kambr
T Trias