

# **Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt Geotechniczny**

dla projektu pn.: „Adaptacja dokumentacji projektowej Żłobka  
Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budową  
Żłobka.”

## **Lokalizacja:**

Tomaszów Mazowiecki – ul. Kombatantów  
dz. nr ew. 373  
pow. tomaszowski  
woj. łódzkie

## **Zlecniodawca:**

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

## **Opracował:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

Kinga Zawisza

**Styczeń 2021 r.**

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	4
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot opracowania .....	4
1.3. Cel i zakres opracowania.....	4
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	5
3. PRZEBIEG BADAŃ .....	5
3.1. Prace geodezyjne .....	5
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	5
3.3. Badania laboratoryjne.....	6
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	6
4.1. Budowa geologiczna .....	6
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	8
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE .....	10
7. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.....	11
8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH .....	11
9. WNIOSKI .....	13

10. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	14
10.1. Przepisy prawne.....	14
10.2. Normy państwowe i branżowe .....	14
10.3. Literatura .....	14

**ZAŁĄCZNIKI:**

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

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

Załącznik nr 2           Mapa dokumentacyjna w skali 1:500

Załącznik nr 3.1 – 3.7       Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

Załącznik nr 4.1 – 4.4       Przekroje geotechniczne w skali  $1 : \frac{500}{50}$

Załącznik nr 5           Wyniki badań laboratoryjnych

## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża i projekt geotechniczny 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**.

Opracowanie 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 bezpośrednie 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, do projektu pn. „Adaptacja dokumentacji projektowej Żłobka Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budową Żłobka.”

### 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 Tomaszów Mazowiecki, przy ul. Kombatantów, w obrębie działki o nr ew. 373 (pow. tomaszowski, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Piotrkowskiej** (318.84) – mezoregionu geograficznego w centralnej Polsce, stanowiącego część Wzniesień Południowomazowieckich. Region ten znajduje się w strefie odpływu wód glacyfluwialnych z moren lodowcowych zlodowacenia warciańskiego. Rozcięty jest dolinami rzeczными Wolborki i Luciąży, będącymi dopływami Pilicy. W podłożu gruntowym zalegają głównie piaski wodnolodowcowe, oraz gliny zwałowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wahają się między 175,10 a 175,70 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 7 otworów badawczych 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 07.01.2021 r. Odwiercono 7 otworów badawczych o głębokości 5,0 m każdy i łącznym metrażu 35,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

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

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

### 3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **5**
- analiza makroskopowa - **5 badań**
- wilgotność naturalna – **5 badań**

granice: płynności i plastyczności – **5 badań**

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 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holocénskie – grunty antropogeniczne (**Q<sub>hn</sub>**),
- plejstocénskie – osady piaszczyste (**Q<sub>pf</sub>**), gliny zwałowe (**Q<sub>pg</sub>**)

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Q<sub>hn</sub>)** – zalegają bezpośrednio od powierzchni terenu, we wszystkich otworach badawczych. Reprezentowane są przez:

- nasypy niekontrolowane zbudowane są głównie z humusu, piasku średniego, piasku gliniastego i lokalnie ze żwiru i gruzu. Zalegają w większości otworów badawczych, na gł. 0,00 – 0,30 m p.p.t. a ich miąższość wynosi 0,40 – 1,50 m.
- nasypy budowlane – nawiercone w otworze nr 3 i 7, na gł. 0,05 – 0,30 m p.p.t., o miąższości 0,15 – 0,20 m. Zbudowane są z piasków średnich.
- warstwy konstrukcyjne nawierzchni – w otworze nr 7, warstwa bitumiczna zalega bezpośrednio po powierzchnią terenu do gł. 0,10 m. Położona jest na podbudowie z kruszywa łamanego której miąższość osiąga 0,20 m.
- płyta chodnikowa – o miąższości 0,05 m, występuje wyłącznie w otworze nr 3.

W skład plejstocenu wchodzi:

**osady piaszczyste (Q<sub>pf</sub>)** – nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1, 2, 4 i 6, bezpośrednio poniżej gruntów antropogenicznych, na głębokości 0,50 – 0,90 m p.p.t, a ich miąższość wynosi 0,50 – 1,00 m. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są przez piaski średnie.

**gliny zwałowe (Q<sub>pg</sub>)** – zalegają na całym badanym terenie, na głębokości 0,40 – 1,90 m p.p.t. Miąższość nie jest znana, gdyż spągu nie osiągnięto. Wykształcone są jako gliny piaszczyste, lokalnie na pograniczu piasku gliniastego.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych. Jedynie w otworze nr 5 i 7 odnotowano sączenia w na stropie oraz w obrębie osadów spoistych, na głębokości 4,00 – 4,30 m p.p.t.

W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące sączenia mogą przybrać na sile.



### 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń, badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) oraz badań laboratoryjnych na zbadanym terenie można wydzielić trzy 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 i badań laboratoryjnych, 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 III 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 – grunty antropogeniczne**

Na zespół tych osadów składają się piaszczyste nasypy budowlane i nasypy niekontrolowane.

##### **W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:**

- **IA** – nasypy budowlane – są to utwory wilgotne, o przyjętej charakterystycznej wartości wskaźnika  $I_s=0,95$ .
- **IB** – nasypy niekontrolowane - należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

##### **- II seria – osady piaszczyste**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie badanego terenu seria ta zawiera piaski średnie. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

- średnio przepuszczalnych - dla piasków średnich o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1-3 \times 10^{-4}$  m/s.

**W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **II** – do warstwy zaliczono **piaski średnie**, są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

**III seria – gliny zwałowe**

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera gliny piaszczyste, lokalnie na pograniczu piasku gliniastego. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8}$ -  $10^{-7}$  m/s,

**W obrębie serii III wydzielono trzy warstwy geotechniczne:**

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,29$ .

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,18$ .

- **IIIC** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,08$ .

*Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu warstw konstrukcyjnych nawierzchni.*

**5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii II i warstwa IIIB i IIIC** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić

dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIIA** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.

Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych bez zastosowania odpowiednich wzmocnień, np. przy pomocy geosyntetyków. Ostateczna decyzja odnośnie postępowania z gruntami nasypowymi należy do Projektanta.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych. Jedynie w otworze nr 5 i 7 odnotowano sączenia w na stropie oraz w obrębie osadów spoistych, na głębokości 4,00 – 4,30 m p.p.t. W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące sączenia mogą przybrać na sile.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

## 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. Dla gruntów niespoistych proces ten zachodził będzie „z

odpływem”. W przypadku gruntów spoistych proces konsolidacji zachodził będzie w warunkach „bez odpływu”. Czas konsolidacji i wielkość osiadań zależy od struktury gruntu oraz rodzaju i wielkości obciążeń przekazywanych na podłoże.

## **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 przemarznięciem;
- 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 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych.
4. Grunty **warstwy IA, serii II oraz warstw IIIB i IIIC** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIIA** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.
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 (**warstwa IB**) należą do gruntów nienośnych nie mogą stanowić podłoża budowlanego.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
8. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
9. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej

gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.

10. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .

## **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**

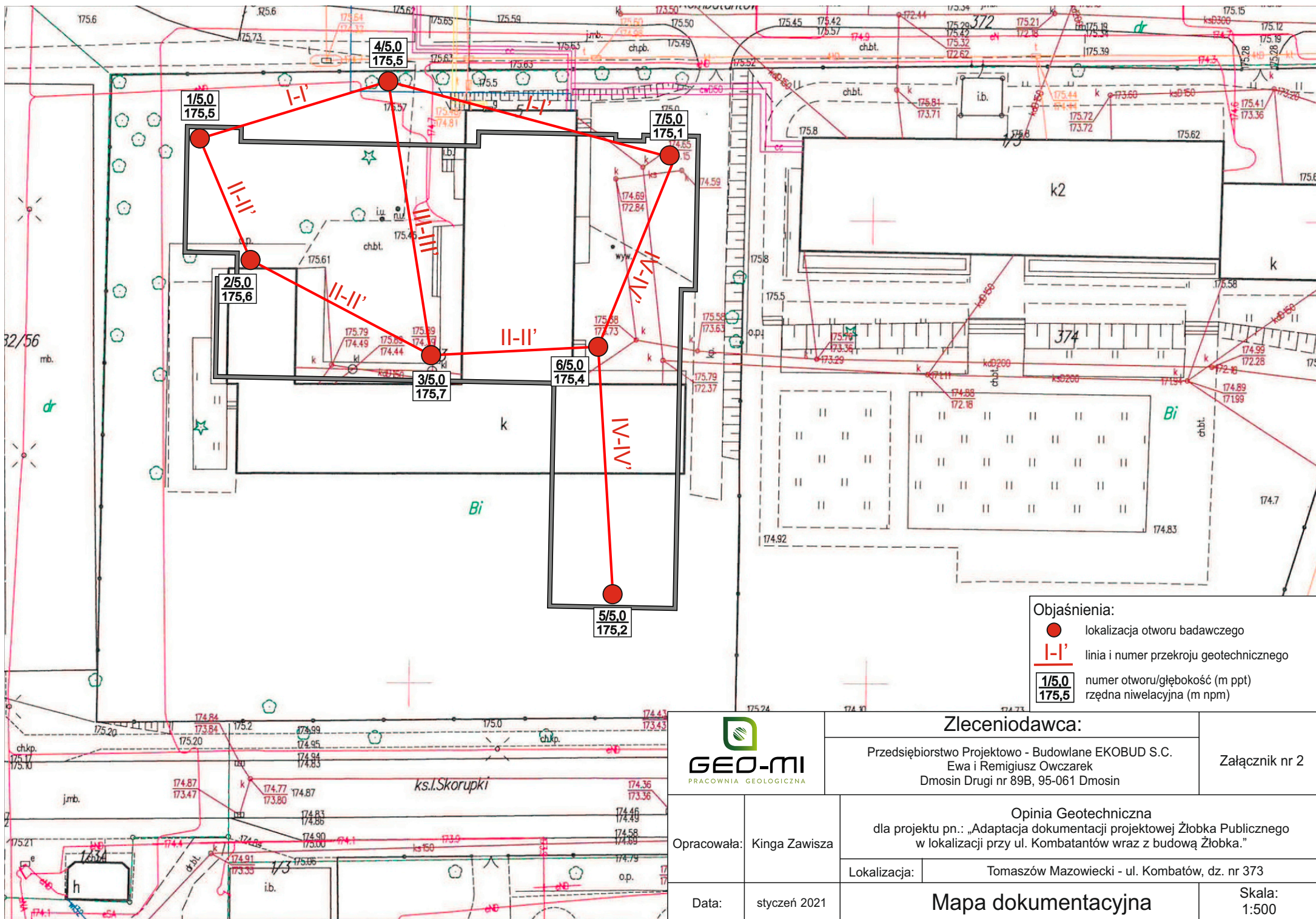
- [8]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I <sub>D</sub> <sup>(n)</sup>	I <sub>L</sub> <sup>(n)</sup>					w <sub>n</sub> <sup>(n)</sup>	ρ <sup>(n)</sup>		
IA	nB [Mg]	Is=0,95 Dla gruntów antropogenicznych nie określono pozostałych parametrów geotechnicznych										
IB	nN [Mg]	Należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić podłoża budowlanego										
II	Ps [MSa]	-	0,50	-	14,0	1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIIA	Gp [clsaSi]	B	-	0,29 <sup>A</sup>	15,09 <sup>A</sup>	2,10	16,6	28,34	22,73	29,91	0,75	1±0,10
IIIB	Gp [clsaSi]		-	0,18 <sup>A</sup>	12,62 <sup>A</sup>	2,20	18,6	32,29	29,51	38,82	0,75	1±0,10
IIIC	Gp [clsaSi]		-	0,08 <sup>A</sup>	17,38 <sup>A</sup>	2,20	20,5	36,33	38,73	50,95	0,75	1±0,10


<sup>A</sup> – parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych  
pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;





- Objaśnienia:
- lokalizacja otworu badawczego
  - I-I' linia i numer przekroju geotechnicznego
  - |       |
|-------|
| 1/5.0 |
| 175.5 |

 numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)

<div> <b>GEO-mi</b> PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div>		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
		Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane EKOBU D S.C. Ewa i Remigiusz Owczarek Dmosin Drugi nr 89B, 95-061 Dmosin		
Opracowała:	Kinga Zawisza	Opinia Geotechniczna dla projektu pn.: „Adaptacja dokumentacji projektowej Żłobka Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budową Żłobka.”		
		Lokalizacja:	Tomaszów Mazowiecki - ul. Kombatów, dz. nr 373	
Data:	styczeń 2021	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1:500

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie






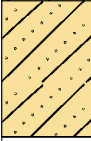
Zleceńodawca: EKOBU S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasyp niekontrolowany, czarny (H+Ps)	nN	Grunty antropogeniczne, czarne	Mg	IB	mw	
		1.0		0.50	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	II	w	szg
		2.0		1.50	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIB	mw	tpl
		3.0		2.40	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIA	w	pl
		4.0		3.60	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIB	mw	tpl
		5.0		4.10	glina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary				
				5.00							

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie

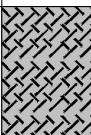


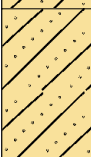
Zleceniodawca: EKOBUD S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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			nasyp niekontrolowany (H+Ps)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg	IB	mw	
				0.90	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	II	w	szg
		2.0		1.60	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIB	mw	tpl
		4.0		4.00	glina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary				
		5.0		5.00							

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie

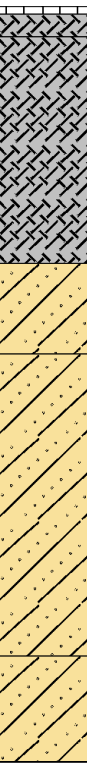
Zleceńiodawca: EKOBUD S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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
				0.05 0.20	Płyta chodnikowa nasyp budowlany, ółty (Ps) nasyp niekontrolowany, szaro-br zowy (Ps+H+Pg)	nB  nN	Płyta chodnikowa Grunty antropogeniczne, ółte Grunty antropogeniczne, szaro-br zowe	Mg	IA  IB	w  mw	szg
		1.0  2.0		1.70	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i íłem, br zowy	clsaSi	IIIB		tpl
		3.0  4.0		2.30	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Pył z piaskiem i íłem, br zowy/Piasek z íłem	clSa/clsaSi	IIIA	w	pl
		5.0		4.30	glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	Pył z piaskiem i íłem, ciemnoszary	clsaSi	IIIC	mw	tpl
				5.00							

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie



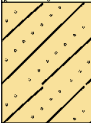


Zleceńodawca: EKOBU S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	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, szaro-br zowy (Ps+H+Pg)	nN	Grunty antropogeniczne, szaro-br zowe	Mg	IB	mw	
		1.0		0.70	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	II	w	szg
		2.0		1.60	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIB	mw	tpl
		3.0		2.40	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIA	w	pl
		4.0		4.00	glina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary		IIIB	mw	tpl
		5.0		5.00							



Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie


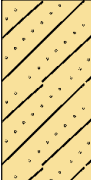

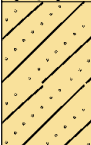
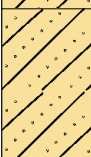
Zleceniodawca: EKOBUD S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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, szary (H+Ps)	nN	Grunty antropogeniczne, szare	Mg	IB		
		1.0		0.40	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIB	mw	tpl
		2.0		1.60 1.80 2.00	glina piaszczysta, br zowa glina piaszczysta, br zowa glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy Pył z piaskiem i iłem, br zowy Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIA IIIB	w mw	pl tpl
		3.0		3.00	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIB		
		4.0		4.00	glina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary		IIIC	mw	tpl
		5.0		5.00							

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie









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

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 175.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 07-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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
▼ 2.10		1.0			nasyp niekontrolowany, br zowo-szary (gruz+H+Ps+ u el)	nN	Grunty antropogeniczne, br zowo-szare	Mg	IB	mw	
		1.50		1.50	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	II	mw/w	szg
		2.0		1.90	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIIB	mw	tpl
		2.10		2.10	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy				
		2.40		2.40	glina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy				
		3.0		3.30	glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary	clsaSi	IIIC	mw	tpl
		4.0									
		5.0		5.00							

Rejon: ul. Kombatantów, dz. nr 373  
Miejscowo : Tomaszów Mazowiecki  
Powiat: tomaszowski  
Województwo: Łódzkie










Zleceńodawca: EKOBUD S.C.  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

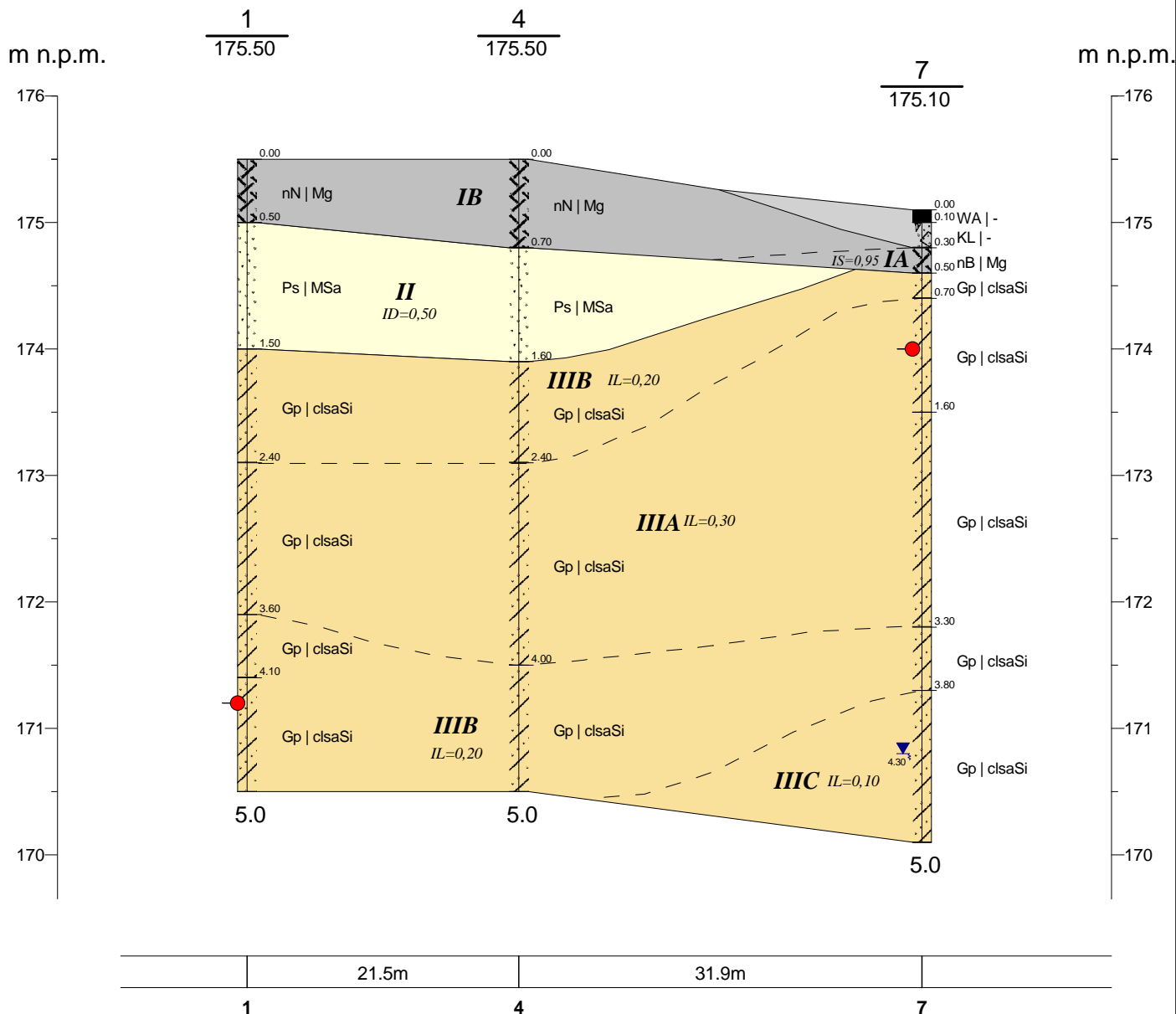
Rz dna: 175.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50







Data wiercenia: 07-01-2021



Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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
<div>▼</div> <div>4.30</div>		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0		0.10	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-			
				0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego	KL	Kruszywo łamane				
				0.50	nasyp budowlany, ółty (Ps)	nB	Grunty antropogeniczne, ółte	Mg	IA	w	szg
				0.70	głina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy		IIIB	mw	tpl
				1.60	głina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy				
					głina piaszczysta, br zowa		Pył z piaskiem i iłem, br zowy				
					3.30		głina piaszczysta, br zowa	Pył z piaskiem i iłem, br zowy			
				3.80	głina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary	IIIB			
				5.00							

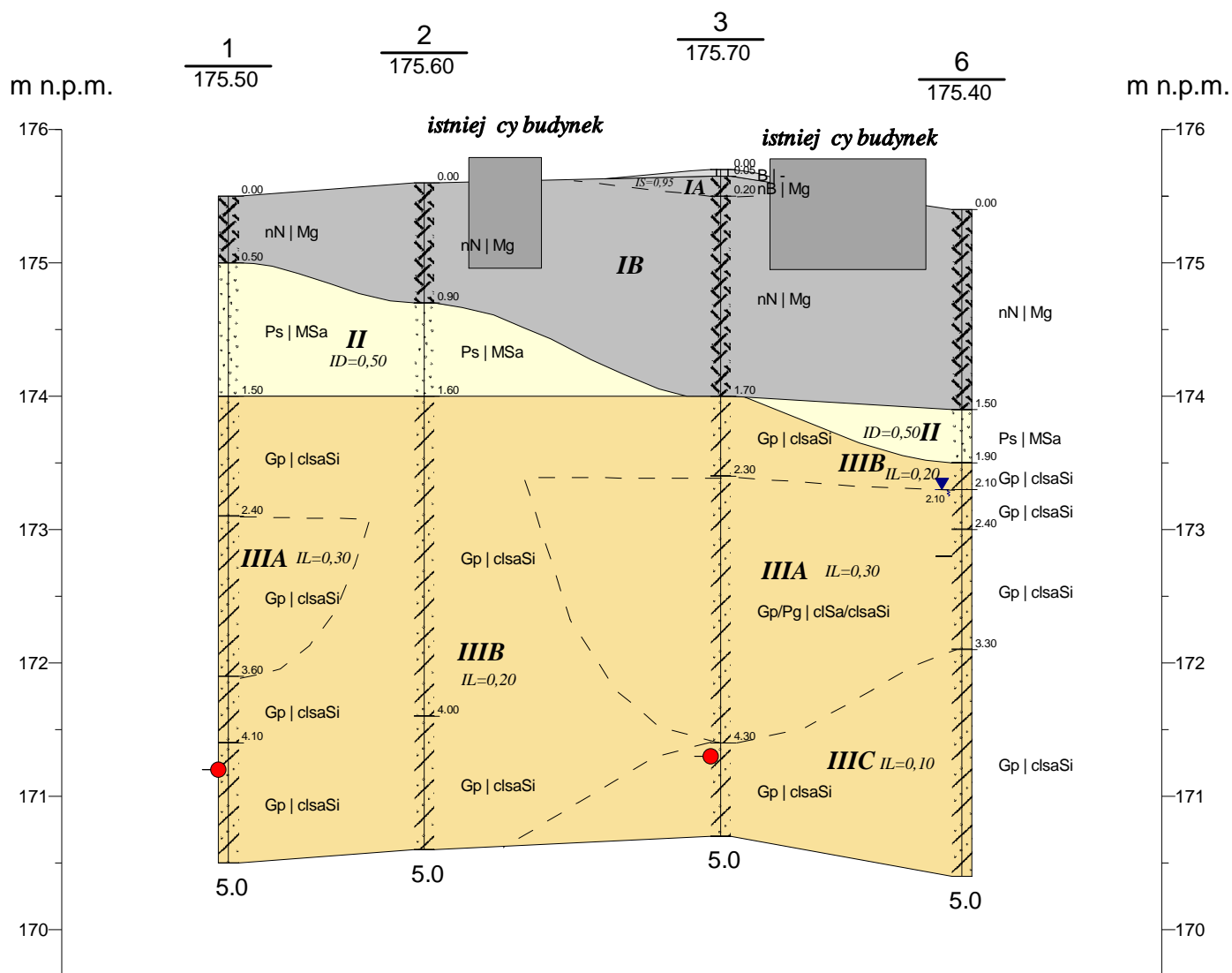




#### OBJA NIENIA:



-  nasyp niekontrolowany
-  nasyp budowlany
-  glina piaszczysta
-  piasek redni
-  Nawierzchnia asfaltowa
-  Podbudowa z kruszywa łamanego

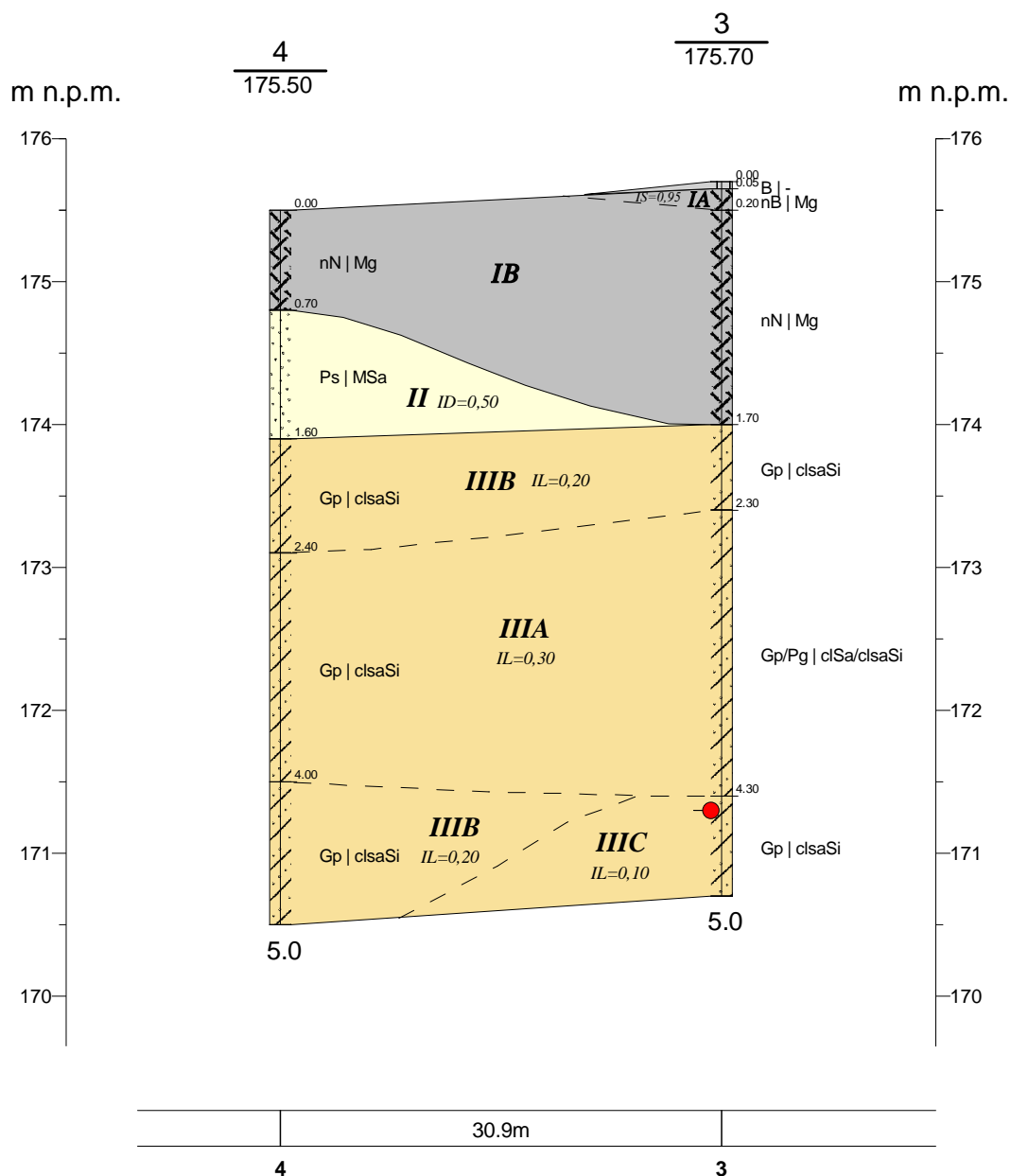
<div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszki ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div>				Zał.Nr 4.1
<div>EKOBUD S.C. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89B 95-061 Dmosin</div> <div>Opinia geotechniczna do projektu pn. "Adaptacja dokumentacji projektowej łobka Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budową łobka."</div>				
<div>Przekrój geotechniczny I-I'</div> <div>Skala 1: <math>\frac{500}{50}</math></div>				
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracowała	01.2021	Kinga Zawisza		








### OBJA NIENIA:


- nasyp niekontrolowany
- nasyp budowlany
- glina piaszczysta
- piasek redni
- Beton

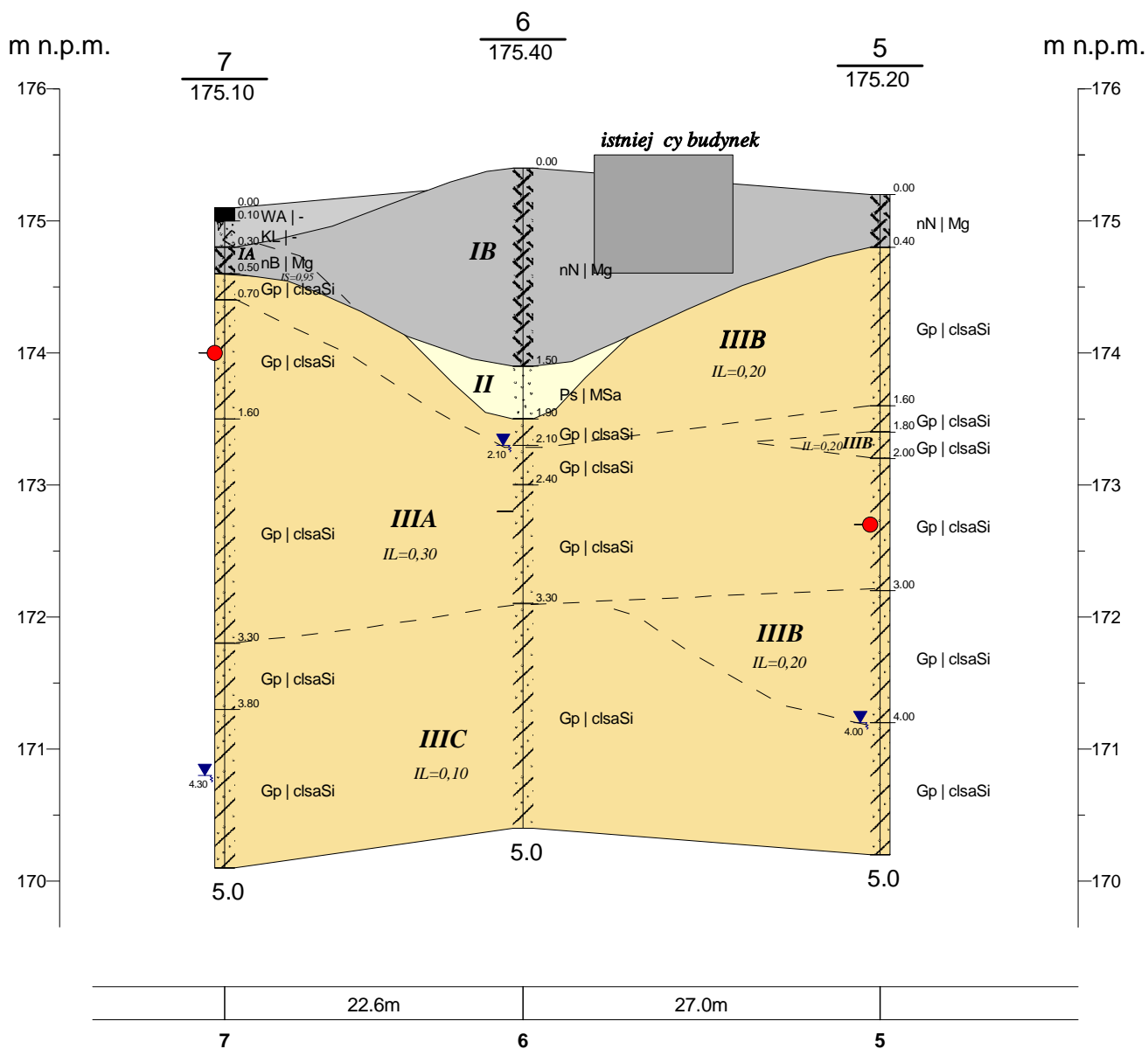
 <b>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</b> ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź				Zał.Nr 4.2	
<b>EKOBUD S.C. E. i R. Owczarek</b> Dmosin Drugi nr 89B 95-061 Dmosin				Opinia geotechniczna do projektu pn. "Adaptacja dokumentacji projektowej łobka Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budową łobka."	
<b>Przekrój geotechniczny II-II'</b>				Skala 1: $\frac{500}{50}$	
	Data	Nazwisko	Podpis		
Opracowała	01.2021	Kinga Zawisza			



#### OBJA NIENIA:

-  nasyp niekontrolowany
-  nasyp budowlany
-  glina piaszczysta
-  piasek redni
-  Beton

<div><div><b>GEO-mi</b> <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small></div></div> <div><b>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</b> ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div>				<b>Zał.Nr</b> <b>4.3</b>
<div><b>EKOBU D S.C. E. i R. Owczarek</b> <b>Dmosin Drugi nr 89B</b> <b>95-061 Dmosin</b></div> <div><b>Opinia geotechniczna do projektu pn. "Adaptacja dokumentacji projektowej łobka Publicznego w lokalizacji przy ul. Kombatantów wraz z budow łobka."</b></div>				<div><b>Skala</b>  1: <math>\frac{500}{50}</math></div>
<div><b>Przekrój geotechniczny</b> <b>III-III'</b></div>				
	<b>Data</b>	<b>Nazwisko</b>	<b>Podpis</b>	
<b>Opracowała</b>	01.2021	Kinga Zawisza		



#### OBJA NIENIA:

- nasyp niekontrolowany
- nasyp budowlany
- glina piaszczysta
- piasek redni
- Nawierzchnia asfaltowa
- Podbudowa z kruszywa łamanego

<b>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</b> ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź				Zał.Nr 4.4
<b>EKOBUD S.C. E. i R. Owczarek</b> Dmosin Drugi nr 89B 95-061 Dmosin				Skala 1: $\frac{500}{50}$
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracowała	01.2021	Kinga Zawisza		
<b>Przekrój geotechniczny IV-IV'</b>				

Łódź, Styczeń 2021

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [ $W_n$ ], granicy plastyczności [ $W_p$ ] oraz granicy płynności [ $W_L$ ].

**Temat:** Tomaszów Mazowiecki

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji	Opis makroskopowy
		[m]	$W_n$ [%]	$W_p$ [%]	$W_L$ [%]	$I_p$	$I_L$	$I_c$	
1	1	4,4	12,62	10,24	23,33	13,09	0,18	0,82	<b>Gp, Glina piaszczysta, brązowa, wilgotna, twardoplastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, twardoplastyczny.
2	3	4,4	17,38	15,97	34,42	18,45	0,08	0,92	<b>Gp, Glina piaszczysta, ciemnoszara, wilgotna, twardoplastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszara, wilgotny, twardoplastyczny.
3	5	2,5	15,12	11,84	22,71	10,87	0,30	0,70	<b>Gp, Glina piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, plastyczny.
4	6	2,6	13,44	10,26	23,1	12,84	0,25	0,75	<b>Gp, Glina piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, plastyczny.
5	7	1,1	16,72	12,08	25,94	13,86	0,33	0,67	<b>Gp, Glina piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, plastyczny.

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

