



**GEOLBUD S.C.**  
ul. Holendry 38 16-080 Tykocin /Białystok/  
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski  
kom. 530488214

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
kom. 503741881

**Inwestor i Zleceniodawca: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.**  
ul. Malmeda 52/1 15-404 Białystok

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA**

z rozpoznania warunków gruntowo - wodnych  
na potrzeby renowacji kanałów zlokalizowanych  
w Białymstoku przy następujących ulicach:  
*Malmeda, Akademickiej, Legionowej, Spółdzielczej*

**Opracowali:**

mgr Mieczysław Krzywiec  
upr. geol-inż. nr 70673  
Certyfikat PKG nr 0043

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
upr geol nr V-1836

## **SPIS TREŚCI**

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapy dokumentacyjne z lokalizacją punktów badawczych w skali 1:500
2. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
3. Karty otworów badawczych
  - 3.1M – 3.4M Punkty badawcze przy ul. Malmeda
  - 3.1. Punkt badawczy przy ul. Akademickiej
  - 3.2. Punkt badawczy przy ul. Akademickiej
  - 3.3. Punkt badawczy przy ul. Legionowej
  - 3.4. Punkt badawczy przy ul. Spółdzielczej
4. Tabela parametrów geotechnicznych gruntu
  - 4.1. dot. ul. Malmeda
  - 4.2. dot. ul. Akademickiej
  - 4.3. dot. ul. Legionowej
  - 4.4. dot. ul. Spółdzielczej





## 1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także określenie warunków hydrogeologicznych (warunków wodnych) w rejonie planowanej renowacji kanałów w mieście Białystok (ulice: Malmeda, Akademicka, Legionowa, Spółdzielcza).

Lokalizację oraz głębokość odwiertów ustalił Zleceniodawca zadania. Lokalizację miejsc punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 1).

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do głębokości 4,5 – 7,5 m ppt w 8 punktach badawczych.

Punkty badawcze nr 1M-4M zostały wykonane przy ul. Malmeda, otw. 1-2 przy ul. Akademickiej, otw. 3 przy ul. Legionowej, otw. nr 4 przy ul. Spółdzielczej.

Prace terenowe przeprowadzono w październiku 2016 roku pod stałym nadzorem uprawnionego geologa *mgr Mieczysława Krzywca – upr geol-inż. nr 70673, Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0043.*

Zbadanie profilu gruntowego wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy  $\varnothing 70$  mm i 50 mm.

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano zgodnie z obowiązującymi normami. Ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję i domieszki a także genezę.

Stopień plastyczności gruntów spoistych (IL) określono na podstawie badań wykonanych przy pomocy ścinarki obrotowej oraz wyliczeń, dla których podstawę stanowią wykonane, terenowe badania makroskopowe (wałeczgowania).

Stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (sonda wbijana pneumatycznie) o końcówce stożkowej. Dla gruntów o niewielkich miąższościach i występujących na większych głębokościach stopień zagęszczenia oceniony został na podstawie oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej przekazanej na potrzeby realizacji zadania przez Zleceniodawcę.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne punktów badawczych (Zał. nr 3) i mapy dokumentacyjne (Zał. nr 1). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

## 2. LOKALIZACJA

Obszar objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest na terenie miasta Białystok i obejmuje następujące ulice: Malmeda, Akademicka, Legionowa, Spółdzielcza.

Według podziału fizyczno - geograficznego J. Kondrackiego omawiany obszar położony jest w obrębie makroregionu Niziny Północnopodlaskiej, w południowej części mezoregionu Wysoczyzny Białostockiej.



### 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

#### Ulica MALMEDA – punkty badawcze nr 1M-4M

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 6,5-7,5 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wyróżniono pięć wydzieleń genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „D” (plejstocen)
- V. grunty morenowe spływowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

#### Ad. I.

Grunty powierzchniowe występują w postaci nasypu niebudowlanego, głównie piaszczysto-ziemnego, z domieszką kamieni, cegieł i gruntów organicznych. Są to warstwy zalegające w każdym z wykonanych otworów do głębokości od 2,10 do 3,50 m.

Grunty te z uwagi na pochodzenie (antropogeniczne), niekontrolowany sposób powstania i zróżnicowany i niejednorodny skład oraz domieszki typu okruchy cegieł nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane.

#### Ad. II.

Wydzielenie gruntów rodzimych pochodzenia organicznego obejmuje grunt próchniczny (gleba). Warstwa została rozpoznana w otworze nr 2M i zalega na głębokości od 2,30 m do 2,60 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,30 m).

#### Ad. III.

Wydzielenie gruntów niespoistych akumulacji wodnolodowcowej reprezentują piaski pylaste i drobne oraz piaski średnie. Z uwagi na rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia wyróżniono trzy warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IIIA1** –piaski drobne przewarstwione glebą, w stanie **luźnym**.

Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,30$

- **Warstwa IIIA2** – piaski pylaste i piaski drobne, niekiedy zaglinione lub przewarstwione glebą, piaskiem gliniastym, pyłem, gliną oraz gliną pylastą. Utwory znajdują się w stanie średnio zagęszczonym.

Stopień zagęszczenia:  $I_D=0,38-0,50$

- **Warstwa IIIB** – piaski średnie, niekiedy zaglinione lub z domieszką otoczków, w stanie średnio zagęszczonym.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,55-0,58$

#### Ad. IV.

Grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „D” reprezentowane są przez ilt pylasty przewarstwiony gliną pylastą. Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,20$

#### Ad. V.

Grunty sływowe należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez piasek gliniasty, pył, glinę piaszczystą oraz glinę pylastą. Utwory te znajdują się w stanie miękoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym. Ze względu na stan gruntu wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- **Warstwa V1** – glina piaszczysta, niekiedy z domieszką części organicznych, w stanie **miękoplastycznym**. Warstwa ta wystąpiła w otworze nr 4M na głębokości od 2,80 m do 3,20 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,40 m) oraz na głębokości od 3,50 m do 5,50 m ppt (miąższość warstwy wynosi 2,00 m).

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,58-0,60$

- **Warstwa V2** – glina pylasta, niekiedy z domieszką gleby i części organicznych lub przewarstwiona namulem gliniastym i pyłem, w stanie **plastycznym**. Warstwa ta wystąpiła w otworze nr 1M na głębokości od 2,10 m do 2,40 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,30 m) oraz na głębokości od 2,40 m do 4,50 m ppt (miąższość warstwy wynosi 1,30 m).

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,30-0,40$

- **Warstwa V3** – piasek gliniasty, pył i glina pylasta, niekiedy przewarstwione piaskiem drobnym, piaskiem pylastym, piaskiem gliniastym, pyłem lub ıtem pylastym, w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,12-0,22$

**Sposób zalegania w/w warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 4.**



## Ulica AKADEMICKA –punkty badawcze nr 1-2

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 4,5-5,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wyróżniono pięć wydzieleni genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty morenowe sływowe mało spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)
- V. grunty morenowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „B” (plejstocen)

### **Ad. I.**

Grunty powierzchniowe występują w postaci nasypu niebudowlanego, głównie piaszczysto-ziemnego, z domieszką cegieł, szkła i gruntów organicznych. Są to warstwy o różnej miąższości, zalegające w każdym z wykonanych otworów do głębokości od 0,50– 1,00 m. Grunty te z uwagi na pochodzenie (antropogeniczne), niekontrolowany sposób powstania i zróżnicowany i niejednorodny skład oraz domieszki typu okruchy cegieł nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane.

### **Ad. II.**

Wydzielenie gruntów rodzimych pochodzenia organicznego obejmuje grunt próchniczny (humus). Warstwa została rozpoznana w otworze nr 1 na głębokości od 1,00 m do 1,40 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,40 m) oraz w otworze nr 2 na głębokości od 0,50 m do 0,80 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,30 m).

### **Ad. III.**

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piasek drobne. Charakteryzują się one stanem średnio zagęszczonym o  $I_D=0,50$ .

### **Ad. IV.**

Grunty sływowe należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez piasek gliniasty oraz pył, niekiedy z przewarstwieniami pyłu piaszczystego. Utwory te znajdują się w stanie twaroplastycznym o  $I_L= 0,08-0,12$ .

### **Ad. V.**

Grunty morenowe należące do grupy konsolidacji „B” reprezentowane są przez glinę piaszczystą występującą z domieszką okruchów skał północnych. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym, twaroplastycznym i półzartym. Ze względu na stan tych gruntów wydzielono w ich obrębie trzy warstwy geotechniczne:



- **Warstwa V1** – glina piaszczysta z domieszką okruchów skał północnych w stanie **plastycznym**. Warstwa ta wystąpiła w punkcie badawczym nr 1 na głębokości od 2,50 m do 4,30 m ppt (miąższość warstwy wynosi 1,80 m).

Stopień plastyczności:  $I_L=0,30$

- **Warstwa V2** – glina piaszczysta z domieszką okruchów skał północnych w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,20$

- **Warstwa V3** – glina piaszczysta z domieszką okruchów skał północnych w stanie półzwałym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,00$

**Sposób zalegania w/w warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3.1 i 3.2) a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 4.**

### Ulica LEGIONOWA – punkt badawczy nr 3

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 4,5 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wyróżniono pięć wydzieleń genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty morenowe spływowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)
- V. grunty morenowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „B” (plejstocen)

#### **Ad. I.**

Grunty powierzchniowe występują w postaci nasypu budowlanego i zalegającego pod nim nasypu niebudowlanego głównie piaszczysto-ziemnego z domieszką cegieł i gruntów organicznych. Zalegają one pod 6 cm warstwa polbruku do głębokości 1,1 m ppt.

Ze względu na rodzaj zalegającego gruntu można wyróżnić dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa I1** – nasypy budowlane
- **Warstwa I2** – nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie (antropogeniczne), niekontrolowany sposób powstania i zróżnicowany i niejednorodny skład oraz domieszki typu okruchy cegieł nie powinny być przyjmowane jako podłoże budowlane.

• **Ad. II.**

Wydzielenie gruntów rodzimych pochodzenia organicznego obejmuje grunt próchniczny (humus) oraz piasek drobny próchniczny. Warstwa została rozpoznana w badanym podłożu na głębokości od 1,10 m do 1,50 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,40 m) oraz na głębokości od 1,50 m do 1,90 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,40 m). Piaski drobne próchniczne charakteryzują się stanem średnio zagęszczonym o  $I_D=0,38$ .

**Ad. III.**

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne średnio zagęszczone o  $I_D=0,48$ .

**Ad. IV.**

Grunty spływowe należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez glinę piaszczystą oraz pył przewarstwione piaskiem drobnym. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Ze względu na stan tych gruntów wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IV1** – glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym w stanie plastycznym. Warstwa ta wystąpiła w wykonanym otworze punkcie badawczym na głębokości od 2,30 m do 2,90 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,60 m).

Stopień plastyczności:  $I_L=0,35$

- **Warstwa IV2** – pył przewarstwiony piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,09$

**Ad. V.**

Grunty morenowe należące do grupy konsolidacji „B” reprezentowane są przez glinę piaszczystą występującą z domieszką okruchów skał północnych. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Ze względu na stan tych gruntów wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa V1** – glina piaszczysta z domieszką okruchów skał północnych w stanie plastycznym. Warstwa ta wystąpiła w wykonanym punkcie badawczym na głębokości od 3,30 m do 3,80 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,50 m).

Stopień plastyczności:  $I_L=0,38$

- **Warstwa V2** – glina piaszczysta z domieszką okruchów skał północnych w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,22$



**Sposób zalegania w/w warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 4.**

### Ulica SPÓŁDZIELCZA – punkt badawczy nr 4

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 7,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wyróżniono dwa wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (holocen)
- II. grunty morenowe sływowe mało spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

#### Ad. I.

Grunty powierzchniowe występują w postaci nasypu niebudowlanego, głównie piaszczysto-gliniastego, z domieszką kamieni i otoczków, cegieł, kawałków betonu oraz części organicznych. Są to warstwy o znacznej miąższości, zalegające w wykonanym otworze do głębokości 5,00 m ppt.

#### Ad. II.

Grunty sływowe należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez pył przewarstwiony gliną pylastą oraz piasek gliniasty z domieszką okruchów skał północnych. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym i twaroplastycznym. Ze względu na stan tych gruntów wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa II1** – pył przewarstwiony gliną pylastą w stanie **plastycznym**. Warstwa ta wystąpiła w wykonanym otworze na głębokości od 5,00 m do 5,80 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,80 m).

Stopień plastyczności:  $I_L=0,35$

- **Warstwa II2** – piasek gliniasty z domieszką okruchów skał północnych w stanie twaroplastycznym.

Stopień plastyczności:  $I_L=0,16$

**Sposób zalegania w/w warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3) a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 4.**



#### 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W trakcie wykonywania badań terenowych (październik 2016 r.) stwierdzono w badanym podłożu występowanie wód podziemnych w postaci wód gruntowych o swobodnym i napiętym zwierciadle oraz w postaci sączeń śródglinnych.

##### Ulica MALMEDA – punkty badawcze nr 1M-4M

W PB nr 1M nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle zanotowano w otworze nr 3M na głębokości 2,80 m poniżej powierzchni terenu. Natomiast wodę gruntową o zwierciadle napiętym zanotowano w otworze nr 2M oraz 4M. Poziom nawiercony to odpowiednio 4,90 m ppt oraz 2,30 i 5,50 m ppt, zaś poziom stabilizacji to 2,80 m ppt oraz 2,60 m ppt (taki jak swobodnego lustra wody).

##### Ulica AKADEMICKA – punkty badawcze nr 1-2

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle wystąpiła w otworze PB nr 1 na głębokości 2,20 m ppt, zaś w otworze PB nr 2 na głębokości 1,00 m ppt. Dodatkowo, w otworze PB nr 2 stwierdzono występowanie sączenia punktowego na głębokości 1,80 m poniżej powierzchni terenu.

##### Ulica LEGIONOWA – punkt badawczy nr 3

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle wystąpiła w otworze nr 3 na głębokości 2,00 m poniżej powierzchni terenu. Dodatkowo, w tym punkcie badawczym stwierdzono występowanie sączenia punktowego wód gruntowych na głębokości 3,50 m poniżej powierzchni terenu.

##### Ulica SPÓŁDZIELCZA – punkt badawczy nr 4

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle wystąpiła w otworze nr 4 na głębokości 2,90 m poniżej powierzchni terenu.

Lokalną bazą drenażową dla badanego terenu jest rzeka Biała.

Udokumentowany stan wód gruntowych należy sklasyfikować, jako średni z pogranicza stanów niskich w skali roku hydrologicznego.

W okresach mokrych w skali roku hydrologicznego tj. w okresach wiosennych roztopów i intensywne, długotrwałych jesiennych opadów atmosferycznych zwierciadło wody może występować wyżej, może także pojawić się woda w postaci tzw. wód zawieszonych na glinie, w miejscach aktualnie określonych jako „suche”, zaś w okresach stanów niskich zwierciadło wody może ulec obniżeniu. Amplitudę wahań zwierciadła wód gruntowych w skali roku hydrologicznego prognozuje się na  $\pm 0,5$  m.

W przypadku projektowania jakichkolwiek prac ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych, lub zastosowanie innych metod pozwalających na odcięcie wód napływających.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki":



Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (tzn. *zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych*) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (np. w *wykopach fundamentowych*). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (np. *oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparki*) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „*kurzawką*” stale napływa do wyrobiska (*wykopu fundamentowego*) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Uplynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem. Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

W podłożu gruntowym terenu badań, poniżej powierzchni terenu, w miejscach wykonanych badań geotechnicznych, które nazwano punktami badawczymi stwierdzono występowanie gruntów próchnicznych, gruntów niespoistych różnej granulacji wykazujących niekiedy zaglinienie oraz występowanie gruntów spoistych konsolidacji D, C, B. W dużej części punktów badawczych stwierdzono ponadto obecność gruntów antropogenicznych w postaci nasypów niebudowlanych i budowlanych.

### Ulica MALMEDA – punkty badawcze otwory nr 1M-4M

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 6,5 - 7,5 m ppt stwierdza się, że do znacznej głębokości zalegają warstwy utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane. Ponadto stwierdzono występowanie gruntów próchnicznych oraz gruntów niespoistych akumulacji wodnolodowcowej w postaci piasków drobnych, pylastych i średnich. Stwierdzono również grunty spoiste z grupy konsolidacji D (iły) w stanie twardoplastycznym, a także grunty spoiste z grupy konsolidacji C w stanie miękkoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym.

- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 2, 10-3, 50 m ppt*) – warstwa I,
  - gruntów **organicznych** w postaci gruntu próchnicznego – warstwa II,
  - gruntów niespoistych w stanie **luźnym** – warstwa IIIA1,
  - gruntów spoistych w stanie **miękkoplastycznym** – warstwa V1 oraz w stanie **plastycznym** – warstwa V2.
- **wody gruntowej** charakteryzującej się **zwierciadłem swobodnym i napiętym**. Poziom nawierconego i ustabilizowanego lustra wody przedstawia Zał. nr 3. (wahania ustabilizowanego lustra wody szacuje się na ok 0,3 m w górę i ok 0,5 m w dół). Zaleca się wykonywanie robót ziemnych w okresach suchych w skali roku hydrologicznego.



### Ulica AKADEMICKA – punkty badawcze nr 1-2

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 4,5 - 5,0 m ppt stwierdza się, że poniżej warstw utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane zalegają grunty próchniczne. Ponadto stwierdzono występowanie gruntów niespoistych akumulacji wodnolodowcowej w postaci piasków drobnych, gruntów spoistych z grupy konsolidacji C w stanie twardoplastycznym, a także gruntów spoistych z grupy konsolidacji B w stanie plastycznym, twardoplastycznym i półzwartym.

- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 0,50-1,00 m ppt*) – warstwa I,
  - gruntów **organicznych** w postaci gruntu próchnicznego – warstwa II,
  - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** – warstwa V1.
  - **wody gruntowej** charakteryzującej się **zwierciadłem swobodnym** oraz **śródoglinnych sączeń punktowych**. Poziom ustabilizowanego lustra wody i występujących sączeń przedstawia Zał. nr 3. (wahania ustabilizowanego lustra wody szacuje się na ok 0,5 m w górę jak i w dół). Zaleca się wykonywanie robót ziemnych w okresach suchych.

### Ulica LEGIONOWA – punkt badawczy nr 3

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 4,5 m ppt stwierdza się, że poniżej warstw utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane i nasypy budowlane, zalegają grunty próchniczne. Ponadto stwierdzono występowanie gruntów niespoistych akumulacji wodnolodowcowej w postaci piasków drobnych, gruntów spoistych z grupy konsolidacji C w stanie plastycznym i twardoplastycznym, a także gruntów spoistych z grupy konsolidacji B w stanie plastycznym i twardoplastycznym.

- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 1,10 m ppt*) – warstwa I1,
  - gruntów **organicznych** w postaci gruntu próchnicznego – warstwa II,
  - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** – warstwa IV1 oraz V1.
  - **wody gruntowej** charakteryzującej się **zwierciadłem swobodnym** oraz **śródoglinnych sączeń punktowych**. Poziom ustabilizowanego lustra wody i występujących sączeń przedstawia Zał. nr 3. (wahania ustabilizowanego lustra wody szacuje się na ok 0,5m w górę jak i w dół).

### Ulica SPÓŁDZIELCZA – punkt badawczy nr 4

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 7,0 m ppt stwierdza się, że poniżej warstw utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane, zalegają grunty spoiste z grupy konsolidacji C w stanie plastycznym i twardoplastycznym.



- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 5,00 m ppt*) – warstwa I,
  - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** – warstwa II1.
  - **wody gruntowej** charakteryzującej się **zwierciadłem swobodnym**. Poziom ustabilizowanego lustra wody przedstawia Zał. nr 3. (wahania ustabilizowanego lustra wody szacuje się na ok 0,5m w górę jak i w dół).

W przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym należy je tak prowadzić, aby ich nie rozluźnić. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy grunt zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia (wskaźnika) określonego w założeniach projektowych.

Zaznacza się, iż utwory gliniaste są wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych i dlatego należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia gruntu, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. W przypadku nawodnienia wykopu lub zamarznięcia gruntu należy warstwę uplastycznioną lub zamarzniętą gliny zebrać ręcznie i usunąć z wykopu. Na to miejsce należy wylać warstwę betonu podkładowego B10 lub ułożyć warstwę pospółki.

Głębokość przemarzania na omawianym terenie wynosi  $h = 1,2$  m p.p.t.

Zwraca się uwagę na to, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych (duże odległości między otworami), w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

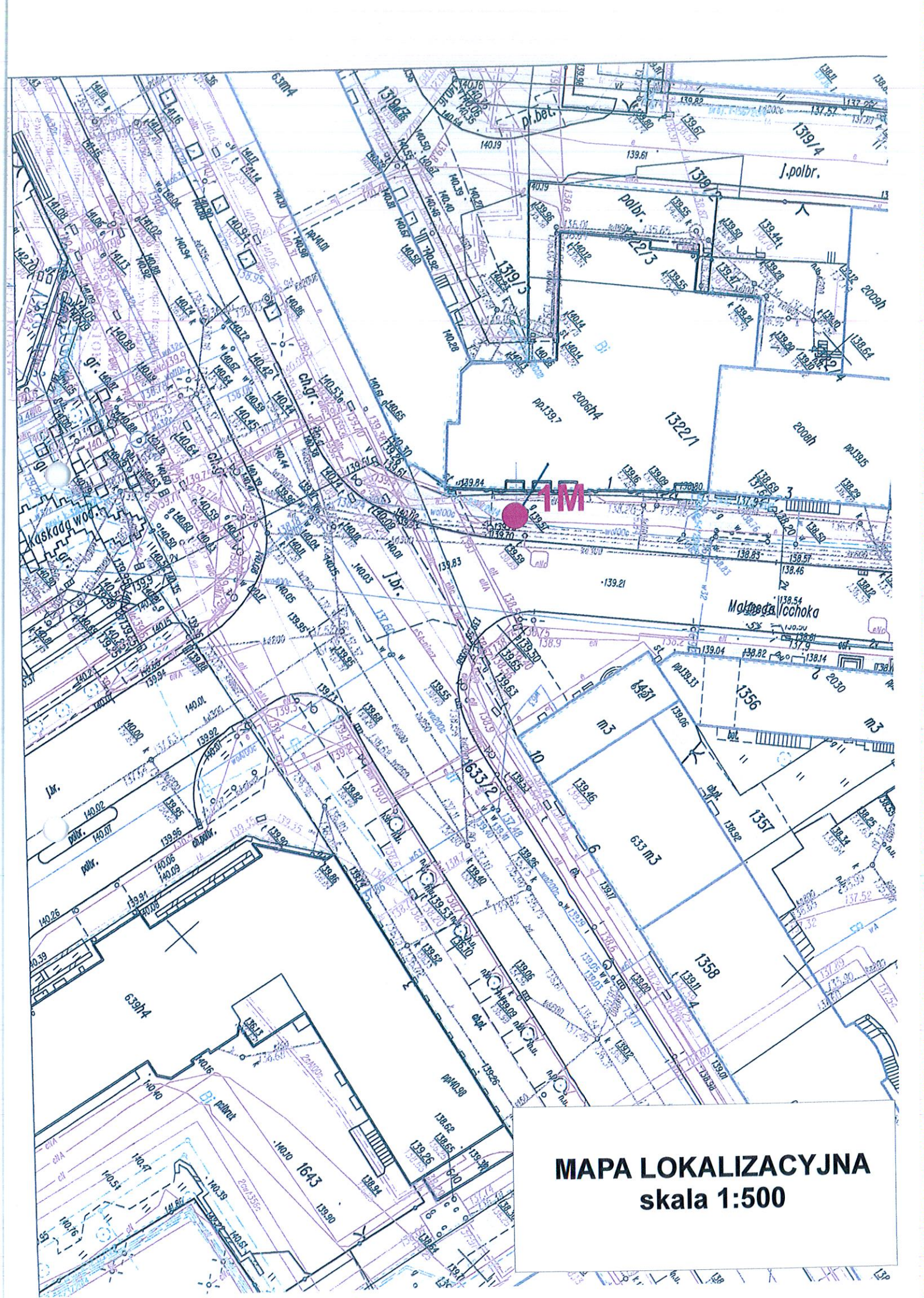
#### Opracowali:

mgr Mieczysław Krzywiec  
upr. geol-inż. nr 70673  
Certyfikat PKG nr 0043

mgr inż. Małgorzata Wysocka

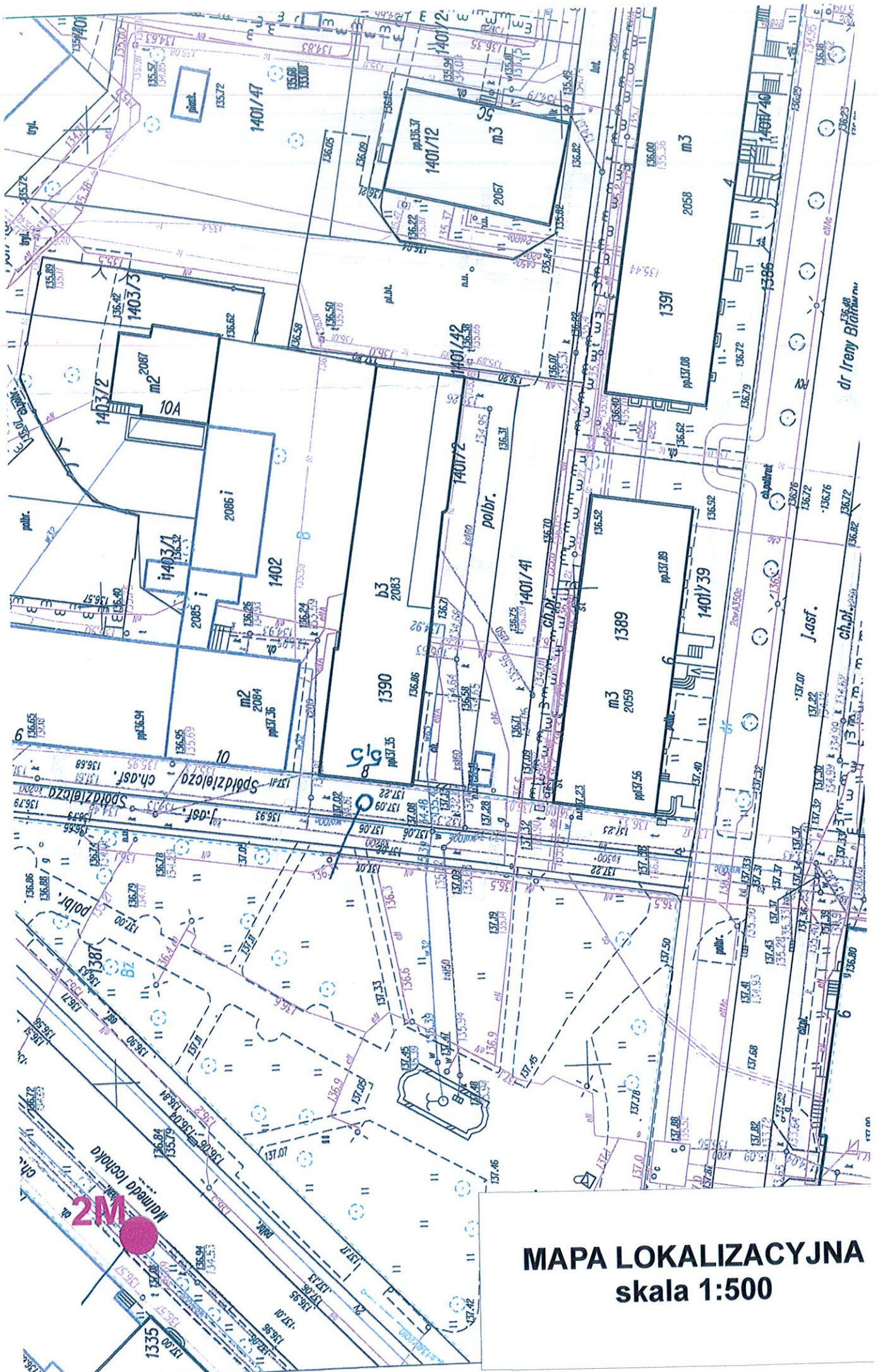
**MAPY DOKUMENTACYJNE**  
**Z LOKALIZACJĄ PUNKTÓW BADAWCZYCH**  
**W SKALI 1:500**





**MAPA LOKALIZACYJNA**  
**skala 1:500**





2M

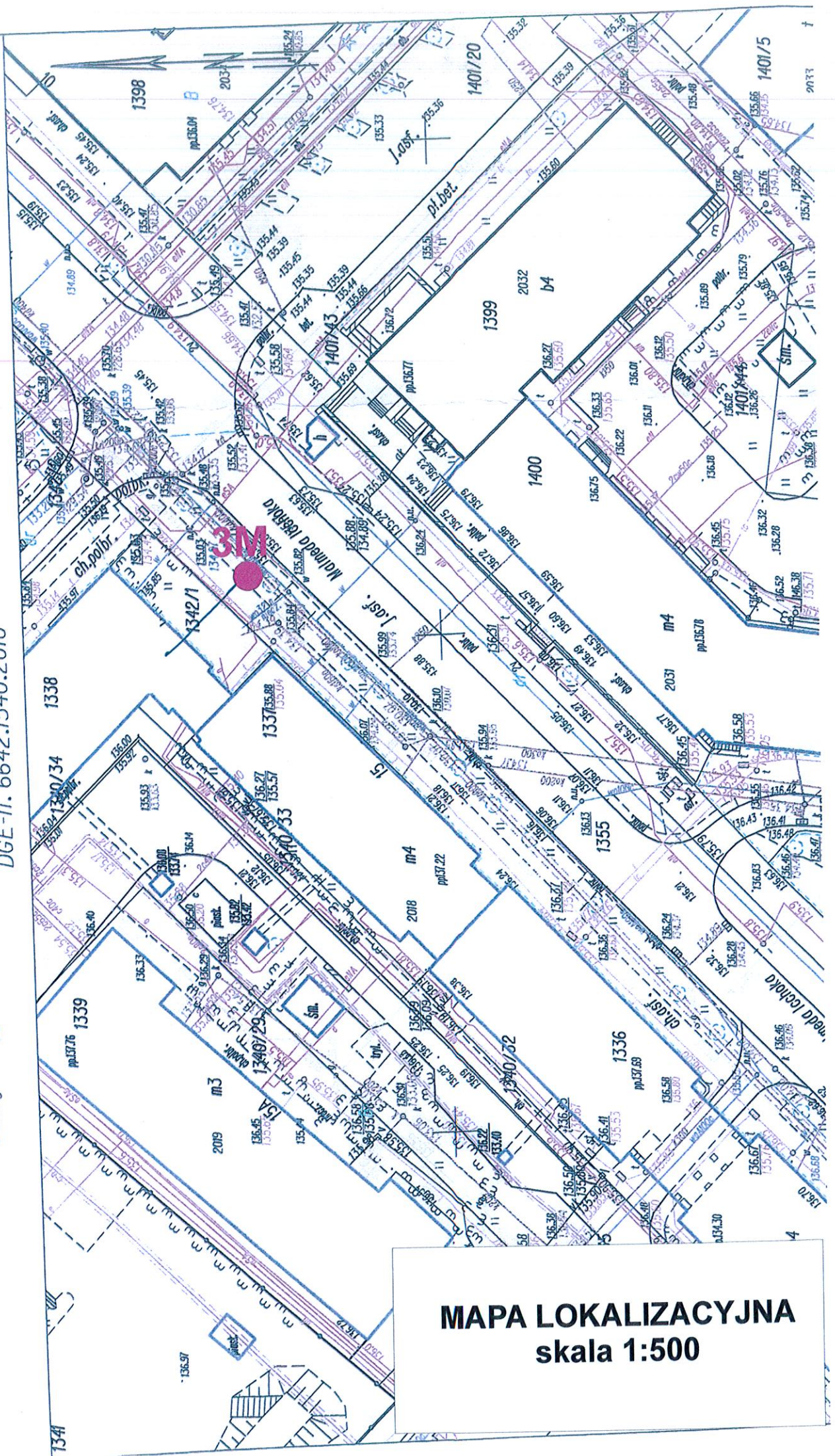
# MAPA LOKALIZACYJNA skala 1:500



MAPA ZASADNICZA

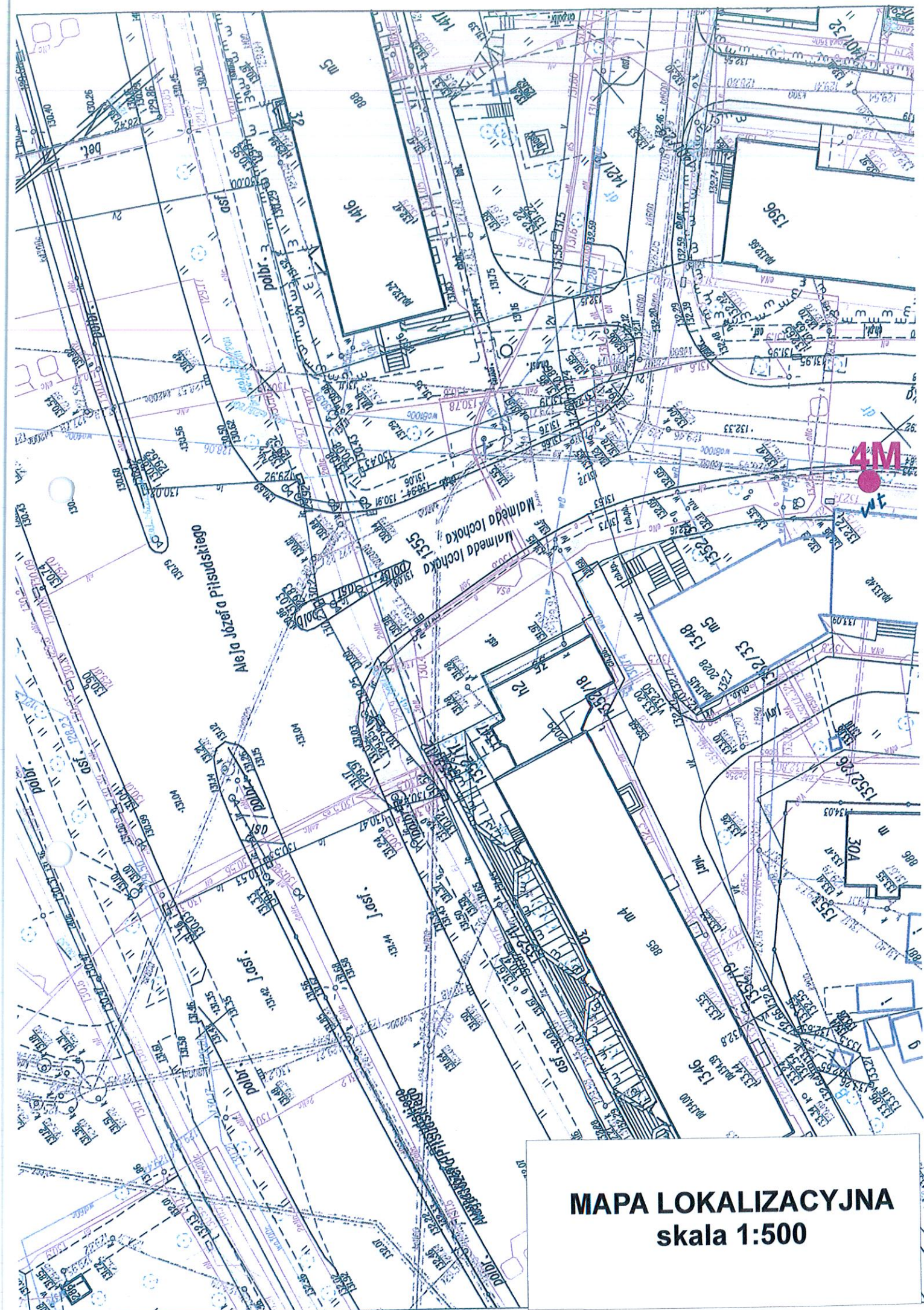
SKALA 1:500

Układ wsp. płaskich: 2000 strefa 8 (24), układ odn.: Kronstadt 86  
Sekcje mapy: 8.193.13.05.4.3; 8.193.13.05.4.1; 8.193.13.05.4.4; 8.193.13.05.4.2  
DGE-II. 6642.1540.2016



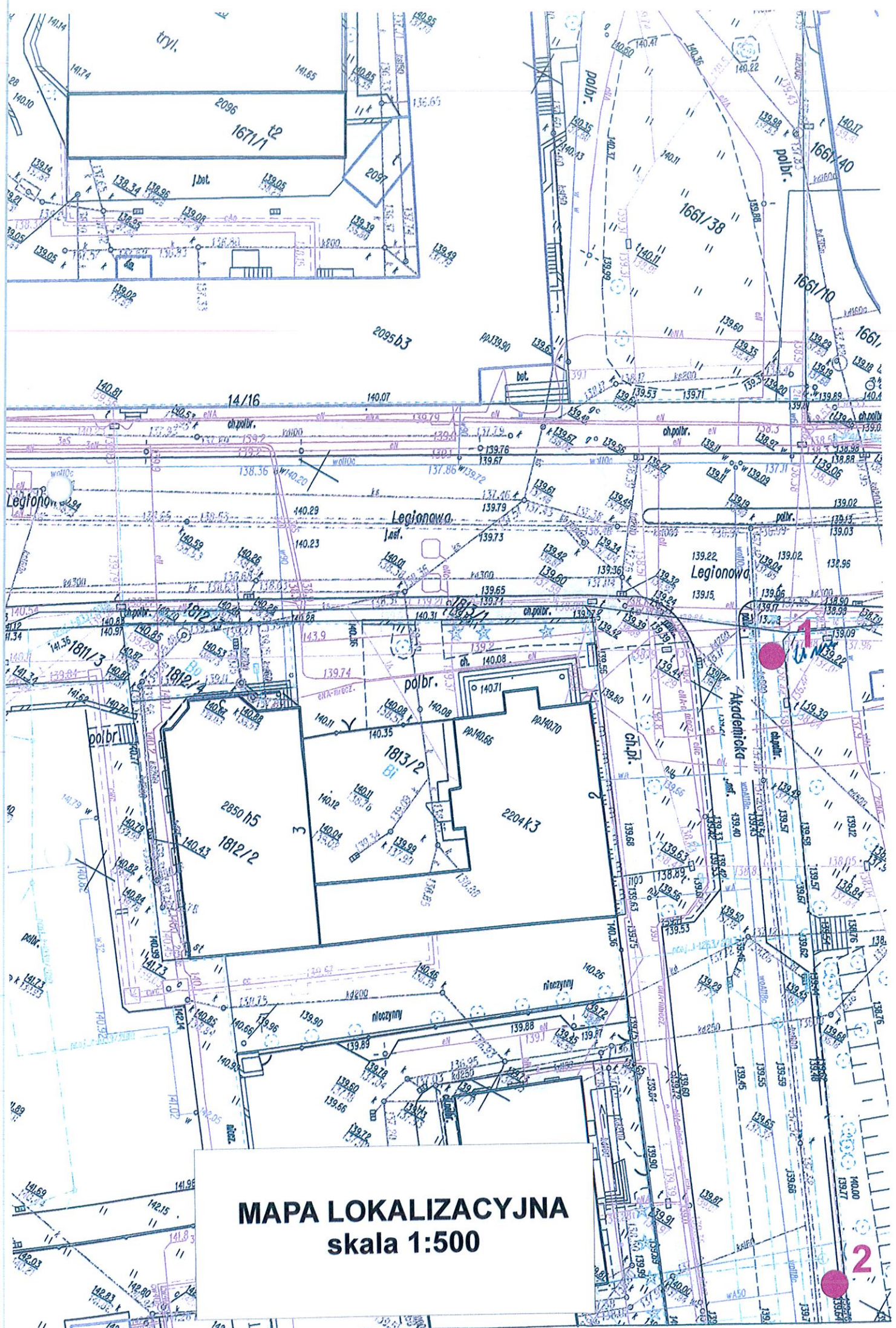
MAPA LOKALIZACYJNA  
skala 1:500





**MAPA LOKALIZACYJNA**  
**skala 1:500**





**MAPA LOKALIZACYJNA**  
**skala 1:500**

**2**











## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$  numer  
rzędna > otworu wiertniczego

● - otwór wiertniczy dokumentowany

⊙ - otwór archiwalny

$I_L$  - stopień plastyczności

$I_D$  - stopień zagęszczenia

$I_{\Sigma} = (0.26)$  - określone na podstawie

$I_D = (0.33)$  - badań makroskopowych

$I_{\Sigma} = 0.26$  - określone na podstawie

$I_D = 0.33$  - badań laboratoryjnych  
lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów  
o różnych " $I_L$ " lub " $I_D$ "

■ ■ ■ granica występowania gruntów  
plastycznych

▨ - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+KO - domieszki kamieni (otoczków) np Gp+KO

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

▽ swobodne zwierciadło wody

▽ ustabilizowane

▽ nawiercone > zwierciadło wody napięte

∇ - sączenia wód gruntowych

### Stan gruntu:

⊘ - zwarty (zw)

○ - półzwarty (pzw)

⊖ - twardoplastyczny (tpl)

● - plastyczny (pl)

● - miękoplastyczny (mpl)

● - płynny (pl)

⋯ - luźny

⊙ - średnio zagęszczony

⊙ - zagęszczony

### Wilgotność:

⋮ - małowilgotny (mw)

| - wilgotny (w)

|| - nawodniony (nw)

### Grunty powierzchniowe:

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	H	gleba (w-wa próchnicza)

### Grunty rodzime organiczne:

	Nm	namuł
	Nmp	namuł piaszczysty
	T	torf
	PdH	piasek drobny próchniczny

### Grunty gruboziarniste

niespoiste żwirowe		Z	żwir
		Po	pospółka
spoiste żwirowe		Zg	żwir gliniasty
		Pog	pospółka gliniasta

### Grunty drobnoziarniste

niespoiste piaszczyste		Pr	piasek grubo
		Ps	piasek średni
		Pd	piasek drobny
		Pπ	piasek pyłasty

mało spoiste		Pg	piasek gliniasty
		ππ	pył piaszczysty
		π	pył
średnio spoiste		Gp	glina piaszczysta
		G	glina
		Gπ	glina pyłasta
spoiste zwięzłe		Gpz	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	glina zwięzła
		Gπz	glina pyłasta zwięzła

	- grunty spoiste z grupy konsolidacji D
	- grunty spoiste z grupy konsolidacji C
	- grunty spoiste z grupy konsolidacji B

### UWAGA:

Na wykonanych profilach nie zostały naniesione szrafury



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1M**

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 139,60 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Malmeda, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL <sub>L</sub> (n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,06			Polbruk (chodnik),					
		1,24			Nasyp niebudow. (piasek drobny, piasek drobny próchniczny, cegły) (I), brąz.-szary	w				
		0,8			Nasyp niebudow. (gleba, namuł piaszcz., otoczaki) (I), c.szary/czarny	w				
		0,3			Gлина pylasta z domiesz. gleba przew. namuł gliniasty z domiesz.cz.org. (C) (V2), c.szara	w		0,30		
		0,8			Gлина pylasta przew. pył (C) (V2), c.szara	w		0,40		
		1,3			Gлина pylasta przew. pył, il pylasty (C) (V3), brązowa	mw		0,22		
		2,0			Il pylasty przew. glina pylasta (D) (IV), brązowy	mw		0,20		

Głębokość: 6,5



**GEOLB**
**Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 2M**

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 137,00 m n.p.m.

X:

Y:

 Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywić

Adres: ul. Malmeda, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niebudow. (gleba, piasek średni zagl., otoczaki, cegły) (I), c.szary	w				
		1,8			Nasyp niebudow. (piasek drobny, piasek drobny próchniczny, otoczaki, cegły, glina piaszcz., z domiesz. cz.org.) (I), szaro-brąz.	w				
		0,3			Grunt próchniczny (gleba) (II), c.szary/czarny	w				
		0,4			Piasek drobny przew. gleba (IIIA2), żółto-szary	w nw			0,40	7 6 5 6 8 9
		0,9			Piasek drobny przew. pył, piasek gliniasty (IIIA2), żółty	nw			0,45	7 6 6 7 8 9
		0,7			Piasek pylasty (IIIA2), brązowy	nw			0,48	10 11 10 8 9 10 8 8
		0,3			Piasek gliniasty przew. piasek drobny (C) (V3), szaro-brąz.	mw		0,18		9
		0,3			Piasek drobny zagl. (IIIA2), brązowy	nw			0,45	9 6 8
		1,3			Pył przew. piasek gliniasty, piasek pylasty (C) (V3), szaro-brąz.	mw		0,12		

Głębokość: 6,5



**GEOLB D****Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 3M**

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 135,70 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiac

Adres: ul. Malmeda, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,3			Nasyp niebudow. (gleba, otoczaki, cegły) (I), c.szary	mw				
		1				mw				
		3,2			Nasyp niebudow. (piasek gliniasty, piasek drobny, otoczaki, cegły, piasek drobny próchniczny) (I), szaro-brąz.	w				
		3				nw				
		0,5			Piasek drobny przew. gleba (IIIA1), szaro-brąz.	nw			0,30	3 3 3 4 4 6 8 9 9 9 6 9 9 6 8 8 10 11 9 10 12 14 14 15 17
		1,5			Piasek drobny (IIIA2), brązowy	nw			0,45	
		5							0,50	
		6			Piasek średni zagl. z domiesz. otoczaki (IIIB), szaro-brąz.	nw			0,58	
		6,5								

Głębokość: 6,5



**GEOLB D****Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 4M**

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 132,90 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Malmeda, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1				mw				
		2,8			Nasyp niebudow. (piasek drobny, piasek drobny zagł., piasek gliniasty, glina, otoczaki) (I), brązowy					
		2				w				
						nw				
		3	0,4		Głina piaszcz. (C) (V1), szaro-brąz.	m		0,60		
			0,3		Piasek drobny zagł. przew. glina (IIIA2), szary	nw			0,38	5 6 5
		4								
		2,0			Głina piaszcz. lokalnie z domieszcz.org. (C) (V1), szaro-brąz.	m		0,58		
		5								
		6	1,2		Piasek drobny przew. glina pylasta, piasek gliniasty, gleba (IIIA2), żółto-szary	nw			0,40	4 6 5 6 6 7 8 6 5 6 7 7 9
		7	0,8		Piasek średni z domiesz. otoczaki (IIIB), żółto-szary	nw			0,55	15 13 13 12 17 14 16

Głębokość: 7,5





Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1**

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 139,20 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Akademicka, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,06			Polbruk,					
		0,94			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, cegły, szkło, namuł gliniasty) (I), c.szary	w				
		1			grunt próchniczny (gleba) (II), c.szary/czarny	w				
		0,4			Piasek drobny (III), j.żółty	w				
		0,4			Piasek drobny (III), c.żółty	w			0,50	
		2			Piasek drobny (III), żółto-szary	nw				
		0,3								
		3								
		1,8			Gлина piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (V1), brązowa	w		0,30		
		4								
		0,7			Gлина piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (V2), c.brązowa	mw		0,20		

Głębokość: 5,0





Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

### Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2016-10-11

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 139,80 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
 Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Akademicka, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL <sub>L</sub> (n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,06			Asfalt,					
		0,2			Bruk (kocie łby),					
		0,24			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny) (I), c.szary	w				
		0,3			Grunt próchniczny (gleba) (II), c.szary	w				
	1,00	0,3			Piasek drobny (III), żółty	w nw			0,50	10 9 12
	1,80	1,7			Piasek gliniasty przew. pył piaszczysty (C) (IV), brązowy	mw		0,12		
		0,9			Pył (C) (IV), brązowy	mw		0,08		
		0,8			Gлина piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (V3), brązowa	mw		0,00		

Głębokość: 4,5



**Karta dokumentacyjna otworu nr 3**

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Adres: ul. Legionowa, Białystok

Data wykonania: 2016-10-11

Rzędna: 135,60 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka  
Sprawdził(a):  
mgr Mieczysław Krzywiac

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,06		Polbruk,					
			0,24		Nasyp budow. (piasek drobny) (I2), żółty	w				
			0,8		Nasyp niebudow. (gleba, torf-R3, piasek drobny próchniczny, glina, cegły) (I1), c.szary/czarny	w				
		1	0,4		Grunt próchniczny (gleba) (II), c.szary/czarny	w				
			0,4		Piasek drobny próchniczny (II), szaro-żółty	w			0,38	
		2	0,4		Piasek drobny (III), żółty	nw			0,48	
			0,6		Glina piaszcz. przew. piasek drobny (C) (IV1), szaro-brąz.	w		0,35		
		3	0,4		Pył przew. piasek drobny (C) (IV2), szaro-brąz.	mw		0,09		
			0,5		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (V1), brązowa	w		0,38		
		4	0,7		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (V2), brązowa	mw		0,22		

Głębokość: 4,5







Zbiornicze zestawienie warstw gruntu oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020 – ul. MALMEDA

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	$\gamma_m$	$I_b$	$I_L$	$\Phi_u^n$	$E_{0.01} M_{0.01}^n$	$\rho^n$	$W_n^n$	$c_u^n$
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	I										
	H – humus (grunt próchniczny)	II										
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wodorodowcowe, niespoiste	P $\pi$ – piasek pylasty Pd – piasek drobny zagl. – zagliniony //H – przew. gleby //Pg – przew. piasku gliniastego // $\pi$ – przew. pyłu //G – przew. gliny //G $\pi$ – przew. gliny pylastej Ps – piasek średni zagl. – zagliniony +KO – domieszka otoczków	IIIA1	In	1	1.0	0.30		29	32   42	nw	1.85	28
		IIIA2	szg	8	0.9	0.38 - 0.50		30	37   49 - 46   62	nw w	1.90 1.75	24 16
		IIIB	szg	2	1.0	0.55 - 0.58		33 - 34	87   103 - 92   109	nw	2.00	22
		IV	tpl	1	1.0		0.20	10	14   24	lt $\pi$	1.90	33
PLEJSTOCEN grunty zastoiskowe i spitywowe spoiste (mało i średnio spoiste), gr. konsolidacji „C”	Pg – piasek gliniasty $\pi$ – pył Gp – glina piaszczysta G $\pi$ – glina pylasta +H – domieszka gleby +cz. org. – domieszka części organicznych //Nmg – przew. namułu gliniastego //P $\pi$ – przew. piasku pylastego //Pd – przew. piasku drobnego //Pg – przew. piasku gliniastego // $\pi$ – przew. pyłu //lt $\pi$ – przew. itu pylastego	V1	mpl	2	1.0		0.60 - 0.58	8 - 9	9   13	Gp	2.00	24
		V2	pl	2	1.0		0.40 - 0.30	12 - 13	13   19 - 17   24	G $\pi$	2.00	25
		V3	tpl	3	1.0		0.22 - 0.12	15 - 16	20   28 - 25   35	Pg G $\pi$ $\pi$	2.15 2.10 2.05	13 20 22



Zbiornicze zestawienie warstw gruntu oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020 – ul. **AKADEMICKA**

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	$\gamma_m$	$I_b$	$I_L$	$\Phi_u^n$	$E_{0.01}   M_{0.01}^n$	$p^n$	$w_n^n$	$c_u^n$
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	I										
HOLOCEN grunty organiczne	H – humus (grunt próchniczny)	II										
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wodnolodowcowe, niespoiste	Pd – piasek drobny	III	szg	2	1.0	0.50	X	30	46   62	nw w	24 16	X
PLEJSTOCEN grunty splywowe spoiste (malo spoiste), gr. konsolidacji „C”	Pg – piasek gliniasty П – pył /Пп – przew. pytu piaszczystego	IV	tpl	2	1.0	X	0.12 - 0.08	16 - 17	25   35 - 27   39	Pg П	13 22	21 - 23
PLEJSTOCEN grunty morenowe spoiste (średnio spoiste), gr. konsolidacji „B”	Gp – glina piaszczysta +K – domieszka kamieni	V1	pl	1	1.0	X	0.30	16	22   29	Gp	17	28
		V2	tpl	1	1.0	X	0.20	18	28   37	Gp	12	32
		V3	pzw	1	1.0	X	0.00	22	50   66			40



Zbiornicze zestawienie warstw gruntu oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020 – ul. LEGIONOWA

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	$\gamma_m$	$I_b$	$I_L$	$\Phi_u^n$	$E_{o^n} M_{o^n}$	$\rho^n$	$w_{r^n}$	$c_{u^n}$
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	I1										
	NB – nasyp budowlany	I2										
HOLOCEN grunty organiczne	H – humus (grunt próchniczny)	II	szg	2	1.0	0.38						
	PdH – piasek drobny próchnicy											
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wodnolodowcowe, niespoiste	Pd – piasek drobny	III	szg	1	1.0	0.48		30	45   60	nw w	1.90 1.75	24 16
PLEJSTOCEN grunty zastoiskowe, splywowe spoiste (malo i srednio spoiste), gr. konsolidacji „C”	П – pył	IV1	pl	1	1.0		0.35	12	15   21	Gp	2.10	17
	Gp – glina piaszczysta //Pd – przew. piasku drobnego	IV2	tpl	1	1.0		0.09	17	27   38	π	2.05	22
PLEJSTOCEN grunty morenowe spoiste (średnio spoiste), gr. konsolidacji „B”	Gp – glina piaszczysta +K – domieszka kamieni	V1	pl	1	1.0		0.38	15	19   25	Gp	2.10	17
		V2	tpl	1	1.0		0.22	18	27   35	Gp	2.20	12
												31

Zbiorcze zestawienie warstw gruntu oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020 – ul. SPÓŁDZIELCZA

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	$\gamma_m$	$I_b$	$I_L$	$\Phi_{u^n}$	$E_{0.01}   M_{0.01}^n$	$\rho^n$	$w_{n^n}$	$c_{u^n}$
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	I										
PLEJSTOCEN grunty zastoiskowe i spływowe spoiste (mało spoiste), gr. konsolidacji „C”	Π – pył Pg – piasek gliniasty //GΠ – przew. gliny pylastej +K – domieszka kamieni	II1	pl	1	1.0	X	0.35	12	15   21	π	2.00	24
		II2	tpl	1	1.0		0.16	15	23   32	Pg	2.15	13

OBJAŚNIENIA

- $x^n$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego
- N – liczba oznaczeń w danej warstwie geotechnicznej
- $\gamma_m$  – współczynnik materiałowy
- $I_b^n$  – stopień zagęszczenia
- $I_L^n$  – stopień plastyczności
- $\Phi_{u^n}$  – kąt tarcia wewnętrznego (°)
- $E_0^n$  – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- $M_{0.01}^n$  – edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej [MPa]
- $\rho^n$  – gęstość objętościowa [Mg/m<sup>3</sup>]
- $w_{n^n}$  – wilgotność naturalna [%]
- $c_{u^n}$  – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

1. Wartość normową parametru wodącego „ $I_b^n$ ” i „ $I_L^n$ ” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą „B”