

ECO-GEO

Robert Chmielewski

56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6B/3

NIP 911-119-24-38 REGON 931991694

www.eco-geo.pl

STAROSTWO POWIATOWE
w OLEŚNICY
Wydział Architektury i Budownictwa
56-400 Oleśnica, ul. Słowackiego 10
tel. 071/314 01 52

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

w kategorii II

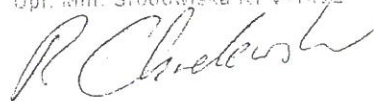
do projektu biogazowni w Gorzesławiu,
dz. nr 156/3 Obręb Gorzesław.

LOKALIZACJA: Gorzesław, dz. nr 156/3 Obręb Gorzesław
GMINA/MIASTO: Bierutów
POWIAT: oleśnicki
WOJEWÓDZTWO: dolnośląskie

INWESTOR: DOBITT Energia Sp. z o.o.
56-420 Bierutów, Gorzesław 8

Geolog dokumentujący: mgr inż. Robert Chmielewski
56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6B/3
tel. 717980178, 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-1472



Oleśnica, kwiecień 2009 r.

Zawartość opracowania

Strony:

Tekst opracowania

3-10

Załączniki:

Wycinek mapy topograficznej 1:100 000

1

Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000

2

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski

3

Wycinek Mapy geologiczno-inżynierskiej Polski 1:500 000

4

Plan sytuacyjny rejonu badań w skali 1: 500

5

Karty otworów geotechnicznych

6-23

Wyniki sondowań dynamicznych

24-41

Przekroje geotechniczne

41-48

Objaśnienia do profili i przekrojów

49

1. Określenie zadania i celu badań

Inwestor – firma DOBITT Energia Sp. z o.o., zleciła wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do projektu biogazowni w Gorzesławiu. Celem badań było sprawdzenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanego obiektu budowlanego, niezbędne dla oceny geotechnicznych warunków jego posadowienia. Liczbę, lokalizację oraz głębokość badań wyznaczył projektant Inwestora ustalając tym samym zakres badań.

2. Lokalizacja terenu badań, opis stanu działki i jej otoczenia

Teren prac położony jest na wschodnich obrzeżach miejscowości Gorzesław, na działce 156/3 Obręb Gorzesław, użytkowanej jako grunty rolne (Załączniki 1 i 5). Deniwelacje terenu działki przeznaczonej pod zabudowę wahają się pomiędzy 170,7 m npm, w części południowo-zachodniej, a 173,1 m npm w jej części północno-wschodniej. Bezpośrednie sąsiedztwo działki stanowią drogi ziemne: 298dr (od zachodu) i 396 (od północy) oraz inne grunty rolne: dz. 156/4 (od wschodu) i dz. 155 (od południa)

3. Charakterystyka projektowanych budowli

Z informacji uzyskanych od projektanta Inwestora, projektowane budowle to dwa jednokondygnacyjne budynki, niepodpiwniczone, o wymiarach ok. 17,5 m x 12,5 m i 17,5 m x 8,0 m oraz 4 zbiorniki betonowe o średnicach 1 x 44,5 m, 2 x 30 m i 1 x 9 m. Budynki to obiekty, które można zaliczyć do I kategorii obiektów budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem M.S.W.i A. z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz. U. 98.126.839) oraz PN-98/B-02479: Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne, o prostej konstrukcji i budynki rolne, posadowione na fundamentach bezpośrednich lub na studniach, przy maksymalnym obciążeniu na ściany 100 kN/m, dla których wystarczające jest sprawdzenie I stanu granicznego. Projektant określił poziom posadowienia fundamentów obiektów I kategorii na rzędnych 170,30 m npm (obiekt 1) i 169,95 m npm (obiekt 2). Zbiorniki betonowe i bioreaktory zaliczono do II kategorii obiektów budowlanych, których konstrukcje i fundamenty płytowe nie podlegają szczególnemu zagrożeniu w prostych lub złożonych warunkach gruntowych, przy mało skomplikowanych przypadkach obciążenia, wykonywane powszechnie stosowanymi metodami. Założony poziom dna wykopów, a tym samym posadowienia fundamentów obiektów II kategorii ustalono na rzędnych 170,85 m npm (obiekt 3), 17,25 m npm (obiekt 4), 170,65 m npm (obiekt 5) i 171,35 m npm (obiekt 6).

4. Zakres wykonanych badań

Dla projektowanych budowli przyjęto zakres badań jak dla kategorii II geotechnicznej. 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 18 punktach badawczych (Załącznik 5) 18 małosrednicowych otworów

geotechnicznych, w celu określenia profilu gruntowego do głębokości 5,0-8,0 m ppt, ustalenia poziomu zwierciadła wód gruntowych, analizy makroskopowej gruntów (Załączniki 6-23). Przy opisach próbek gruntu stosowano kryterium granulometryczne. W sąsiedztwie otworów geotechnicznych wykonano polowe badania stopnia zagęszczenia gruntów piaszczystych (I_d). Wyniki badania stopnia zagęszczenia opracowano w protokołach (Załączniki 24-41) 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 uderzeń sondy DPL wg wzoru: $N_{kor}=0,6N_{10}/z$ (J. Jarecki, D. Dudycz, 1982). Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych określono metodą A na podstawie badań polowych, wykonywanych zgodnie z PN-B-04452:2002 - wartości stopnia zagęszczenia gruntów sypkich (I_d), zgodnie z PN-74/B-04452 - wartości stopnia plastyczności (I_L) 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), edometrycznego modułu ściśliwości pierwotnej (M_0). Wartości te znajdują się w kartach otworów. Ze względu na sposób pobierania prób, wartości gęstości objętościowej (ρ) gruntów wyznaczono w oparciu o zalecenia normowe, a nie metodą laboratoryjną. Przy lokalizowaniu punktów badawczych stosowano metodę domiarów prostokątnych, a rzędne terenu w tych punktach zaniwelowano w oparciu o rzędną 170,70 m npm ustaloną przy paliku w południowo-zachodnim narożniku działki 156/3 Obręb Gorzelsław.

5. Typ urządzeń wykorzystywanych w badaniach terenowych

Do wykonywania małośrednicowych otworów badawczych, stosowano przelotowe próbki rurowe wbijane przy użyciu, napędzanego spalinowo, młota uderowego. Próbki 3 klasy jakości pobrano metodą kategorii B zgodnie z pkt. 12.2.3, 12.3.2 i 13.3.2 PN-B-04452:2002. Po zakończeniu robót, każdy z otworów zlikwidowano przez zasypanie urobkiem, zgodnie z zasadami pkt. 11.9 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 pomiaru rzędnej niwelatora optycznego.

6. Dane o zespołach, które wykonywały badania

Badania polowe wykonywane były przez wiertnika i geologa, posiadającego stosowne uprawnienia i wieloletnie doświadczenie przy wykonywaniu i dozorowaniu prac geologicznych oraz badań geotechnicznych.

7. Termin wykonania prac terenowych

Prace terenowe prowadzono w dniach 28 i 29 marca 2010 r.

ECO-GEO Robert Chmielewski, 56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6B/3, tel. 717980178, 692115909

8. Charakterystyka terenu badań oraz warunków geotechnicznych

Geograficznie badany teren znajduje się w mezoregionie Równiny Oleśnickiej wchodzącej w skład makroregionu Niziny Śląskiej. Jest on w tym miejscu stosunkowo płaski lub lekko pofalowany, ukształtowany przez topniejący lądolód i dolinę rzeki Smolna oraz przez urbanizację obszaru wiejskiego.

Według podziału na jednostki hydrogeologiczne (Malinowski J. i inni 1991) jest to region wrocławski, który znajduje się w makroregionie zachodnim Nizy Polskiego, a badany teren znajduje się w subregionie centralnym. Występują tu typowe zespoły osadów czwartorzędowych, a zwłaszcza form akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, typowych dla wysoczyzn (głównie fluwioglacjalnych) o charakterze pokrywowym albo międzymorenowym, zalegających na utworach pogrzebanych dolin kopalnych staroplejstoczeńskiego systemu sieci rzecznej.

Według autorów Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (Załączniki 2 i 3) przy powierzchni występują głównie gliny pyłowe i mułki lessopodobne, zalegające na piaskach i żwirach akumulacji szczelinowej z okresu zlodowacenia Odry. Lokalnie w głębszym podłożu występują także plejstocenske gliny zwałowe z okresu tego zlodowacenia.

Według klasyfikacji Z. Glazera i J. Malinowskiego (1991) to obszar gruntów budowlanych nr 012 (Równina Oleśnicka), wchodzący w skład regionu geologicznego 08 – Niz Polski. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem gruntów osadowych niezdiagnozowanych pochodzenia glacialnego i rzeczno-glacialnego, a zwłaszcza glin zwałowych zlodowacenia południowo- i środkowopolskiego. Gliny obu zlodowaceń mają często przewarstwienia piaszczyste w postaci soczewek lub warstewek o grubości kilkudziesięciu centymetrów, a nawet 2-3 m, niekiedy zawodnione. Warstwy gliniaste zawierają często dużo frakcji piaszczystej. Odmiany glin o większej zawartości frakcji piaszczystej przechodzą często w warstwy piaszczyste, w których może występować woda, komplikująca warunki geotechniczne przy fundamentowaniu i robotach ziemnych. Właściwości fizyczne i mechaniczne występujących w tym rejonie gruntów spoistych zmieniają się w szerokich granicach (stopień plastyczności 0-0,53, kąt tarcia wewnętrznego 10° - 30° , spójność 0,013-0,04 MPa). Warunki geotechniczne w tych gruntach ocenia się ogólnie jako korzystne.

Według B. Jakubicz i W. Łodzińskiej (1994), to obszar wysoczyzn morenowych i równin denudacyjnych (IVa) typowych dla form akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej. W dolinie rzeki Widawa autorki te wydzieliły obszar gruntów sypkich (oznaczony jako 2 lub II) typowy dla form akumulacji wodnej w dolinach rzecznych (Załącznik 4). Częściowo są to osady fluwioglacjalne plejstocenske, a częściowo osady rzeczne holocenu. Piaski średnie i grube ze żwirami i otoczkami, lodowcowe i wodnolodowcowe na wysoczyznach morenowych oraz rzeczne w dolinie Widawy. Piaski drobne i pylaste rzeczne, jeziorne i zastoiskowe, głównie w dolinach i na równinach akumulacji wodnej. Woda gruntowa występuje na różnych głębokościach, uzależnionych od konfiguracji terenu i stanu wód płynących. W

dolinach rzecznych głębokość ta nie przekracza 5 m ppt. Warunki geologiczno-inżynierskie tego obszaru zostały określone przez autorki jako „na ogół dobre. Mało korzystne w rejonach piasków drobnych i pylastych oraz w miejscach płytko występującej wody gruntowej”. Strefy krawędziowe doliny rzeki Widawa, należące do obszaru IVA, tworzą lodowcowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste, które występują na wysoczyznach morenowych (3), a pyły, gliny pylaste, rzadziej ily zastoiskowe na równinach akumulacji wodnej. Są to grunty na ogół bezwodne, a woda gruntowa przeważnie o napiętym zwierciadle występuje na różnych głębokościach w soczewkach i przewarstwieniach lub w podłożu piaszczystym. Warunki geologiczno-inżynierskie zostały tu określone przez autorki jako „średnie lub dobre”. Istnieje możliwość ich pogorszenia w miejscach przejścia w stan plastyczny, szczególnie w strefach przykrawędziowych oraz strefach zaburzeń glacitektonicznych. 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 słabonośnych. 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.

Przebadane warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanych obiektów

W profilach geologicznych przebadanego podłoża gruntowego do rzędnej ok. 164,32 m npm stwierdzono występowanie gruntów rodzimych – osadów czwartorzędowych. Grunty rodzime w Gorzesławiu to głównie gliny pyłowate i mułki lessopodobne, zalegające na piaskach i żwirach akumulacji szczelinowej z okresu zlodowacenia Odry. Lokalnie w głębszym podłożu występują także plejstocenijskie gliny zwałowe z okresu tego zlodowacenia. Przebadane grunty, ze względu na warunki odspajania i ładowania zaliczono do kategorii II (piaski) i III (gliny i pyły).

Na przebadanej działce 156/3 Obręb Gorzesław, pierwszą przypowierzchniową warstwę o miąższości 15-45 centymetrów stanowi gleba o składzie piasków pylastych-próchnicznych. Lokalnie stwierdzono także glebę, składającą się z piasków gliniastych próchnicznych (pkt. 5, 13 i 9) lub z pyłów piaszczystych - próchnicznych (pkt. 2 i 7). Gleba ma charakter niekontrolowany, o zmiennych w czasie i przestrzeni parametrach wytrzymałościowych, dlatego powinna być usunięta z wykopów fundamentowych.

Poniżej gleby znajdują się grunty mineralne nieskaliste – piaszczyste i spoiste.

Bezpośrednie podłożę gleby tworzą pyły piaszczyste i piaski gliniaste, które stanowiły materiał wyjściowy dla procesów glebotwórczych. Znajdują się one najczęściej w stanie miękoplastycznym i plastycznym (warstwa geotechniczna C1), a także w stanie twaroplastycznym (warstwa geotechniczna C2). Twardoplastyczne piaski gliniaste, gliny piaszczyste i pyły pojawiają się jako przewarstwienia także na innych

głębokościach (głębsze warstwy geotechniczne C2), ale potencjalne ryzyko dla posadowienia obiektów stanowią jedynie w rejonie punktów 3, 4, 5, 8 i 15). Grunty te powinny być wybrane z wykopów fundamentowych i wymienione na nośną podbudowę, gdyż naturalne parametry nośne tych gruntów istotnie korelują z ich wilgotnością, dlatego nie nadają się one do bezpośredniego posadowienia na nich fundamentów. Głębokość tej wymiany może być różna dla poszczególnych obiektów i może sięgać do rzędnych: ok. 169,0 m npm pod południową częścią budynku 2, ok. 168,3 m npm dla wschodniej części obiektu 4, ok. 170,25 m npm pod centralną, północną i zachodnią częścią obiektu 5 oraz 169,8 m npm pod wschodnią i południową częścią obiektu 6. Jedynie lokalnie gleba zalega bezpośrednio na podłożu z piasków średnich (pkt 1, 2, 9, 10 i 18). Ze względu na stan tych piasków wydzielono je w warstwach geotechnicznych II1 (luźne), II2 (średniozagęszczone) i II3 (zagęszczone). Średniozagęszczone piaski średnie, lokalnie zaglinione, dominują w przebadanych profilach gruntowych i to one będą stanowiły najczęściej bezpośrednie podłoże projektowanych fundamentów. Strefy rozluźnień tych gruntów, znajdujące się powyżej projektowanych rzędnych posadowienia zostaną wybrane z wykopów, a te głębsze mogą nie mieć istotnego wpływu na stateczność budowli. Ocena tej istotności należy do projektanta-konstruktora obiektów.

Piaski drobne stwierdzono jedynie lokalnie pomiędzy rzędnymi 168,68-169,08 m npm w punkcie 15, pomiędzy rzędnymi 166,62-168,32 m npm w punkcie 5 oraz poniżej rzędnej 168,87 m npm w punkcie 10. Dominujący stan piasków drobnych również jest średniozagęszczony (warstwa geotechniczna I2), ale w jednym przypadku (pkt 5) stwierdzono parametry stanu zagęszczonego (warstwa geotechniczna I3).

Najgłębsze strefy niemal wszystkich przebadanych profili gruntowych wykazały obecność stropu głębszego podłoża gliniastego tj. glin zwałowych zlodowacenia Odry. Wyjątki od tej reguły można uzasadnić jedynie zleconą głębokością wierceń w tych punktach i urozmaiconą powierzchnią tego stropu. Są miejsca gdzie wypiętrza się on do rzędnych 169,78 m npm (pkt 4) oraz takie gdzie obniża się poniżej rzędnej 165,55 (pkt 11) lub 165,8 (pkt 2, 9 i 15). Obniżenia te mogą być efektem rozmyć erozyjnych tego stropu przez rzeki topniejącego lodowca, które osadzały następnie materiał piaszczysty lub rozmyty materiał gliniasty. Skutkiem tych procesów są zróżnicowane stopnie konsolidacji glin zwięzłych. Te głębsze, niewzruszone erozją zachowały stopień konsolidacji A (twardoplastyczne gliny zwałowe zwięzłe warstw geotechnicznych A2 lub plastyczne warstw geotechnicznych A1), a te płytsze rozmyte i powtórnie zdeponowane stopień konsolidacji B (plastyczne i miękkoplastyczne gliny pylaste oraz gliny zwięzłe warstw geotechnicznych B1 lub twardoplastyczne gliny piaszczyste zwięzłe warstwy geotechnicznej B2). Grunty warstw geotechnicznych A2 i B2 nadają się do pośredniego posadowienia fundamentów obiektów z zastosowaniem mikropali.

Na podstawie uzyskanych wyników (litologii i stanu gruntów) wydzielono **dwanaście** **warstw geotechnicznych**, zróżnicowanych pod względem parametrycznym. Ich rozkład przestrzenny zobrazowano na przekrojach geotechnicznych (Zał. 42-48):

- Gb** – gleba (piaski pylaste, piaski gliniaste i pyły piaszczyste - próchnicze)
- I2** – piaski drobne (średniozagęszczone, $I_D=0,52-0,65$)
- I3** – piaski drobne (zagęszczone, $I_D=0,70-0,73$)
- II1** – piaski średnie (luźne, $I_D=0,20-0,33$)
- II2** – piaski średnie (średniozagęszczone, $I_D=0,40-0,66$)
- II3** – piaski średnie, lokalnie zaglinione (zagęszczone, $I_D=0,69-0,81$)
- C1** – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny, pyły i pyły piaszczyste (plastyczne i miękkoplastyczne $I_L=0,35-0,70$)
- C2** – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły i pyły piaszczyste (twardoplastyczne $I_L=0,10-0,24$)
- B1** – gliny pylaste i gliny zwięzłe (plastyczne, $I_L=0,48-0,55$)
- B2** – gliny piaszczyste zwięzłe (twardoplastyczne, $I_L=0,07$)
- A1** – gliny zwałowe zwięzłe (plastyczne, $I_L=0,30-0,37$)
- A2** – gliny zwięzłe i gliny piaszczyste zwięzłe (twardoplastyczne, $I_L=0,10-0,24$)

Przekroje geotechniczne stanowią model parametryczny, w którym zgrupowano w warstwach geotechnicznych grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych. Wydzielenia te mogą różnić się od wydzieleni litologicznych.

Woda gruntowa może występować na różnych głębokościach, uzależnionych od konfiguracji terenu, litologii warstw, okresowej sumy opadów i stanu powierzchniowych wód płynących. Kierunek spływu tych wód zwrócony jest zgodnie z ukształtowaniem terenu na południowy-zachód, w stronę lokalnej bazy drenażu, którą stanowi rzeka Smolna. Rejon pomiędzy Gorzesławiem i Wabienicami stanowi obszar źródłiskowy tego cieku. Wody opadowe, wsiąkając w podłoże napotykają na grunty o słabych właściwościach filtracyjnych, co skutkuje lokalnym spiętrzaniem się wód gruntowych, zwłaszcza w okresie intensywnych opadów lub roztopów wiosennych. Wody te mają kontakt hydrauliczny z głębiej zalegającymi piaskami, zasilanymi wodami opadowymi i wodami z cieków powierzchniowych (w tym rowów melioracyjnych). Wartości współczynników filtracji przebadanych gruntów wynoszą odpowiednio: 35 m/d dla piasków średnich, 10 m/d dla piasków drobnych, 1 m/d dla piasków pylastych, 0,5 m/d dla piasków gliniastych, <0,1 m/d dla glin piaszczystych i pyłów piaszczystych, <0,05 dla glin, <0,01 dla glin pylastych, <0,001 m/d dla glin piaszczystych zwięzłych i <0,0001 dla glin zwięzłych. W okresie badań, zwierciadło wód podziemnych znajdowało się na głębokościach od 0,70 do 1,30 m ppt, co odpowiada rzędnym 170,1-171,9 m npm. Ze względu na porę roku stan ten należy uznać za wysoki. Możliwe są sezonowe wahania tego zwierciadła w granicach +/- 0,5 m w stosunku do stanów średnich, co daje różnicę ok 1,0 m pomiędzy stanem niskim i wysokim. Oznacza to że zaplanowane rzędne dna wykopów mogą znaleźć się nawet 0,6 m poniżej aktualnego stanu wód podziemnych, natomiast w okresach stanów

niskich rzędne te mogą znaleźć się powyżej lokalnego zwierciadła wód podziemnych. Nie dotyczy to jednak wykopów, których zadaniem będzie głębsza wymiana gruntów podłoża fundamentowego, gdyż tam zaistnieje potrzeba lokalnego obniżenia zwierciadła wód podziemnych od kilkudziesięciu cm do nawet o 3 m, co przekracza naturalne wahania tego zwierciadła.

10. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Ze względu na złożoność aktualnych warunków wodno-gruntowych w przewidywanych poziomach posadowienia, daną inwestycję należy zaliczyć do I (budynki) i II (zbiorniki) kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.
2. Na badanym terenie do rzędnej ok. 164,3 m npm stwierdzono występowanie gruntów rodzimych, w tym mineralnych, nieskalistych, które ze względu na warunki odpajania i ładowania zaliczono do kategorii II (piaski) i III (gliny i pyły).
3. W okresie badań, zwierciadło wód podziemnych znajdowało się na głębokościach od 0,70 do 1,30 m ppt, co odpowiada rzędnym 170,1-171,9 m npm.
4. Warstwy geotechniczne II2 i II3 nadają się do posadowienia w nich fundamentów obiektów, aczkolwiek ze względu na aktualny wysoki stan zwierciadła wody podziemnej i ryzyko pojawienia się efektu grząskości wykopu, roboty ziemne należałoby zaplanować na okres suchy (o niewielkiej sumie opadów), kiedy zwierciadło tych wód w wyniku sezonowych wahań opadnie, lub zastosować odwodnienie wyprzedzające, co zmniejszy ryzyko komplikacji przy przygotowaniu podłoża fundamentów. Inne grunty bezpośredniego podłoża powinny zostać wzmocnione lub wymienione zgodnie z zaleceniami konstruktora. Zaleca się, aby prace ziemne przy wymianie gruntów i przygotowaniu podbudowy dozorował geolog lub geotechnik.
5. Prowadzenie robót budowlanych w strefie wzniosu kapilarnego wód podziemnych (ok. 0,5 m powyżej zwierciadła tej wody) oraz poniżej zwierciadła wód podziemnych może skutkować rozluźnieniem lub wręcz upłynnieniem podłoża w efekcie powstawania tzw „kurzawek”, dlatego należy uwzględnić potrzebę lokalnego wyprzedzającego, czasowego obniżenia zwierciadła wód podziemnych poprzez odwadnianie wykopów budowlanych igłofiltrami lub studniami. Odwodnienia budowlane wymagają wcześniejszego sporządzenia projektu prac geologicznych i dokumentacji hydrogeologicznej przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami i uzyskania stosownego pozwolenia wodnoprawnego. Zastosowanie grodzic Larsena, szczelnie wbitych w nieprzepuszczalne podłoże gliniaste, stabilizowałoby ściany wykopów i jednocześnie ograniczyłoby dopływ wody do wykopów, a tym samym oddziaływanie na stosunki wodne na działkach sąsiednich. Spełniając ten warunek można uniknąć konieczności uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozorowania
i kierowania pracami geologicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr V-1432

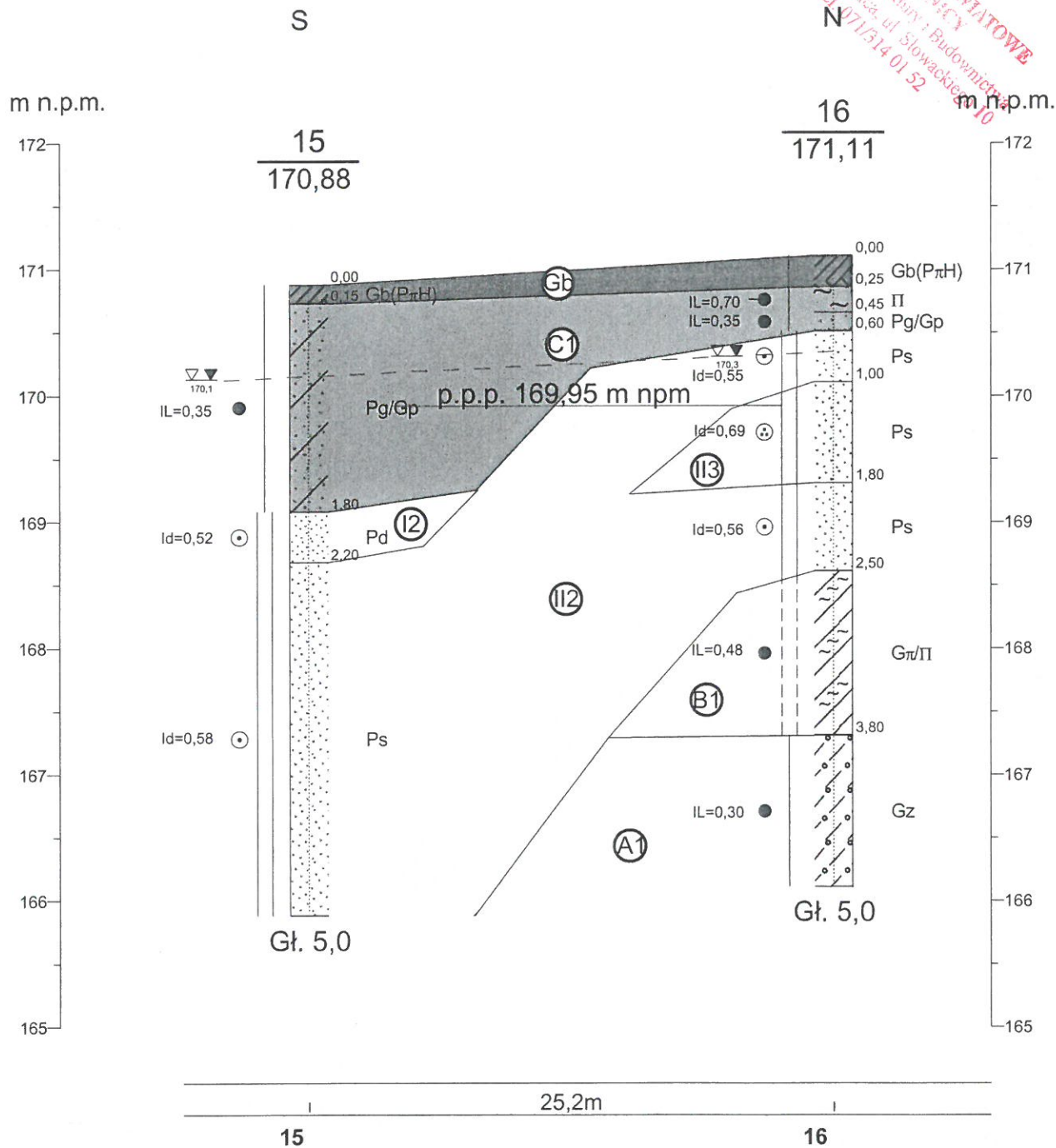
R. Chmielewski

11. Literatura

1. Bartczak E., *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski* w skali 1:50000, Arkusz 766 Namysłów. Ministerstwo Środowiska i Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa 2002
2. Glazer Z., Malinowski J.: *Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1991.
3. Jakubicz B. i Łodzińska W.: *Mapa Geologiczno-Inżynierska w skali 1:500000*. Państwowy Instytut Geologiczny. Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej S.A. Warszawa 1994.
4. Jarecki J., Dudycz D., *Tymczasowe wytyczne badań sondami udarowymi SL i SC*. Geoprojekt, Warszawa 1982.
5. Malinowski J. i inni: *Budowa geologiczna Polski*, tom VII *Hydrogeologia*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991
6. Pisarczyk S.: *Gruntoznawstwo inżynierskie*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001.
7. PN-74/B-04452: Grunty budowlane. *Badania polowe*.
8. PN-98/B-02479: Geotechnika. *Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*.
9. PN-86/B-02480: Grunty budowlane. *Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.
10. PN-88/B-04481: Grunty budowlane. *Badania próbek gruntu*.
11. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. *Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
12. PN-B-04452:2002: Geotechnika. *Badania polowe*.
13. Rozporządzenie M.S.W.i A. z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz. U. 98.126.839).
14. Ustawa z dnia 04 lutego 1994r. *Prawo Geologiczne i Górnicze* (tekst jednolity Dz. U.05.228.1947 z późniejszymi zmianami).
15. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. *Prawo Wodne* (tekst jednolity Dz.U.05.239.2019 z późniejszymi zmianami)
16. Wiłun Z.: *Zarys geotechniki*. Wydawnictwa komunikacji i Łączności, Warszawa 2003

GEOLOG
mgr inż. Robert Chmielewski
Upr. do wykonywania, dozoru nadzoru
i kierowania pracami geotechnicznymi
Upr. Min. Środowiska Nr V-1462

R. Chmielewski



ECO-GEO Robert Chmielewski 56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6b/3				Zał.Nr 47
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{300}{50}$
Opracował	2010-04-09	mgr inż.R.Chmielewski		
Weryfikował				
Przekrój geotechniczny 15-16 Gorzesław. dz nr 156/3				

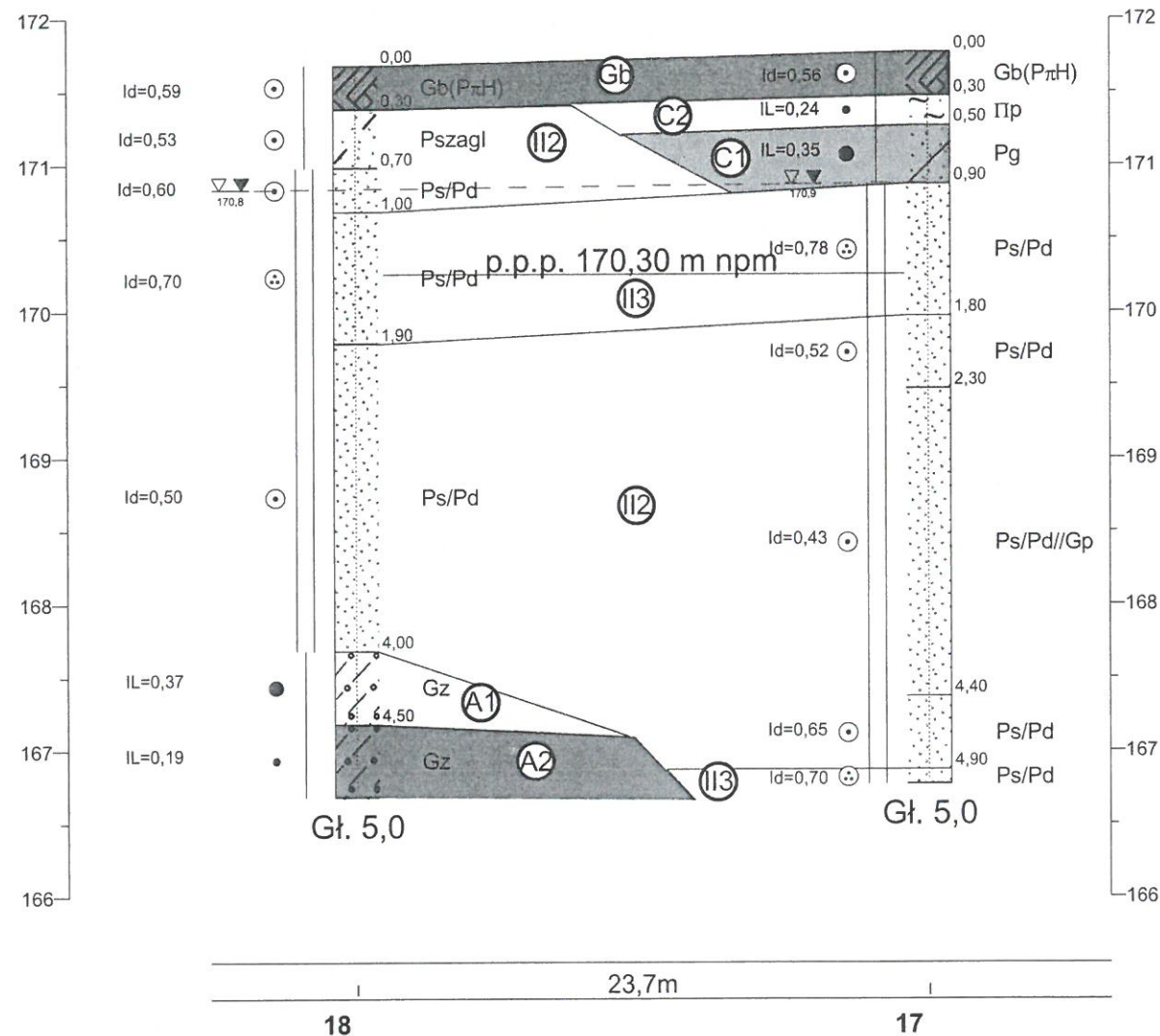
NW

SE

18
171,6817
171,77

m n.p.m.

m n.p.m.



ECO-GEO Robert Chmielewski 56-400 Oleśnica, ul. Klonowa 6b/3				Zał.Nr 48
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{300}{50}$
Opracował	2010-04-09	mgr inż. R. Chmielewski		
Weryfikował				
Przekrój geotechniczny 18-17 Gorzesław. dz nr 156/3				