

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego oraz Projekt geotechniczny

do projektu budowlanego rozbudowy szkoły podstawowej
w m. Skuły, gm. Żabia Wola

Lokalizacja:

Skuły
ul. Mszczonowska 3
dz. nr ew. 34
gm. Żabia Wola
woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBUD S.C.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin
Pracownia Projektowa
ul. Tuszyńska 155
93-312 Łódź

Opracowała:

mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

Czerwiec 2018 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	6
4.1. Budowa geologiczna	6
4.2. Warunki hydrogeologiczne	7
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	9
7. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.....	10
8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	10
9. WNIOSKI	12
10. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	13
10.1. Przepisy prawne	13

10.2. Normy państwowe i branżowe13

10.3. Literatura13

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1 – 3.4 Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

Załącznik nr 4.1 – 4.5 Przekroje geotechniczne w skali 1 : $\frac{150}{100}$

Załącznik nr 5 Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów

Załącznik nr 6 Szkic odkrywki fundamentów w skali 1:10

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie „GEO-MI” Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy: **Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBUD S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek**, z siedzibą pod adresem **Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, na terenie przeznaczonym pod rozbudowę budynku szkoły podstawowej, zlokalizowanym w m. Skuły przy ul. Mszczonowskiej 3.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Skuły, przy ul. Mszczonowskiej 3, na działce o nr ew. 34.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest obrębie **Wysoczyzny Rawskiej (318.83)**, należącej do Wzniesień Południowomazowieckich. Wysoczyzna Rawska najwyżej wznosi się na południu w okolicach Mszczonowa, przekraczając 200,0 m n.p.m. i obniża się łagodnym skłonem ku północy oraz wschodowi. Z wysoczyzny ku północy płyną dopływy Bzury: Rawka, Sucha, Pisia i Utrata. W podłożu występują głównie gliny morenowe oraz zwirowe ostańce strefy moren czołowych zlodowacenia warciańskiego.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest nieznacznie zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne wahają się w granicach od 162,30 do 162,40 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 06.05.2018 r. Odwiercono 4 otwory badawcze o głębokości 5,0 – 7,0 m i łącznym metrażu 22,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej H15, pod nadzorem geologicznym mgr Jakuba Ryś.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów –*

Część 1: Oznaczenie i opis;

- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

W trakcie prowadzenia badań terenowych wykonano 1 odkrywkę fundamentową, do głębokości ca 1,3 m p.p.t. Fundament w całości wykonany jest z betonu. Do zbadanej głębokości 1,30 m p.p.t. odnotowano występowanie: nasypu niebudowlanego od ca 0,40 m, który budują grunty gliniasto – piaszczyste z gruzem. Od powierzchni terenu zalega kostka brukowa wraz z podbudową.

Szkic wykonanej odkrywki przedstawiony został w załączniku nr 6, a jego lokalizacja umieszczona na załączniku nr 2.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW). Próbki gruntów pobierane były zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. W wyniku przeprowadzonych prac, pobrano 6 próbek kategorii B – w 4 klasie jakości.

Zakres badań obejmował:

- ❖ analiza makroskopowa: 6
- ❖ konsystencja (granica płynności, granica plastyczności): 6
- ❖ zawartość części organicznych: 1

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z [8]. PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceni – grunty antropogeniczne i humus (**Qhn**)
- plejstoceni – osady fluwioglacjalne (**Qpfg***) oraz gliny zwałowe (**Qpg**)

**Dla potrzeb niniejszej dokumentacji osady piaszczyste zaliczane do holocenijskich piasków rzecznych, plejstocenijskie piaski eluwialne i osady fluwioglacjalne ujęto w jedną serię (II)*

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne i humus (Qhn) – grunty te zalegają bezpośrednio od powierzchni terenu do gł. 0,2 – 2,5 m p.p.t. Grunty antropogeniczne reprezentowane są głównie przez ziemno – piaszczyste nasypy niebudowlane z domieszkami okr. cegieł, żużlu i kamieni. Ponadto w otworze nr 1, w przelocie gł. 1,1-2,5 m, zalega nasyp niebudowlany zbudowany z piasków gliniastych, próchnicznych, których zawartość części organicznych stwierdzona na podstawie badań laboratoryjnych wynosi 3,21%. Grunty te najprawdopodobniej pochodzą z prac związanych z budową kanalizacji deszczowej, przebiegającej w pobliżu otworu nr 1.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady fluwioglacjalne (Qpfg) – nawiercono je bezpośrednio poniżej gruntów antropogenicznych w otworze nr 3 i 4 oraz pomiędzy osadami spoistymi w otworze nr 2, na gł. 2,9 m p.p.t.. Ich miąższość wynosi 0,3 – 0,9 m. Litologicznie osady te reprezentowane są przez piaski średnie, miejscami ze żwirem oraz piaski drobne.

gliny zwałowe (Qpl) – zalegają na gł. 0,9 – 2,5 m p.p.t. Pod względem litologicznym grunty te wykształcone są w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych. Wykonanymi wierceniami do gł. 5,0 – 7,0 m, p.p.t. ich spągu nie osiągnięto

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworze nr 2. Zwierciadło naporowe zalega na gł. 2,9 m p.p.t., zaś stabilizuje się na gł. 2,5 m p.p.t..

Ponadto we wszystkich otworach odnotowano intensywne sączenia w obrębie gruntów spoistych na gł. 1,7 – 5,6 m p.p.t., które stabilizują się na gł. 2,2 – 3,1 m p.p.t..

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń, badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) oraz badań laboratoryjnych, na zbadanym terenie można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady fluwioglacjalne (Qpfg).

W serii osadów rzeczno-lodowcowych znajdują się grunty niespoiste mineralne rodzime – litologicznie są to piaski średnie oraz piaski drobne.

Seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-4} - 10^{-3} m/s.
- średnio przepuszczalnych – dla piasków drobnych o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-5} - 10^{-4} m/s.

W I serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IA** - zaliczono do niej piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **IB** - zaliczono do niej piaski drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- II seria – gliny zwałowe (Opg)

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera gliny piaszczyste piaski gliniaste. Grunty należące do tej serii są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym oraz wilgotne w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do półprzepuszczalnych i słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s, zaś dla piasków gliniastych $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ m/s.

W II serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IIA** – do warstwy zaliczono gliny piaszczyste; grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$.
- **IIB** – do warstwy zaliczono piaski gliniaste i gliny piaszczyste; grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o obliczonej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$.
- **IIC** – do warstwy zaliczono piaski gliniaste i gliny piaszczyste; grunty wilgotne, w stanie miękkoplastycznym, o obliczonej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,60$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych i humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo – wodne** ze względu na występowanie gruntów nienośnych i słabonośnych w poziomie posadowienia. Są to nasypy niebudowlane występujące w rejonie otworu nr 1, o miąższości dochodzącej do 2,5 m oraz gruny spoiste, występujące w stanie miękkoplastycznym, odnotowane w rejonie otworów nr 2 i nr 3 (grunty warstwy IIC).

Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologicznych. Grunty warstwy **IIC** zaliczone są do gruntów słabonośnych ze względu na miękkoplastyczny stan występowania. Grunty warstwy **IIB** mają obniżone parametry geotechniczne ze względu na plastyczny stan występowania.

Pozostałe grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. W dnie wykopu zalegać będą głównie grunty spoiste. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia. Sytuacja taka może w negatywny sposób wpłynąć na stateczność całej budowli.

Nasypy niebudowlane są gruntami nienośnymi i powinny być usunięte ze strefy oddziaływania obiektów na podłoże gruntowe.

6. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Zmiana właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów w podłożu może nastąpić pod wpływem przyrostu obciążenia wywołanego przez konstrukcję. Proces ten będzie przebiegał systematycznie wraz ze wzrostem obciążeń od konstrukcji i w większości zakończy się po zakończeniu prac budowlanych. Ze względu na rodzaj i stan gruntu występującego w poziomie posadowienia projektowanej inwestycji oraz bezpośrednio pod nim, może nastąpić zmiana

właściwości podłoża gruntowego w czasie. Czas osiadania gruntów spoistych jest dłuższy od etapu przyłożenia obciążenia (budowy). W związku z tym proces konsolidacji zakończy się później niż etap realizacji inwestycji.

7. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne dla poszczególnych wydzielonych warstw podłoża zestawione tabelarycznie w *Tabeli nr 1*, są parametrami pomierzonymi i wyprowadzonymi w oparciu o zależności korelacyjne.

Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji budowanego obiektu. Przy wyznaczaniu parametrów gruntowych wg PN-81/B-03020 wartości wyprowadzone są równoważne wartościom charakterystycznym. Wartości obliczeniowe parametrów gruntowych uzyskujemy poprzez pomnożenie przez współczynnik materiałów $\gamma_m = 0.9$ (1.1).

8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Projekt zabezpieczenia wykopu przyjęty do realizacji powinien być opracowany w oparciu o szczegółowe wytyczne Wykonawcy, kompletną dokumentację geotechniczną i być zgodny z organizacją placu budowy.

Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać bardzo starannie i należy przestrzegać przy tym następujących zasad:

- nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu; jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu, lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym lub warstwą chudego betonu (B10);

- wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarzeniem;
- prace ziemne wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050;
- fundamentowanie musi się znaleźć na głębokości nie mniejszej niż głębokość przemarzania gruntu dla tego obszaru; głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,0$ m.p.p.t.

Zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne, czynności kontrolne nad realizacją robót ziemnych i fundamentowych powinny objąć następujące elementy:

- weryfikacja warunków gruntowych tj. zgodności przyjętych w projekcie warunków z rzeczywistymi,
- weryfikacja warunków wodnych tj. określenie poziomu wód gruntowych w momencie prowadzenia prac ziemnych,
- kontrola stanu podłoża gruntowego występującego w poziomie posadowienia bezpośrednio przed rozpoczęciem prac fundamentowych,
- kontrola wpływu prowadzonych prac ziemnych na tereny sąsiednie,
- skuteczność i poprawność działania systemów odwadniających (o ile zajdzie potrzeb ich zastosowania).

Odbiór gruntu w wykopie należy zlecić uprawnionemu geotechnikowi lub geologowi inżynierskiemu. W przypadku stwierdzenia, podczas wykonywania robót budowlanych, występowania innych warunków gruntowych niż zostały założone w projekcie należy sprawdzić ponownie fundamenty

9. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 5,0– 7,0 m p.p.t., charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne**.
2. W rejonie otworu nr 1 poniżej poziomu posadowienia występują nasypy niebudowlane, zaś w rejonie otworów nr 2 i nr 3 występują grunty słabonośne w postaci miękkoplastycznych gruntów spoistych.
3. Ze względu na stwierdzenie złożonych warunków gruntowo - wodnych, projektowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej, ponadto należy opracować projekt robót geologicznych, a w kolejnym etapie dokumentacja geologiczno – inżynierską.
4. W celu wyeliminowania możliwości nierównomiernego osiadania konstrukcji obiektu zaleca się rozpatrzyć następujące warianty:
 - Usunięcie nasypów niebudowlanych z obrębu planowanej inwestycji i posadowienie obiektu na ławach fundamentowych
 - Posadowienie obiektu na płycie fundamentowej
 - Zastosowanie posadowienia pośredniego – sugeruję się zastosowanie kolumn żwirowych lub posadowienia „na studniach”

Ostateczna decyzja dotycząca wyboru sposobu fundamentowania oraz kategorii geotechnicznej należy do projektanta i konstruktora

5. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Załącznik nr 1).
6. Nasypy niekontrolowane nie mogą stanowić podłoża budowlanego.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 -7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Szczegółowy opis przedstawiony został w rozdziale 4.2.
8. Zaleca się grunty spoiste, na czas prowadzenia robót ziemnych w wykopie chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych lub roztopowych. Kontakt z wodami

atmosferycznymi wpływa na wartości parametrów geotechnicznych (grunty spoiste pęczniają, rozmakają, uplastyczniają się), co w efekcie doprowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.

9. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.

10. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

10.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

10.2. Normy państwowe i branżowe

[4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[6]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[7]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

10.3. Literatura

- [8]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾								
IA	Ps [MSa]	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,7	0,90	1±0,10
IB	Pd [FSa]		0,50	-	w-16,0 nw-24,0	1,75 1,90	30,4	-	46,0	61,9	0,80	1±0,10
IIA	Gp [clsaSi]	B	-	0,15	12,0	2,20	19,2	33,45	31,9	41,9	0,75	1±0,10
IIB	Pg, Gp[clSa, clsaSi]		-	0,30 ^A	14,52 ^A	2,10	16,4	28,0	22,2	29,2		
IIC	Pg, Gp[clSa, clsaSi]		-	0,60 ^A	15,86 ^A	2,05	10,8	18,9	12,1	16,0		

w- grunt wilgotny, nw -grunt nawodniony

^A - parametry oznaczone metodą A wg PN-81/B-03020

bez oznaczenia- parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Zleceniodawca:

Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBUD S.C.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin

Załącznik nr 2

Opracowała: mgr inż. Anna Rzempowska

Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego oraz Projekt Geotechniczny

do projektu budowlanego rozbudowy szkoły podstawowej
w m. Skuły, gm. Żabia Wola




Lokalizacja: Skuły, ul. Mszczonowska 3, dz nr ew. 34

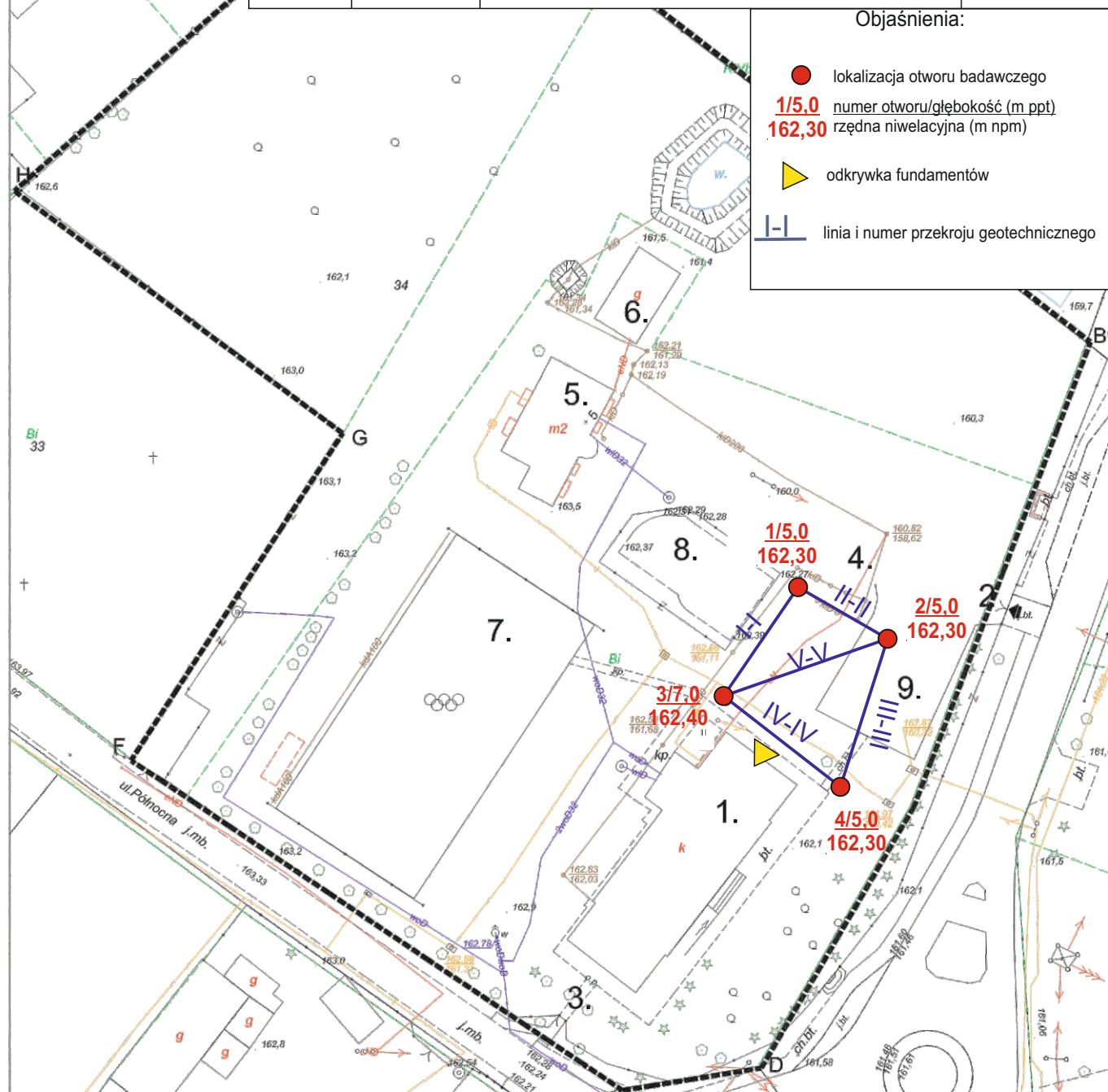
Data: czerwiec 2018

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Objaśnienia:

-  lokalizacja otworu badawczego
- 1/5.0** numer otworu/głębokość (m ppt)
- 162,30** rzędna niwelacyjna (m npm)
-  odkrywka fundamentów
-  linia i numer przekroju geotechnicznego



LEGENDA

A,B,C,D,E,F,G,H – granica opracowania dz. nr ew. 34

- 1. BUDYNEK SZKOŁY
- 2. DOJAZD
- 3. DOJŚCIE
- 4. ZBIORNIK NA NIECZYSTOŚCI PŁYNNE
- 5. BUDYNEK MIESZKALNY NAUCZYCIELI
- 6. BUDYNEK GOSPODARCZY

- ISTNIEJĄCY
- ISTNIEJĄCY
- ISTNIEJĄCE
- ISTNIEJĄCY
- ISTNIEJĄCY
- ISTNIEJĄCY

- 7. BOISKO SPORTOWE
- 8. PLAC ZABAW
- 10. PARKING

- ISTNIEJĄCE
- ISTNIEJĄCY
- ISTNIEJĄCY

Rejon: ul. Mszczonowska 3
Miejscowo : Skuły
Województwo: mazowieckie





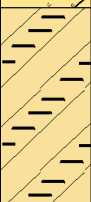
Zleceniodawca: EKOBUD S.C.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ry

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 162.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-06

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0		0.90	gleba	Gb	Humus	Or			
		1.10		1.10	nasyp niekontrolowany, ciemnoszary, gliniasty z dom. cz. organicznych	nN(PgH)	Grunty antropogeniczne, ciemnoszare	Mg			
		2.0		2.50	piasek gliniasty, br zowo-szary z domieszk wiru	Pg+	Piasek z iłem, be owo- ółty ze wirem	grclSa	IIB	w	pl
		3.0		3.70	glina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy	grclsaSi	IIA	mw	tpl
		4.0		5.00							
		5.0									

Rejon: ul. Mszczonowska 3
Miejscowo : Skuły
Województwo: mazowieckie


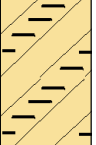



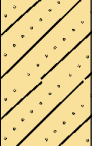
Zleceniodawca: EKOBUD S.C.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ry

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 162.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-06

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasyp niekontrolowany piaszczysty+okr. cegły+ u el +kamienie	nN	Grunty antropogeniczne	Mg		w	
		1.0		0.90	głina piaszczysta + wir, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem rednim	Gp+ //Ps	Pył z piaskiem i item ze wirem, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem rednim	grclsaSimsa	IIA	mw	tpl
1.7		2.0		1.90	piasek gliniasty, br zowo-szary z domieszk wiru	Pg+	Piasek z item, br zowo-szary ze wirem	grclSa	IIC	w	mpl
2.5		3.0		2.90	Piasek redni + kamienie, br zowy	Ps+K	Piasek redni, br zowy z kamieniami	coMSa	IA	nw	szg
2.9		4.0		3.20	piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z item, br zowy	clSa	IIB	w	pl
		5.0		4.00	głina piaszczysta, ciemnobr zowa	Gp	Pył z piaskiem i item, ciemnobr zowy	clsaSi	IIA	mw	tpl
		5.0		5.00							

Rejon: ul. Mszczonowska 3
 Miejscowość : Skuły
 Województwo: mazowieckie





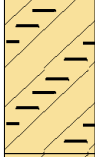

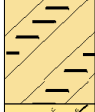
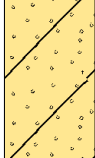
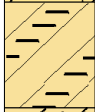

 Zleceniodawca: EKOBUD S.C.
 Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszyński
 Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ry

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 162.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-06

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	nasyp niekontrolowany kruszywo łamane +humus	nN	Grunty antropogeniczne	Mg		w	
					gleba	Gb	Humus	Or			
		1.0		0.70	piasek drobny, br zowy	Pd	Piasek drobny, br zowy	FSa	IB	w	szg
				1.00	glina piaszczysta + wir, br zowa-szara przewarstwiona piaskiem czerwonym	Gp+ //Ps	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem czerwonym	grclsaSimsa	IIA	mw	tpl
		2.0		1.50	glina piaszczysta + wir, br zowa		Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy		IIB	w	pl
		3.0		2.60	glina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy	grclsaSi			
		4.0		3.20	glina piaszczysta + wir, br zowa		Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy				
4.3		5.0		3.90	piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z iłem, br zowy	clSa	IIC	w/m	mpl
		6.0		5.00	glina piaszczysta + wir, br zowa przewarstwiona wirem	Gp+ //	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy ze wirem	grgrclsaSi			
5.6		7.0		5.70	glina piaszczysta, ciemnobr zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, ciemnobr zowy	clsaSi	IIA	mw	tpl
		7.0		7.00							

Rejon: ul. Mszczonowska 3
 Miejscowość : Skuły
 Województwo: mazowieckie




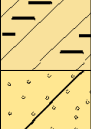

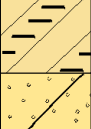
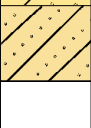

 Zleceniodawca: EKOBUD S.C.
 Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszyński
 Nadzór geologiczny: mgr Jakub Ry

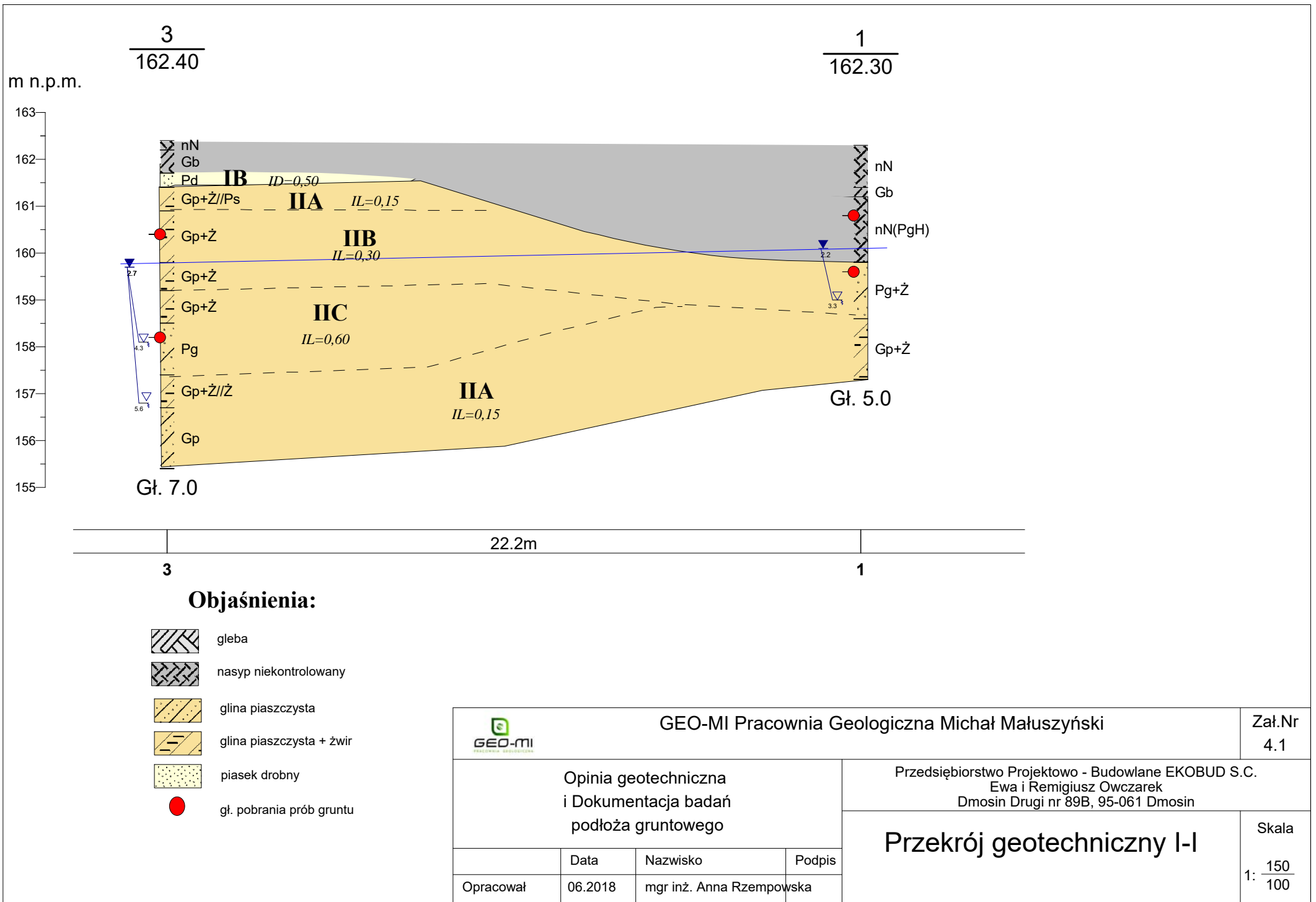
System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 162.30 m n.p.m.



Skala 1 : 50


Data wiercenia: 2018-06-06

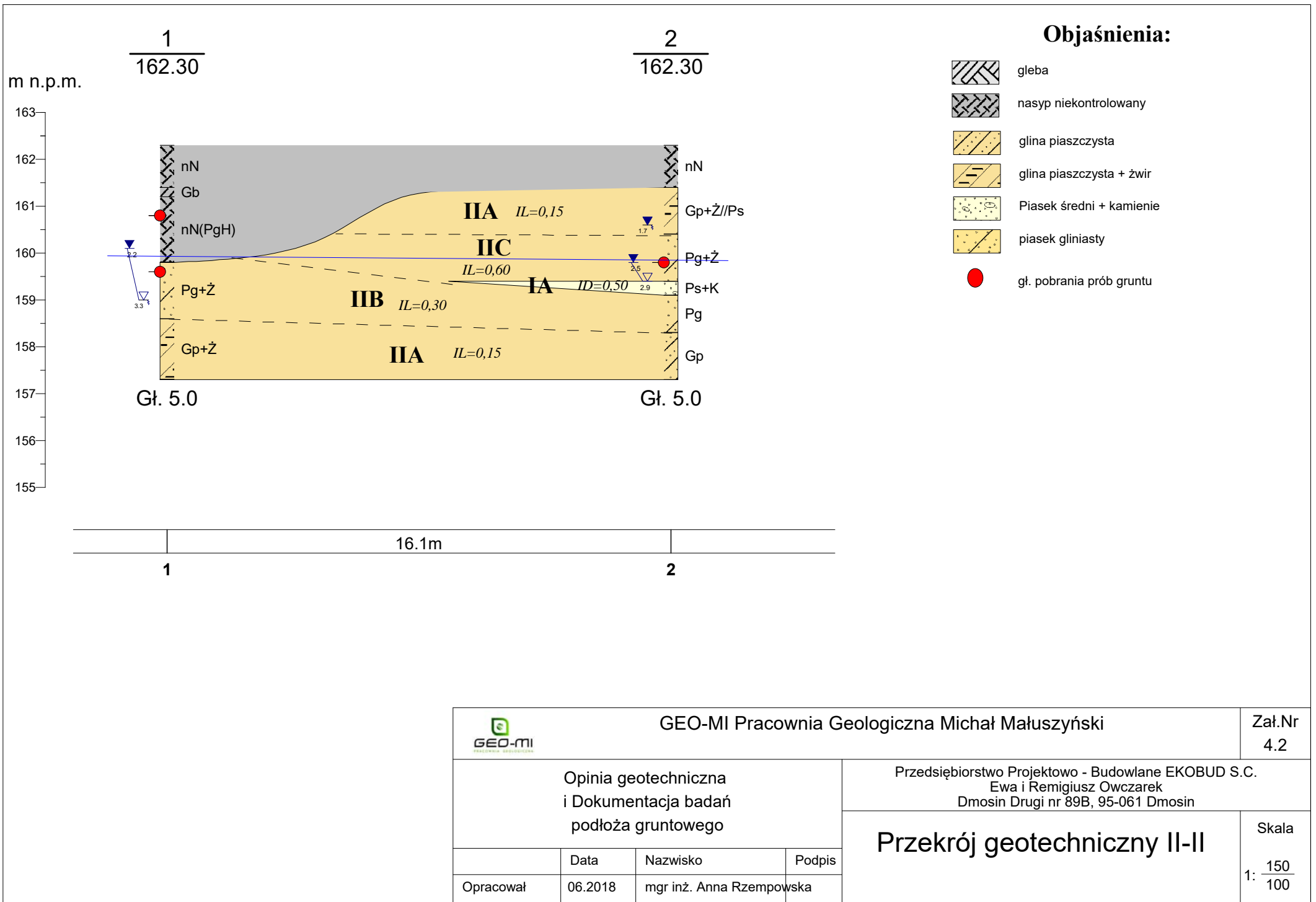
Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.20	gleba,	Gb	Humus	Or			
		1.0		1.10	piasek drobny, jasnobr zowy przewarstwiony pyłem	Pd//II	Piasek drobny, jasnobr zowy przewarstwiony pyłem	FSasi	IB	w	szg
		2.0		1.80	głina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	Pył z piaskiem i łem ze wirem, br zowy	grclsaSi	IIA	mw	tpl
		2.0		1.80	głina piaszczysta + wir, br zowa		Pył z piaskiem i łem ze wirem, br zowy				
		3.0		2.40	piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z łem, br zowy	clSa	IIB	w	pl
		4.0		3.60	głina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	Pył z piaskiem i łem ze wirem, br zowy	grclsaSi			
		4.3		4.10	piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony wirem	Pg//	Piasek z łem, br zowy ze wirem	grclSa	IIA	mw	tpl
		4.50		4.50	głina piaszczysta, ciemnobr zowa	Gp	Pył z piaskiem i łem, ciemnobr zowy	clsaSi			
		5.0		5.00							




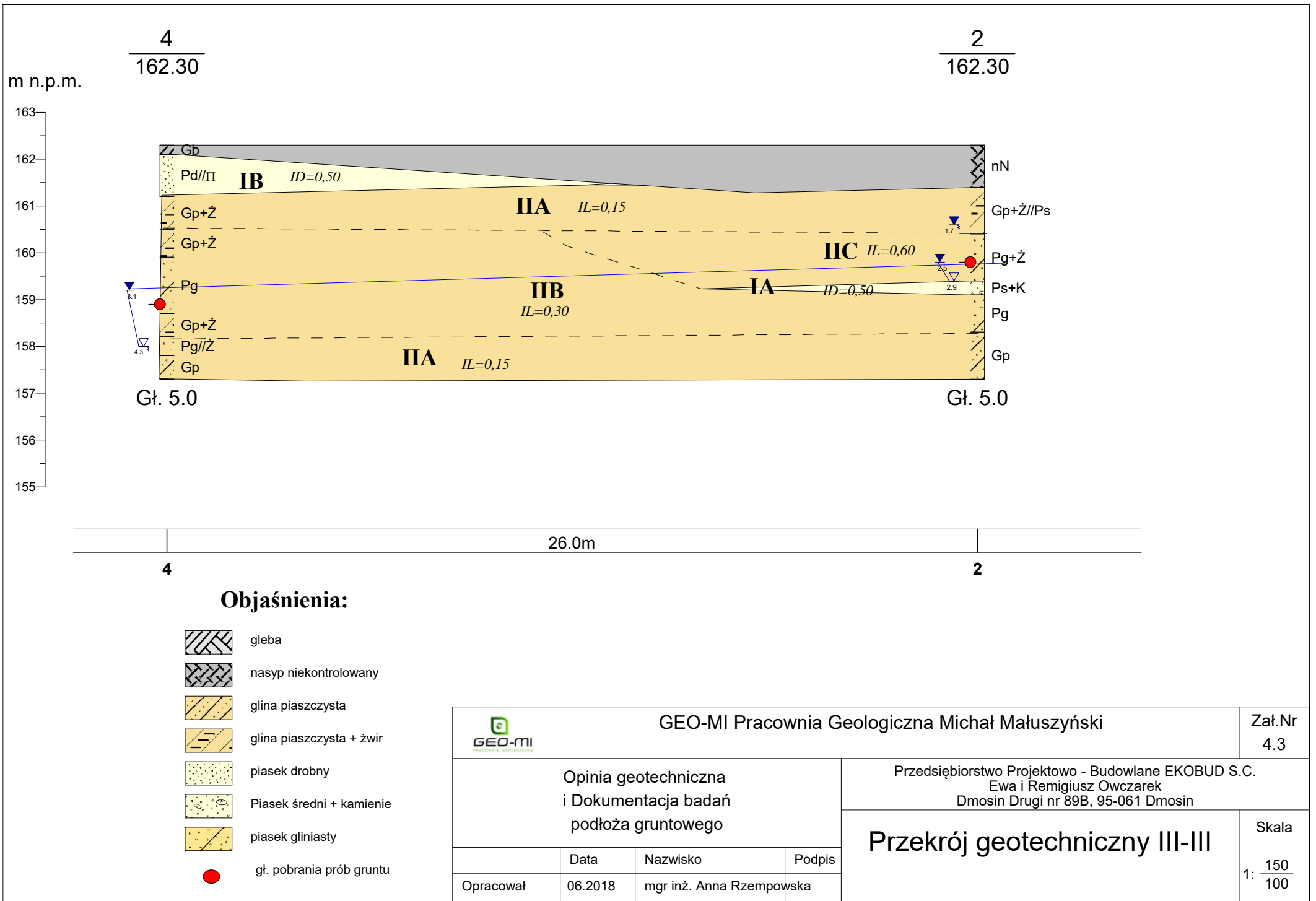
Objaśnienia:

-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  glina piaszczysta + żwir
-  piasek drobny
-  gł. pobrania prób gruntu

 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński			Zał.Nr 4.1
			Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBU D S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin
Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		Przekrój geotechniczny I-I	
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	06.2018	mgr inż. Anna Rzempowska	




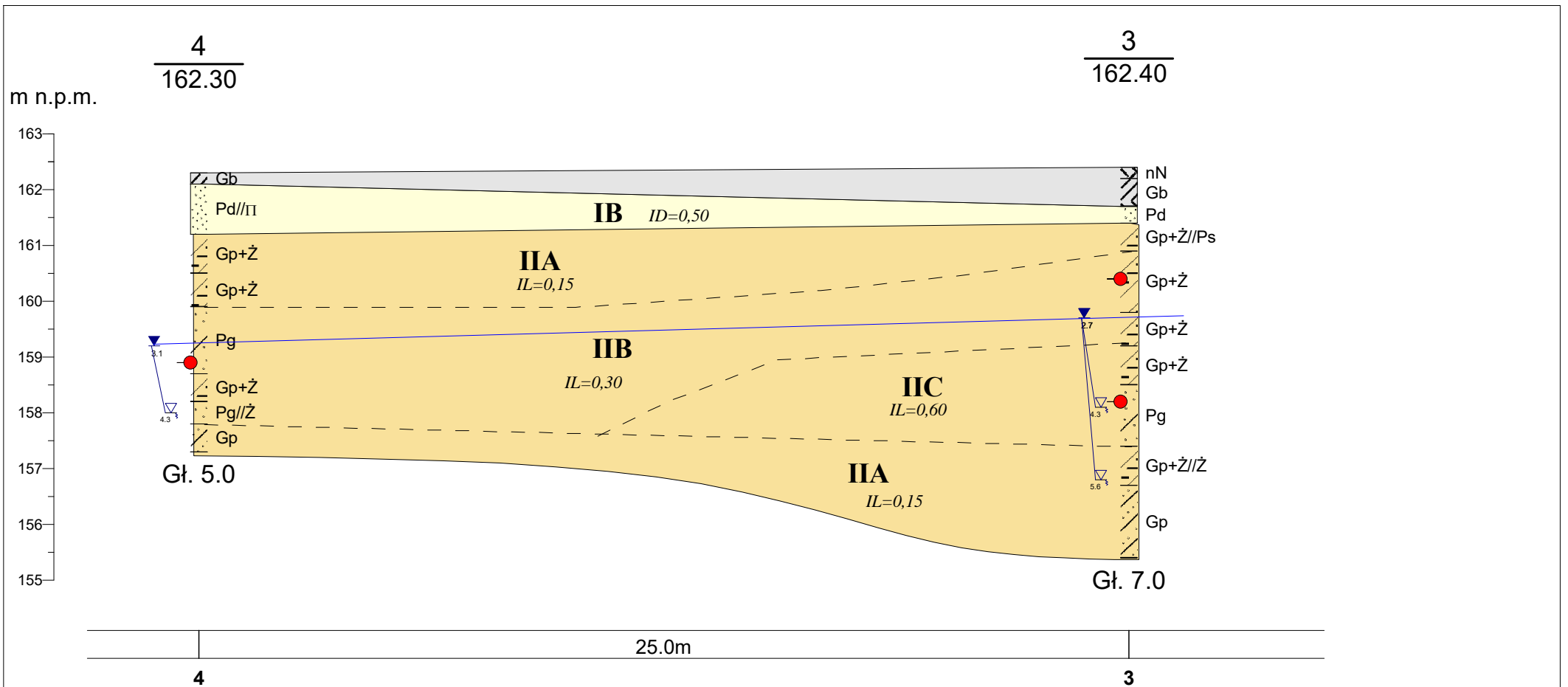
		GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński		Zał.Nr 4.2	
Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBUD S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin		
			Przekrój geotechniczny II-II		
	Data	Nazwisko	Podpis		
Opracował	06.2018	mgr inż. Anna Rzempowska			



Objaśnienia:


-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  glina piaszczysta + żwir
-  piasek drobny
-  Piasek średni + kamienie
-  piasek gliniasty
-  gł. pobrania prób gruntu

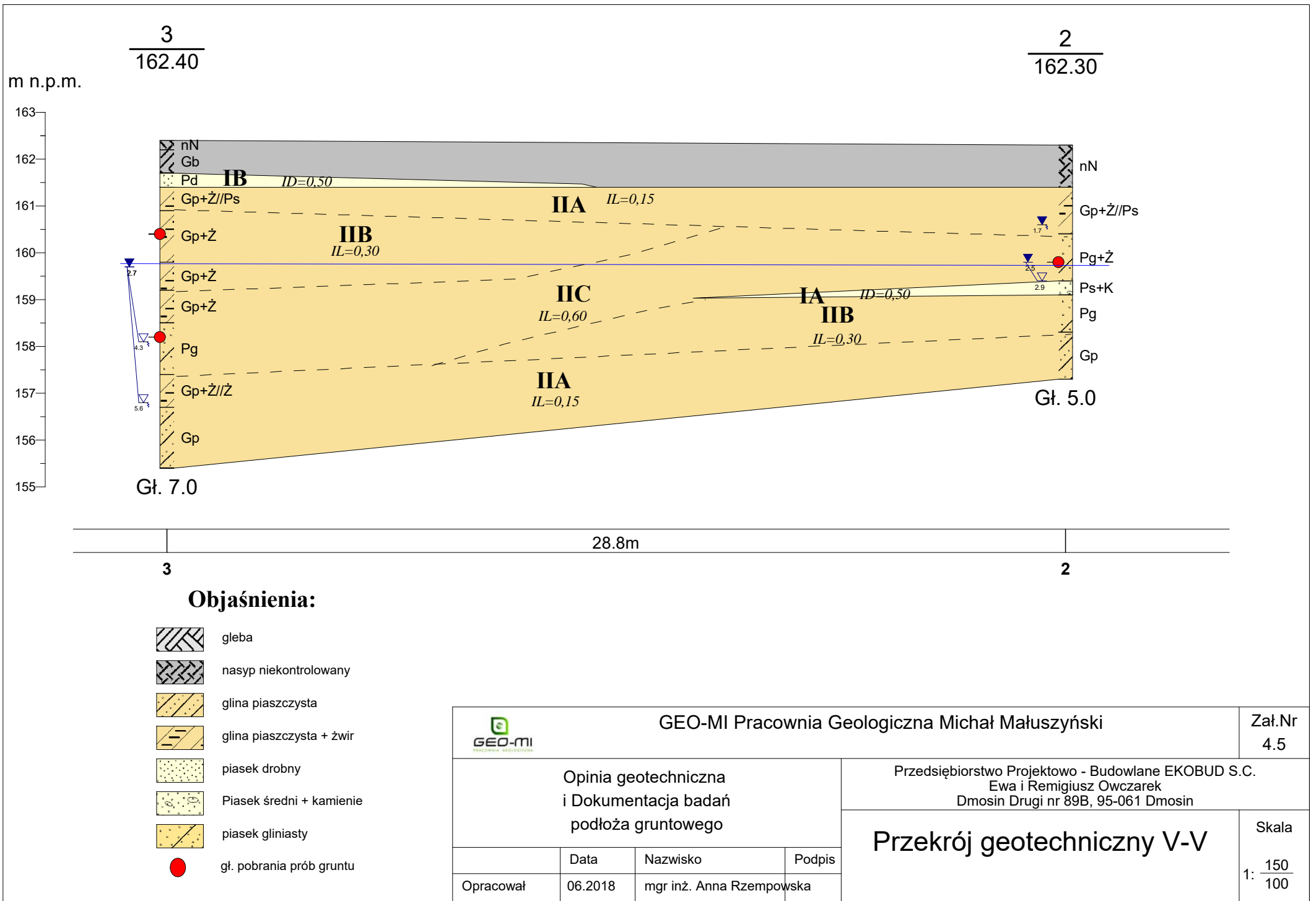
 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński			Zał.Nr 4.3
Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBUD S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin	
		Przekrój geotechniczny III-III	
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	06.2018	mgr inż. Anna Rzempowska	
			Skala 1: $\frac{150}{100}$



Objaśnienia:

-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  glina piaszczysta + żwir
-  piasek drobny
-  Piasek średni + kamienie
-  piasek gliniasty
-  gł. pobrania prób gruntu

 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński			Zał.Nr 4.4
Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBU D S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin
Przekrój geotechniczny IV-IV			Skala 1: $\frac{150}{100}$
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	06.2018	mgr inż. Anna Rzempowska	



Wyniki badań próbek gruntów spoistych

w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n], granicy plastyczności [W_p], granicy płynności [W_L] oraz zawartości części organicznych [%].

Temat: Skuły.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

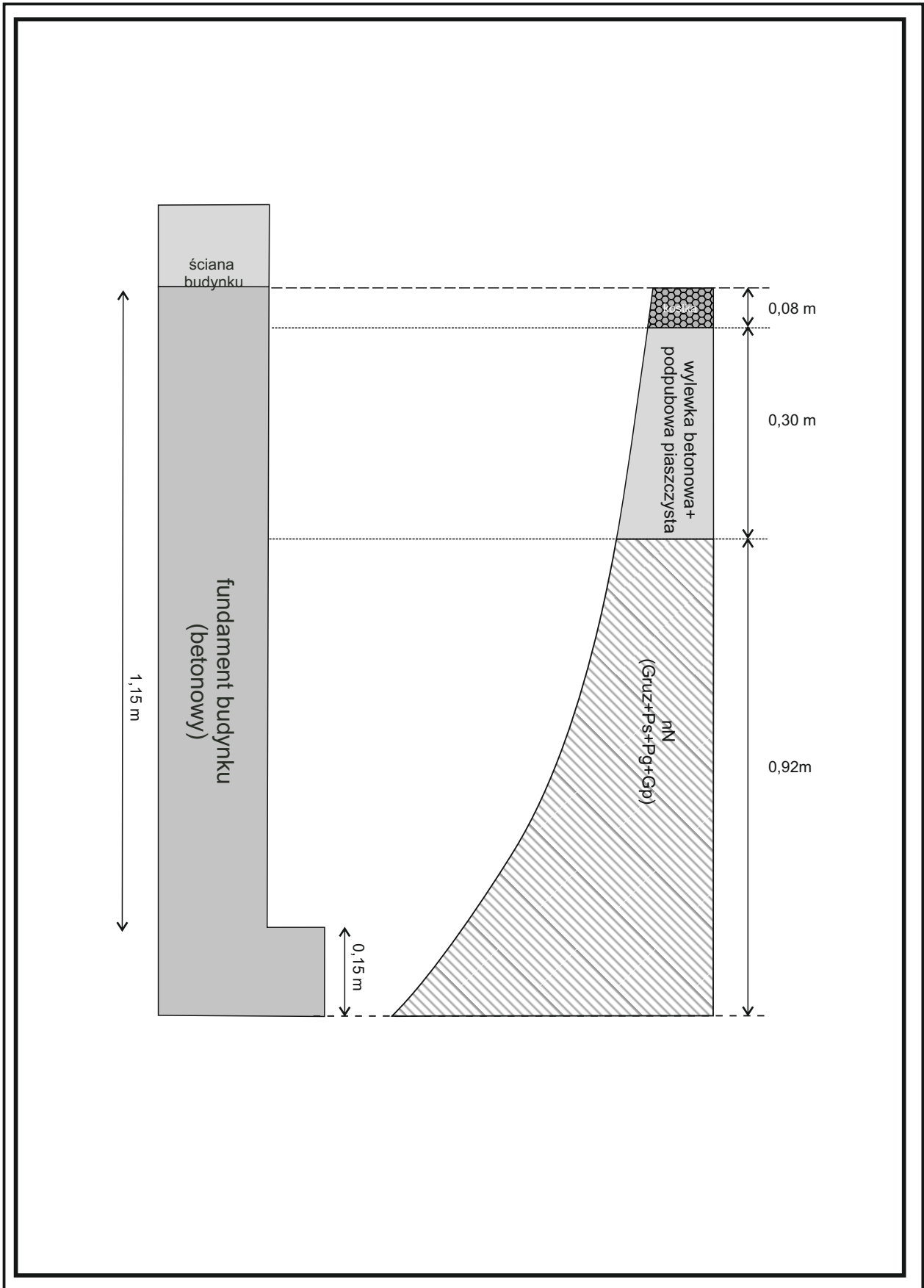
Lp.	Numer otworu	Głębokość [m]	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Wskaźnik konsystencji I _c	Zawartość części organicznych [%]	Opis makroskopowy
1	1	1,5	18,14	17,64	18,83	1,19	0,42	0,58	3,21	PgH, Piasek gliniasty próchniczny, czarny, wilgotny, plastyczny. Or (clSa), Grunt nisko organiczny (Piasek z iłem), czarny, wilgotny, plastyczny.
2	1	2,7	15,29	12,78	20,05	7,27	0,35	0,65	-	Pg + ż, Piasek gliniasty z pojedynczymi żwirami, szarobrazowy, wilgotny, plastyczny. grclSa, Piasek z iłem i żwirem, szarobrazowy, wilgotny, plastyczny.
3	2	2,5	15,54	13,15	17,69	4,54	0,53	0,47	-	Pg, Piasek gliniasty, szarobrazowy, wilgotny, miękkoplastyczny. clSa, Piasek z iłem, szarobrazowy, wilgotny, miękkoplastyczny.
4	3	2,0	14,41	11,97	21,86	9,89	0,25	0,75	-	Gp, Gлина piaszczysta, brązowa, wilgotna, twardoplastyczna / plastyczna. clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, twardoplastyczny / plastyczny.
5	3	4,2	16,18	10,87	18,81	7,94	0,67	0,33	-	Pg, Piasek gliniasty, brązowy, wilgotny, miękkoplastyczny. clSa, Piasek z iłem, brązowy, wilgotny, miękkoplastyczny.
6	4	3,4	13,87	12,38	17,52	5,14	0,29	0,71	-	Pg, Piasek gliniasty, brązowy, wilgotny, plastyczny. clSa, Piasek z iłem, brązowy, wilgotny, plastyczny.


Badania wykonał i zestawił:

mgr inż. Szymon Bednarz



SZKIC ODKRYWKI FUNDAMENTU W SKALI 1 : 10



	Zleceniodawca:		Załącznik nr 6
	Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane „EKOBUD” S. C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi 89B, 95-061 Dmosin		
Opracowała:	mgr inż. Anna Rzepowska	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego oraz Projekt geotechniczny do projektu budowlanego rozbudowy szkoły podstawowej w m. Skuły, gm. Żabia Wola	
Data:	Czerwiec 2018	Szkic odkrywki fundamentu	Skala: 1 : 10