

GEOLOGIA - INŻYNIERSKA

HYDROGEOLOGIA

GEOTECHNIKA

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
DLA POSADOWIENIA KANALIZACJI SANITARNEJ  
W ULICY KOŚCIUSZKI I NAUCZYCIELSKIEJ  
W MARKACH, POW. WOŁOMIŃSKI  
WOJ. MAZOWIECKIE**

Opracował:

Inwestor :

mgr Grzegorz Michalski  
upr. geol. nr 070993

Wodociąg Marecki Sp. z o.o.  
05-270 Marki, ul. Żeromskiego 30

Warszawa maj 2016 r

## SPIS TREŚCI

- A. CZĘŚĆ TEKSTOWA .
  - I. WSTĘP.
    - 1. Zlecniodawca, cel i zakres opinii.
    - 2. Wykorzystane materiały archiwalne.
    - 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji.
  - II. PRZEBIEG BADAŃ.
    - 1. Prace geodezyjne.
    - 2. Prace terenowe.
    - 3. Prace dokumentacyjne.
  - III. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA.
    - 1. Geomorfologia i położenie terenu badań.
    - 2. Budowa geologiczna.
    - 3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.
  - IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
  - V. WNIOSKI

## **I. WSTĘP.**

### **1. Zleceniodawca, cel i zakres opinii.**

Opinię niniejszą opracowano na zlecenie firmy **Wodociąg Marecki Sp. z o.o.** Celem opinii jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej. Wyniki prac zostały przedstawione w formie opinii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MT,B i GM z dnia 27.04.2012 r.

### **2. Wykorzystane materiały archiwalne.**

Opinię opracowano na podstawie wykonanych na tym terenie 5 wierceń rurowanych do głębokości 4,00m m ppt., wizji terenowej oraz danych z materiałów archiwalnych, którymi były ;

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 ark. Warszawa Wschód Sarnacka, Warszawa 1974 r;
- Opinia geotechniczna o warunkach posadowienia kanalizacji sanitarnej w zlewni ul. Butrymów w Markach, wyk. GEOTER 05.2014 r.
- Opinia geotechniczną określającą warunki posadowienia kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Kościuszki w Markach, wyk. GEOTER 10.2014 r
- Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic. Z. Sarnacka ,IG 1992r

### **1.3. Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

W ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej w Markach projektuje się budowę kanalizacji sanitarnej. Głębokość posadowienia przewodu nie jest na obecnym etapie znana.

## **II. PRZEBIEG BADAŃ**

### **1.Prace geodezyjne**

Punkty wierceń w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących punktów stałych. Wysokości punktów ustalono za pomocą niwelacji technicznej w dowiązaniu do wysokości lokalnych punktów wysokościowych. Przy tyczeniu i niwelacji korzystano z wycinków mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 otrzymanej od Zleceniodawcy.

### **2. Prace terenowe**

W dniu 12 maja 2016 r wykonano 5 wierceń rurowanych o głębokości 4,0 m ppt. Wiercenia prowadzone były z ciągłym dozorem geologicznym prowadzonym przez uprawnionego geologa D. Waśkiewicza. W trakcie wiercenia przewiercane grunty badano makroskopowo i opisywano zgodnie z PN-86/B-02480, Dozór rejestrował przejawy występowania wód gruntowych.

### **3. Prace dokumentacyjne.**

Wyniki prac wiertniczych, geodezyjnych, badań polowych i laboratoryjnych oraz dane z materiałów archiwalnych zostały przedstawione w postaci opinii geotechnicznej. Opis tekstowy zawiera omówienie wykonanych prac, charakterystykę środowiska geologiczno-gruntowego i wodnego oraz wynikające z nich wnioski. .

## **III . CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA**

### **1. Geomorfologia i położenie terenu badań**

Teren badań położony jest w południowo-zachodniej części Marek na terenie powiatu wołomińskiego i znajduje się w ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej na terenie miasta Marki. Teren w miejscach wierceń wznosi się do rzędnych około 83,7-84,3m npm. Obszar objęty opracowaniem znajduje się w północno-wschodniej części Doliny Środkowej Wisły,

sąsiadującą z Kotliną Warszawską. Mezoregion ten obejmuje plejstocенską i holocенską dolinę Wisły o szerokości dochodzącej do 15 km z systemem czterech rzecznych tarasów akumulacyjnych oraz najwyższym i najstarszym z nich tarasem (poziomem) zastoiskowym. Obszar objęty opracowaniem znajduje się po wschodniej stronie doliny - na tarasie zastoiskowym.

## **2. Budowa geologiczna**

W strefie przypowierzchniowej obszar objęty opracowaniem zbudowany jest z młodo plejstocенskich osadów rzecznych w spągu rzeczno-wodnolodowcowych oraz holocенskich mad rzecznych facji powodziowej. Osadami osiągniętymi wykonanymi wierceniami są **piaski rzeczne i wodnolodowcowo-rzeczne** (warstwa II) osadzone w szeroko rozwiniętej dolinie interglacjału eemskiego, u schyłku interglacjału i we wstępnej fazie zlodowacenia północnopolskiego. Wymienione osady, tworzące ciągłą warstwę rozprzestrzenioną na całym terenie. Znajdują się one na głębokości / w miejscach obecnie wykonanych wierceń / od 0,5 do 1,0 m ppt. Miąższość piasków doliny eemskiej waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Są to średnio zagęszczone piaski średnie i grube oraz piaski drobne. Nad piaskami leży nie wszędzie zachowana holocенska mada rzeczna wykształcona w postaci gliny pylastej i pyłu **mada ciężka** (warstwa I). Bezpośrednio na powierzchni, praktycznie na całym obszarze występuje w chwili obecnej warstwa nasypów niebudowlanych lub gleby.

## **3. Warunki hydrogeologiczne**

W utworach czwartorzędowych na omawianym obszarze stwierdzono występowanie jednego poziomu wodonośnego. Warunki hydrogeologiczne w podłożu są proste.

**Poziom pierwszy** związany jest z warstwą piasków rzecznych i wodnolodowcowych (interglacialnych). Wodę gruntową w obecnie wykonanych otworach nawiercono na głębokościach od 1,37 do 1,88 m ppt. Woda posiada swobodne zwierciadło i stabilizuje się na zmiennych rzędnych od 82,35 do 82,43 m npm. Poziom zwierciadła wód jest silnie uzależniony od pory roku, bilansu opadów i parowania. Charakteryzuje się dużymi, okresowymi wahaniami poziomów, nawet o 0,6-0,7 m. Prace terenowe prowadzono w okresie po bardzo suchym lecie i jesieni oraz mało śnieżnej zimie stąd stan wody należy przyjmować jako niski w skali roku a nawet w okresie wieloletnim.

## **IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Na podstawie wykonanych badań terenowych i archiwalnych badań laboratoryjnych przeprowadzono ocenę warunków geotechnicznych poprzez wydzielenie 2 warstw geotechnicznych, biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntów, zgodnie z PN-81/B-03020. Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą „B” przyjmując jako cechę wiodącą dla piasków stopień zagęszczenia „ $I_D$ ”, ustalony na podstawie sondowań udarowych /archiwalnych/ oraz na podstawie stopnia plastyczności „ $I_L$ ” ustalonego na podstawie badań makroskopowych. Pozostałe wartości normowe /  $x^{1/n}$  / parametrów geotechnicznych dla warstw piasków wyinterpretowano z tabel i wykresów podanych w w/w normie poprzez wykorzystanie odpowiednich zależności korelacyjnych.

**WARSTWA I** - to utwory madowe, nieskonsolidowane, kat C, wykształcone w postaci gliny pylastej i pyłu, wilgotnej, twaroplastycznej o stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ .

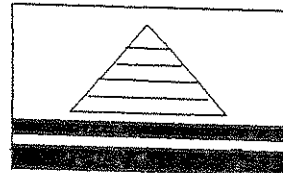
**WARSTWA II** - to piaski rzeczno-wodnolodowcowe, które ze względu na ich rodzaj i stan podzielono na ;

**Warstwa IIa** – to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .

**Warstwa IIb** – to piaski średnie i grube, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40-0,60$ .

## **V. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W podłożu pod warstwą nasypów i gleby oraz gruntów madowych, występują grunty naturalne rodzime nadające się w dobry sposób do bezpośredniego posadowienia przewodu kanalizacji sanitarnej .
2. Zwierciadła pierwszego poziomu wody gruntowej w istotny sposób wpływać będą na warunki wykonania robót ziemnych i fundamentowych.
3. Płytki poziom wód gruntowych będzie utrudniać wykonywanie robót ziemnych i fundamentowych. Ze względu na niekorzystne warunki wodne, prawdopodobnie zachodzić będzie konieczność okresowego odwodnienia wykopów.
4. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r, Dz. Ustaw..... poz.463 , & 4 pkt. 2 warunki gruntowe uznać należy za złożone / KAT II / ( ze względu na płytki poziom wód gruntowych ). Projektant obiektu zgodnie z & 4 pkt. 4 ustali kategorię geotechniczną dla całego obiektu lub jego części.



GEOLOGIA - INŻYNIERSKA

HYDROGEOLOGIA

GEOTECHNIKA

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
I PROJEKT GEOTECHNICZNY  
O WARUNKACH POSADOWIENIA KANALIZACJI SANITARNEJ  
W REJONIE ULICACH KOŚCIUSZKI I NAUCZYCIELSKIEJ  
W MARKACH POW. WOŁOMIŃSKIM  
WOJ. MAZOWIECKIE**

Opracował:

Inwestor :

mgr Grzegorz Michalski  
upr. geol. nr 070993

Wodociąg Marecki Sp. z o.o.

Warszawa maj 2016 r

## SPIS TREŚCI

### A. CZĘŚĆ TEKSTOWA .

#### I. WSTĘP.

1. Zleceńodawca, cel i zakres dokumentacji.
2. Wykorzystane materiały archiwalne.
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji.

#### II. PRZEBIEG BADAN.

1. Prace geodezyjne.
2. Prace terenowe.
3. Badania laboratoryjne.
4. Prace dokumentacyjne.

#### III. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA.

1. Geomorfologia i położenie terenu badań.
2. Budowa geologiczna.
3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.

#### IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

#### V. WNIOSKI

### B. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000.
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 1000 .
3. Objaśnienia ..
4. Tabela parametrów.
5. Przekroje geotechniczne.

## **I. WSTĘP.**

### **1. Zleceniodawca, cel i zakres dokumentacji**

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie firmy **Wodociąg Marecki Sp. z o.o.** Celem dokumentacji jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej. Niniejsza dokumentacja jest uzupełnieniem i rozwinięciem opinii geotechnicznej wykonanej w maju 2016 r. Dokumentację niniejszą wykonano zgodnie z Rozporządzeniem MB T i GM z dnia 25.04.2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

### **2. Wykorzystane materiały archiwalne.**

Dokumentację opracowano na podstawie wykonanych na tym terenie 5 wierceń rurowanych do głębokości 4,00m m ppt., wizji terenowej oraz danych z materiałów archiwalnych, którymi były ;

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 ark. Warszawa Wschód Sarnacka, Warszawa 1974 r;
- Opinia geotechniczna o warunkach posadowienia kanalizacji sanitarnej w zlewni ul. Butrymów w Markach, wyk. GEOTER 05.2014 r.
- Opinia geotechniczną określającą warunki posadowienia kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Kościuszki w Markach, wyk. GEOTER 10.2014 r
- Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic. Z. Sarnacka ,IG 1992r
- Opinia geotechniczna o warunkach posadowienia kanalizacji sanitarnej w ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej w Markach, wyk. GEOTER 05.2016 r.

### **1.3. Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

W ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej w Markach projektuje się budowę kanalizacji sanitarnej. Głębokość posadowienia przewodu nie jest na obecnym etapie znana.

## **II. PRZEBIEG BADAŃ**

### **1.Prace geodezyjne**

Punkty wierceń w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących punktów stałych. Wysokości punktów ustalono za pomocą niwelacji technicznej w dowiązaniu do wysokości lokalnych punktów wysokościowych. Przy tyczeniu i niwelacji korzystano z wycinków mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 otrzymanej od Zlecniodawcy.

### **2. Prace terenowe**

W dniu 12 maja 2016 r wykonano 5 wierceń rurowanych o głębokości 4,0 m ppt. Wiercenia prowadzone były z ciągłym dozorem geologicznym prowadzonym przez uprawnionego geologa D. Waśkiewicza. W trakcie wiercenia przewiercane grunty badano makroskopowo i opisywano zgodnie z PN-86/B-02480, Dozór rejestrował przejawy występowania wód gruntowych.

### **3. Badania laboratoryjne.**

W związku z bardzo prostą budową geologiczną oraz posiadaniem dużej ilości archiwalnych badań laboratoryjnych z terenu Marek, z wykonywania nowych badań zrezygnowano.

### **4. Prace dokumentacyjne.**

Wyniki prac wiertniczych, geodezyjnych, badań polowych, archiwalnych badań laboratoryjnych oraz dane z materiałów archiwalnych zostały przedstawione w postaci



dokumentacji badań podłoża gruntowego zgodnie z Rozporządzeniem MTB i GM z dnia 25 kwietnia 2012 r. „ w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych „. Opis tekstowy zawiera omówienie wykonanych prac, charakterystykę środowiska geologiczno-gruntowego i wodnego oraz wynikające z nich wnioski. Do części tekstowej dołączono graficzne wymienione w spisie treści.

### III . CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA

#### 1. Geomorfologia i położenie terenu badań

Teren badań położony jest w południowo-zachodniej części Marek na terenie powiatu wołomińskiego i znajduje się w ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej na terenie miasta Marki. Teren w miejscach wierceń wznosi się do rzędnych około 83,7-84,3 m n.p.m. Obszar objęty opracowaniem znajduje się w północno-wschodniej części Doliny Środkowej Wisły, sąsiadującą z Kotliną Warszawską. Mezoregion ten obejmuje plejstocенską i holocенską dolinę Wisły o szerokości dochodzącej do 15 km z systemem czterech rzecznych tarasów akumulacyjnych oraz najwyższym i najstarszym z nich tarasem (poziomem) zastoiskowym. Obszar objęty opracowaniem znajduje się po wschodniej stronie doliny - na tarasie zastoiskowym.

#### 2. Budowa geologiczna

Dolina Środkowej Wisły i Kotlina Warszawska to rozległe formy kształtowane głównie przez erozję rzeczną w okresach międzylodowcowych. Ostateczny rys obu mezoregionom fizyko-geograficznym nadały procesy erozji i akumulacji zachodzące w okresie ostatniego zlodowacenia i w holocenie. Szeroka i wypełniona osadami rzecznyimi dolina Wisły z okresu interglacjału eemskiego w rejonie Płocka została zablokowana przez transgredujący lądolód zlodowacenia północnopolskiego. W Kotlinie Warszawskiej utworzyło się wówczas rozległe, ekstraglacjałne zastoisko sięgające w górę doliny Wisły, aż do Radości. Powierzchnia akumulacji zastoiskowej w Kotlinie Warszawskiej, wg. Z. Sarnackiej, sięgnęła rzędnej 95 m n.p.m. W rejonie Marek i Ząbek powierzchnia akumulacji zastoiskowej znajduje się na wysokości ok. 86 m n.p.m. Jest ona przykryta młodszymi, piaszczystymi osadami rzecznyimi. Płaska powierzchnia tarasu zastoiskowego z pokrywą piaszczystą w rejonie Ząbek i Marek wznosi się tu na wysokość 83 - 90 m n.p.m. W obecnie wykonanych wierceniach na poziom glin zastoiskowych nie natrafiono, prawdopodobnie zostały wyerodowane. W strefie przypowierzchniowej obszar objęty opracowaniem zbudowany jest z młodo plejstocенskich osadów rzecznych w spągu rzeczno-wodnolodowcowych oraz holocенskich mad rzecznych facji powodziowej . Osadami osiągniętymi wykonanymi wierceniem są **piaski rzeczne i wodnolodowcowo-rzeczne** (warstwa II ) osadzone w szeroko rozwiniętej dolinie interglacjału eemskiego, u schyłku interglacjału i we wstępnej fazie zlodowacenia północnopolskiego. Wymienione osady, tworzące ciągłą warstwę rozprzestrzenioną na całym terenie. Znajdują się one na głębokości / w miejscach obecnie wykonanych wierceń / od 0,5 do 1,0 m ppt. Miąższość piasków doliny eemskiej waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Są to średnio zagęszczone piaski średnie i grube oraz piaski drobne. Nad piaskami leży nie wszędzie zachowana holocенska mada rzeczna wykształcona w postaci gliny pylastej i pyłu **mada ciężka** ( warstwa I ) o miąższ ościach 0,3 – 0,5m. Bezpośrednio na powierzchni , praktycznie na całym obszarze występuje w chwili obecnej warstwa nasypów niebudowlanych lub gleby.

#### 3. Warunki hydrogeologiczne

W utworach czwartorzędowych na omawianym obszarze stwierdzono występowanie jednego poziomu wodonośnego. Warunki hydrogeologiczne w podłożu są proste.

**Poziom pierwszy** związany jest z warstwą piasków rzecznych i wodnolodowcowych ( interglacjałnych). Wodę gruntową w obecnie wykonanych otworach nawiercono na głębokościach od 1,37 do 1,88 m ppt. Woda posiada swobodne zwierciadło i stabilizuje się na zmiennych rzędnych od 82,35 do 82,43 m n.p.m. Poziom zwierciadła wód jest silnie uzależniony od pory roku, bilansu opadów i parowania. Charakteryzuje się dużymi,

okresowymi wahaniami poziomów, nawet o 0,6-0,7 m. Prace terenowe prowadzono w okresie po bardzo suchym lecie i jesieni oraz mało śnieżnej zimie stąd stan wody należy przyjmować jako niski w skali roku a nawet w okresie wieloletnim.

W warstwie wodonośnej panują bardzo dobre warunki filtracji umożliwiające podziemny przepływ. Dla potrzeb ewentualnego odwodnienia na podstawie analiz sitowych i wzorów empirycznych Allen-Hazena, USBSC, Beyera i Slichtera obliczono współczynniki filtracji  $k_{10}$  piasków występujących w podłożu. Dla piasków występujących w podłożu, średni współczynnik filtracji  $k_{10}$  wyniósł 33,4 m/dobę tj. 0,00039 m/s. Uzyskane wartości świadczą o bardzo dobrych warunkach filtracji.

Analiza chemiczna wody gruntowej pobranej z tego rejonu, wykazuje agresywność w stosunku do betonu i żelbetu niższą niż przyjęte dla klasy XA 1 (EN 206-1; 2003).

#### **IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Na podstawie wykonanych badań terenowych i archiwalnych badań laboratoryjnych przeprowadzono ocenę warunków geotechnicznych poprzez wydzielenie 2 warstw geotechnicznych, biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntów, zgodnie z PN-81/B-03020. Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą „B” przyjmując jako cechę wiodącą dla piasków stopień zagęszczenia „ $I_D$ ”, ustalony na podstawie sondowań udarowych /archiwalnych/ oraz na podstawie stopnia plastyczności „ $I_L$ ” ustalonego na podstawie badań makroskopowych. Pozostałe wartości normowe  $\chi'_{n'}$  parametrów geotechnicznych dla warstw piasków wyinterpretowano z tabel i wykresów podanych w w/w normie poprzez wykorzystanie odpowiednich zależności korelacyjnych.

**WARSTWA I** - to utwory madowe, nieskonsolidowane, kat C, wykształcone w postaci gliny pylastej i pyłu, wilgotnej, twaroplastycznej o stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ .

**WARSTWA II** - to piaski rzeczno-wodnolodowcowe, które ze względu na ich rodzaj i stan podzielono na ;

**Warstwa IIa** – to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .

**Warstwa IIb** – to piaski średnie i grube, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40-0,60$ .

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych w zał. Nr 4.

#### **V. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W podłożu pod warstwą nasypów i gleby oraz lokalnie występującej powierzchniowej mady rzecznej, występują grunty naturalne rodzime nadające się w dobry sposób do bezpośredniego posadowienia przewodu kanalizacji sanitarnej.

2. Zwierciadła pierwszego poziomu wody gruntowej może w istotny sposób wpływać będą na warunki wykonania robót ziemnych.

3. W utworach czwartorzędowych na omawianym obszarze stwierdzono występowanie jednego poziomu wodonośnego. Warunki hydrogeologiczne w podłożu są proste.

Poziom pierwszy związany jest z warstwą piasków rzecznych i wodnolodowcowych (interglacialnych). Wodę gruntową w obecnie wykonanych otworach nawiercono na głębokościach od 1,37 do 1,88 m ppt. Woda posiada swobodne zwierciadło i stabilizuje się na zmiennych rzędnych od 82,35 do 82,43 m npm. Poziom zwierciadła wód jest silnie uzależniony od pory roku, bilansu opadów i parowania. Charakteryzuje się dużymi, okresowymi wahaniami poziomów, nawet o 0,6-0,7 m. Prace terenowe prowadzono w okresie po bardzo suchym lecie i jesieni oraz mało śnieżnej zimie stąd stan wody należy przyjmować jako niski w skali roku a nawet w okresie wieloletnim.

4. W warstwie wodonośnej panują bardzo dobre warunki filtracji umożliwiające podziemny przepływ. Dla potrzeb ewentualnego odwodnienia na podstawie analiz sitowych i wzorów empirycznych Allen-Hazena, USBSC, Beyera i Slichtera obliczono współczynniki filtracji  $k_{10}$  piasków występujących w podłożu. Dla piasków występujących w podłożu, średni współczynnik filtracji  $k_{10}$  wyniósł 33,4 m/dobę tj. 0,00039 m/s. Uzyskane wartości świadczą o bardzo dobrych warunkach filtracji.
5. Analiza chemiczna wody gruntowej pobranej z tego rejonu, wykazuje agresywność w stosunku do betonu i żelbetu niższą niż przyjęte dla klasy **XA 1** (EN 206-1; 2003).
6. Przy głębszym niż 2,0 m posadowieniu, płytki poziom wód gruntowych będzie utrudniać wykonywanie robót ziemnych. Ze względu na niekorzystne warunki wodne zachodzić będzie konieczność okresowego odwodnienia wykopów. Jako metodę zaleca się studnie depresyjne jeśli pompownia będzie oddalona od najbliższych budynków o minimum 50,0m lub igłofiltry, gęsto ustawione, gdy jej lokalizacja będzie bliższa. Dla celów odwodnienia wartość współczynnika filtracji należy przyjmować w wysokości maksymalnej tj. około 33,0 m/dobę ( 0,00039 m/s ). Zwraca się uwagę na fakt iż wraz ze wzrostem głębokości wzrastają wartości współczynników filtracji a co za tym idzie trudności przy odwodnieniu.
7. Przy głębszym posadowieniu istnieje konieczność prowadzenie prac ziemnych pod osłoną ścianki szczelnej zabezpieczającej wykop od napływu gruntów.
8. Parametry geotechniczne do obliczeń konstrukcyjnych podano w zał. Nr 3.
9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r, Dz. Ustaw..... poz.463, & 4 pkt. 2 warunki gruntowe uznać należy za proste / KAT II /. Projektant obiektu zgodnie z & 4 pkt. 4 ustalił kategorię geotechniczną dla całego obiektu jako kategorię II.
10. Niniejsze wnioski i zalecenia powinny uwzględnić wiercenia, przekroje geotechniczne oraz badania polowe przedstawione w załącznikach do niniejszej dokumentacji.
11. Ze względu na odległości pomiędzy wierceniami nie wyklucza się zmienności zalegania warstw gruntów zarówno w pionie jak i poziomie oraz obecności gruntów innych i w innym stanie niż podano w dokumentacji.

**PROJEKT GEOTECHNICZNY  
DLA POSADOWIENIA KANALIZACJI SANITARNEJ  
W ULICACH KOŚCIUSZKI I NAUCZYCIELSKIEJ  
W MARKACH POW. WOŁOMIŃSKI  
WOJ. MAZOWIECKIE**

## **SPIIS TREŚCI**

### **I. WSTĘP.**

1. Charakterystyka projektowanej inwestycji.
2. Stan udokumentowania warunków gruntowych
3. Charakterystyka terenu inwestycji
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych – model budowy geologicznej-  
parametry gruntów
5. Prognoza zmian właściwości podłoża w czasie
6. Określenie oddziaływań od gruntów
7. Obliczenia nośności i osiadania podłoża
8. Określenie zakresu badań niezbędnych do właściwego wykonania robót ziemnych
9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

## **I. WSTĘP.**

Niniejszy projekt geotechniczny opracowano dla potrzeb posadowienia odcinka sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ulic Inżynierów i Mickiewicza na terenie Marek. Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Projekt wykonano na bazie opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanych w maju 2016 r, przez firmę GEOTER.

### **1. Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

W ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej w Markach projektuje się budowę kanalizacji sanitarnej. Głębokość posadowienia przewodu nie jest na obecnym etapie znana.

### **2. Stan udokumentowania warunków gruntowych**

Podłoże gruntowe udokumentowano na podstawie 5 otworów badawczych wykonanych w ramach badań geotechnicznych, badań polowych oraz archiwalnych badań laboratoryjnych.

### **3. Charakterystyka terenu inwestycji**

Teren badań położony jest w południowo-zachodniej części Marek na terenie powiatu wołomińskiego i znajduje się w ulicach Kościuszki i Nauczycielskiej na terenie miasta Marki. Teren w miejscach wierceń wznosi się do rzędnych około 83,7-84,3m npm. Obszar objęty opracowaniem znajduje się w północno-wschodniej części Doliny Środkowej Wisły, sąsiadującą z Kotliną Warszawską. Mezoregion ten obejmuje plejstocенską i holocенską dolinę Wisły o szerokości dochodzącej do 15 km z systemem czterech rzecznych tarasów akumulacyjnych oraz najwyższym i najstarszym z nich tarasem (poziomem) zastoiskowym. Obszar objęty opracowaniem znajduje się po wschodniej stronie doliny - na tarasie zastoiskowym.

### **4. Charakterystyka warunków geotechnicznych – model budowy geologicznej-parametry gruntów**

W strefie przypowierzchniowej obszar objęty opracowaniem zbudowany jest z młodo plejstocенских osadów rzecznych w spągu rzeczno-wodnolodowcowych oraz holocенских mąd rzecznych facji powodziowej. Osadami osiągniętymi wykonanymi wierceniami są **piaski rzeczne i wodnolodowcowo-rzeczne** (warstwa II) osadzone w szeroko rozwiniętej dolinie interglacjału eemskiego, u schyłku interglacjału i we wstępnej fazie zlodowacenia północnopolskiego. Wymienione osady, tworzące ciągłą warstwę rozprzestrzenioną na całym terenie. Znajdują się one na głębokości / w miejscach obecnie wykonanych wierceń / od 0,5 do 1,0 m ppt. Miąższość piasków doliny eemskiej waha się od kilku do kilkadziesiątu metrów. Są to średnio zagęszczone piaski średnie i grube oraz piaski drobne. Nad piaskami leży nie wszędzie zachowana holocенська mada rzeczna wykształcona w postaci gliny pylastej i pyłu **mada ciężka** (warstwa I) o miąższości 0,3 – 0,5m. Bezpośrednio na powierzchni, praktycznie na całym obszarze występuje w chwili obecnej warstwa nasypów niebudowlanych lub gleby. Woda gruntowa występuje na głębokościach od 1,37 do 1,88 m ppt.

Szczegółową analizę warstw geotechnicznych podano w rozdziale IV dokumentacji badań podłoża gruntowego a parametry geotechniczne przedstawiono w załączniku nr 3 dołączonym do niniejszego opracowania.

### **5. Prognoza zmian właściwości podłoża w czasie**

Projektowany odcinek kanalizacji nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt co oznacza, że nie wywoła ona zmian podłoża poniżej dna wykopów. Zmianie nieznacznie ulegnie ukształtowanie gruntów powyżej poziomu góry przewodu kanalizacji tj. w strefie zasypek.

Zmiana ta nie spowoduje zmiany kierunków ani wartości filtracji wody gruntowej, jeśli zasyp zostanie wykonany gruntami wydobytymi z wykopów.

#### **6. Określenie oddziaływań od gruntów**

Oddziaływania od gruntu na projektowaną inwestycję po jej wykonaniu nie wystąpią.

#### **7. Obliczenia nośności i osiadania podłoża**

Projektowana kanalizacja nie spowoduje dodatkowych naprężeń na grunt (wydobyte grunty ważą więcej niż włożona w jego miejsce rura kanalizacyjna w całości wypełniona ściekami). Nie ma potrzeby wykonywania obliczeń nośności i osiadań.

#### **8. Określenie zakresu badań niezbędnych do właściwego wykonania robót ziemnych**

Likwidacja wykopu powinna być prowadzona warstwami 0,3-0,4 m zagęszczanymi do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,98$ . Badania zagęszczenia należy prowadzić dla każdej warstwy metodami laboratoryjnymi lub po zakończeniu prac sondowaniem sondą lekką DPL zgodnie z zasadami określonymi w PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe. Badania zagęszczenia podbudowy drogi należy wykonać płytą statyczną (metoda VSS) lub płytą dynamiczną.

#### **9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany**

Zagadnienie szkodliwości wód gruntowych na obiekt budowlany nie wystąpi ze względu na fakt, że woda gruntowa wykazuje agresywność w stosunku do betonu i żelbetu niższą niż przyjęte dla klasy XA 1 (EN 206-1; 2003).

## **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**



**DECYZJA**  
**STWIERDZAJĄCA UPRAWNIENIA**  
**DO WYKONYWANIA**  
**PRAC GEOLOGICZNYCH**

Druk Wyd. Geolog. Zlec. 705/86, 50 egz.

MINISTERSTWO OCHRONY ŚRODOWISKA  
I ZASOBÓW NATURALNYCH  
RNup-M/373

**DECYZJA**  
Nr 070993.....

Na podstawie § 11 ust. 1 pkt 2 oraz § 5 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 1970 r. w sprawie uprawnień do wykonywania prac geologicznych (Dz. U. nr 30, poz. 254) Ministerstwo Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych stwierdza, że

Ob. mgr Grzegorz Michalski  
syn (córek) Tadeusza  
urodzony (a) 28.11.1952 r.

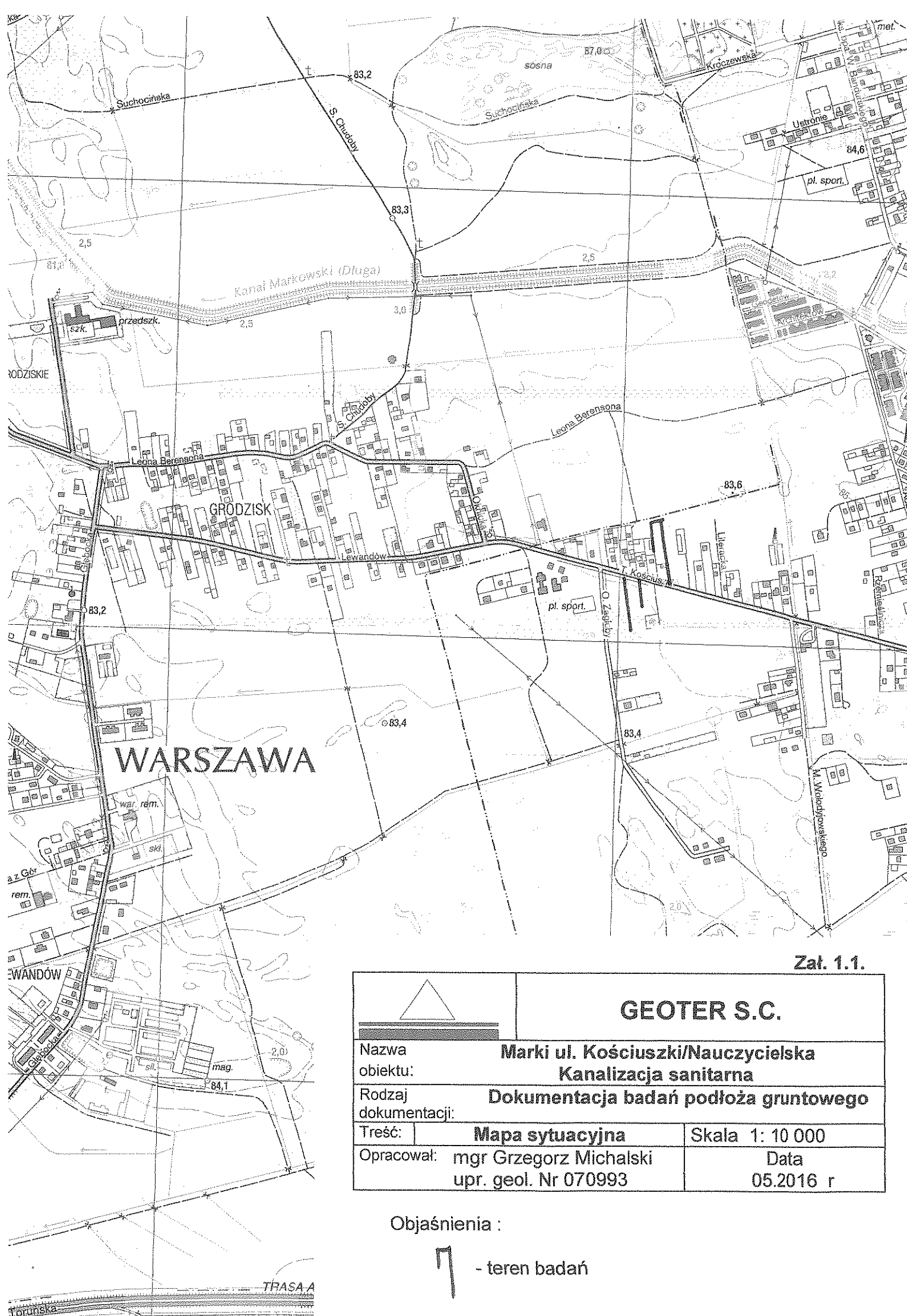
jest uprawniony (a) do:

sporządzania projektów (programów) badań i dokumentacji geologicznych w zakresie ustalania przydatności gruntów dla budownictwa z wyłączeniem obiektów inżynierskich budownictwa górniczego i wodnego oraz do sprawowania geologicznego nadzoru nad robotami związanymi z badaniami prowadzonymi dla sporządzania tych dokumentacji.


Podsekretarz Stanu  
Główny Geolog Kraju

*dr inż. Wiesław Śliżewski*

Warszawa 1986-12-02



Załącznik 1.1.

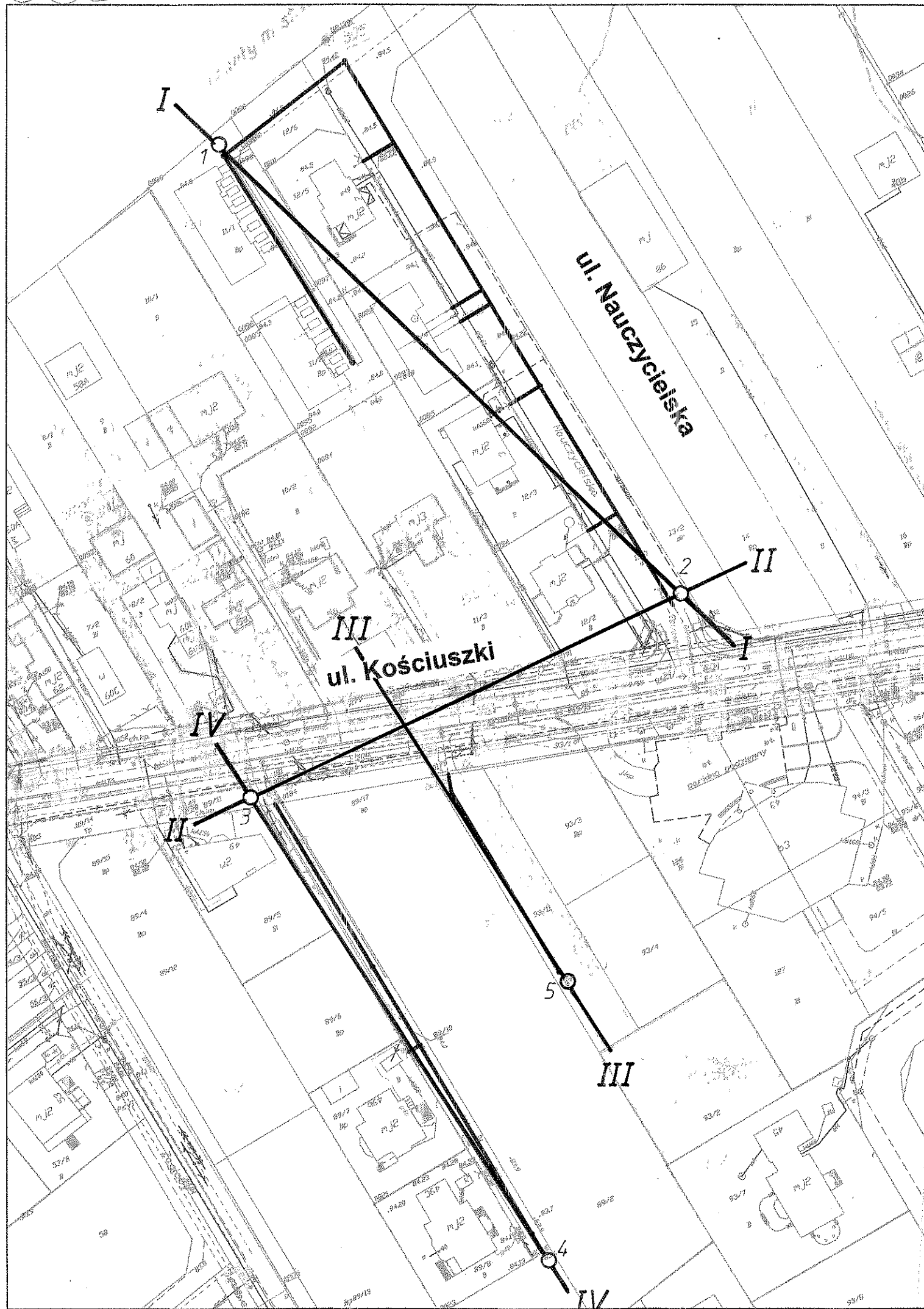
		<b>GEOTER S.C.</b>	
Nazwa obiektu:		<b>Marki ul. Kościuszki/Nauczycielska Kanalizacja sanitarna</b>	
Rodzaj dokumentacji:		<b>Dokumentacja badań podłoża gruntowego</b>	
Treść:	<b>Mapa sytuacyjna</b>	Skala 1: 10 000	
Opracował:	mgr Grzegorz Michalski upr. geol. Nr 070993	Data 05.2016 r	

Objaśnienia :




- teren badań

4 5 6



Załącznik 1.2.

		<b>GEOTER S.C.</b>	
Nazwa obiektu:		Marki ul. Kościuszki/Nauczycielska Kanalizacja sanitarna	
Rodzaj dokumentacji:		Dokumentacja badań podłoża gruntowego	
Treść:	Mapa dokumentacyjna	Skala 1: 1000	
Opracował:	mgr Grzegorz Michalski upr. geol. Nr 070993	Data 05.2016 r	

Objaśnienia;

○1 - miejsce i nr wykonanego wiercenia

I—○—○—I - linia i nr przekroju geotechnicznego

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG NORMY PN-86/B-02480

### GRUNTY NASYPOWE

nN	Nasyp niebudowlany
nB	Nasyp budowlany

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

T	torf	$I_{om} > 30\%$
Nmg	namul gliniasty	$5\% < I_{om} < 30\%$
Nmp	namul piaszczysty	$5\% < I_{om} < 30\%$
H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelina	
KWg	wietrzelina gliniasta	kamieniste
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
Pu	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gn	glina piaszczysta	
G	glina	
Gn	glina pylasta	drobnoziarniste
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	glina zwięzła	
Gn	glina pylasta zwięzła	
Ip	il piaszczysty	
I	il	
In	il pylasty	

### GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

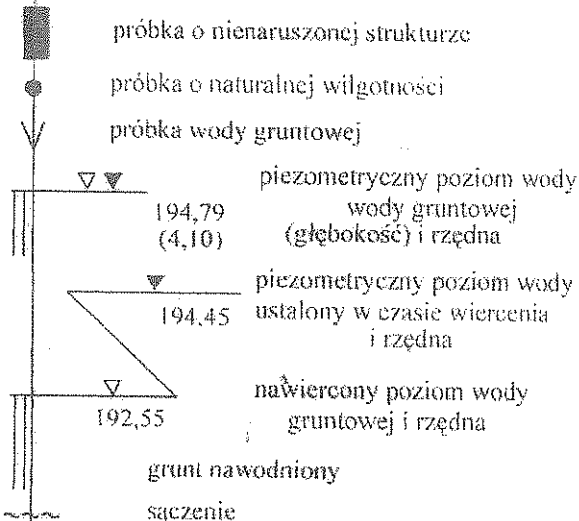
### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

kr	kreda	
gy	gytia	
Ibi	łupki bitumiczny	młode osady
eb	węgiel brunatny	jeziornic
ek	węgiel kamienny	
kp	kreda pizująca	
gi	gips	

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia (wkładki)
/	na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych
1	numer wiercenia
123,13	rzędna wiercenia w m npm.

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA



### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

sonda cylindryczna (SPT)	
sonda ścinająca obrotowa (VT)	
badania presjometrem (P)	
DPL	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
SLVT	-udarowo-obrotową
DPL	-lekką wbijaną
CPT/CPTU	-wciskaną
DPH	-ciężką wbijaną
ST	-wkręcaną

### OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$	stopień zagęszczenia
$I_c = 0,50$	stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

V	numer warstwy geotechnicznej
—	rzut projektowanego obiektu na przekrój
—	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

## TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT : MARKI pow. Wołomin ul. Kościuszki i ul. Nauczycielska – kanalizacja sanitarna

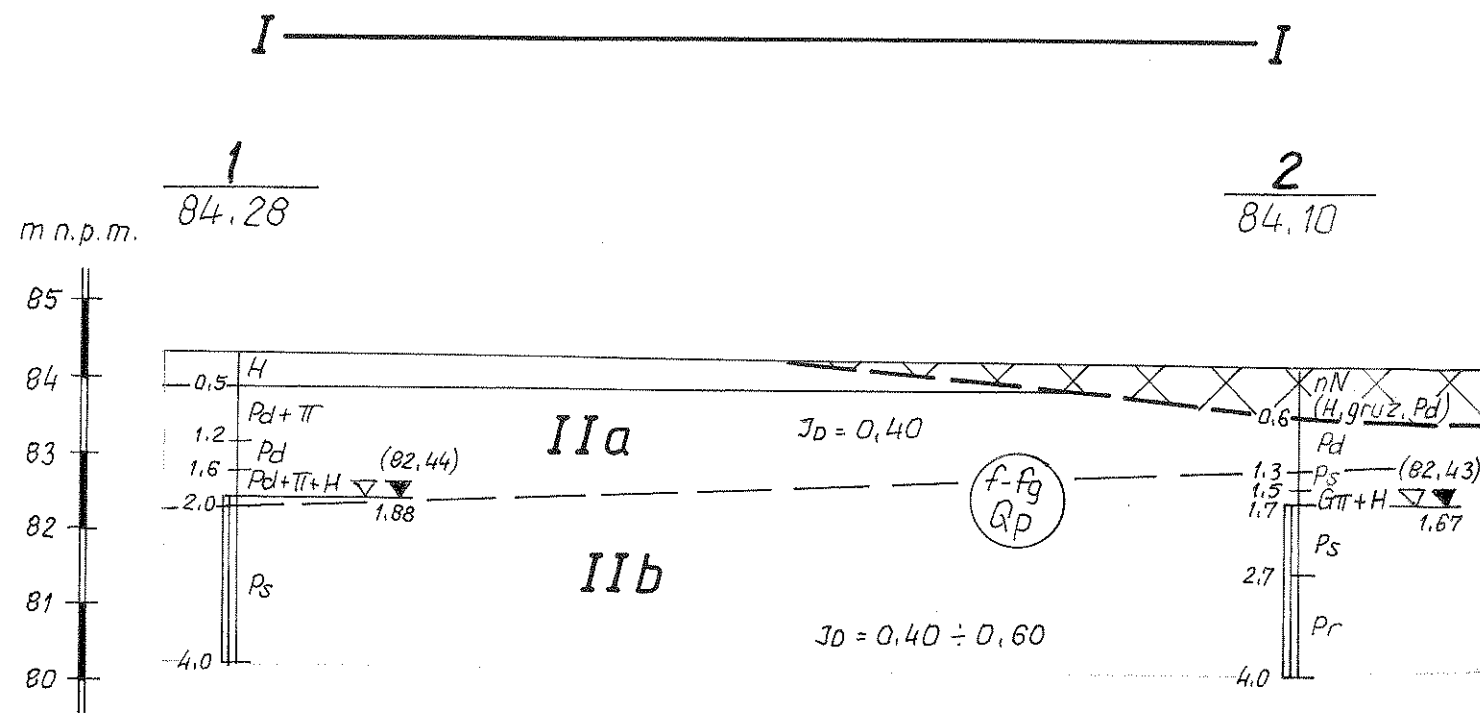
Parametry geologiczne - wg. PN - 81 / B - 03020

								Stan gruntu		$W_n^{/n/}$ (%)	$\rho^{/n/}$ t / m <sup>3</sup>	$C_u^{/n/}$ kPa	$\phi_u^{/n/}$ kPa	edomet rychny moduł oświłości		edomet rychny moduł odcztał.	
								$I_b$	$I_L$					$M_o$ kPa	$M$ kPa	$E_o$ kPa	$E$ Kpa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		$aQ_h$	Nasypi niebudow lany i gleba	Utwory antropo- geniczne													
		$fQ_h$	Gлина	Utwory fałci powodziowej mada ciężka	I	$nN, H$	C		0,15	20,0 1,1 22,0	2,10 0,9 1,89	19,3 0,9 17,4	15,6 0,9 14,0	33 000		23 100	
		$f-gQ_p$	Plaški drobne	Utwory rzeczne	IIa	$P_d$		0,40		16-24* 1,1 17,6- 24,4*	1,75-1,9* 0,9 1,57- 1,71*	----	29,9 0,9 26,9	51 250		38 300	
		$f-gQ_p$	Plaški średnie i grube	Utwory rzeczne	IIb	$P_s, P_r$		0,40- 0,60		14-22* 1,1 15,4- 24,2*	1,85-2,0* 0,9 1,66- 1,80*	----	32,4- 33,6 29,1- 30,3	79 350 112 300		66 900 94 600	

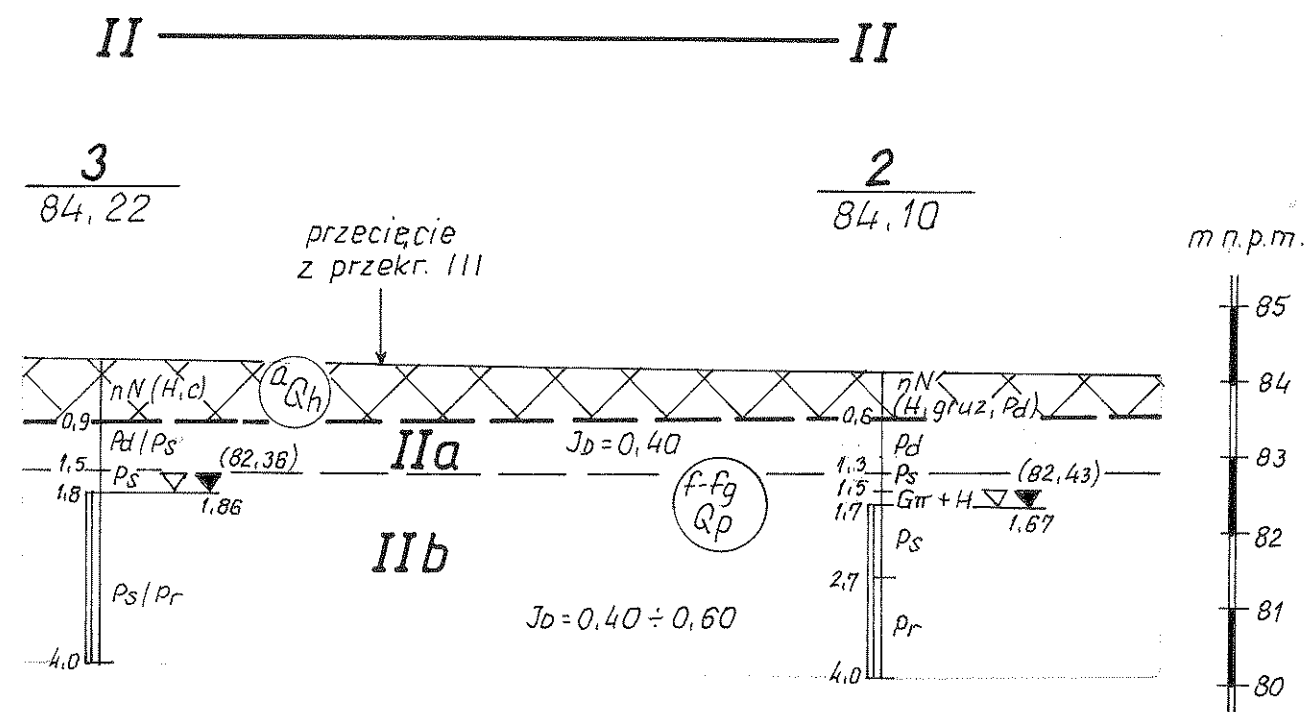
Grunty o zmiennym składzie, słaboosne i nienosne .  
Nie podaje się parametrów geotechnicznych.

\* Parametry dla piasków nawodnionych

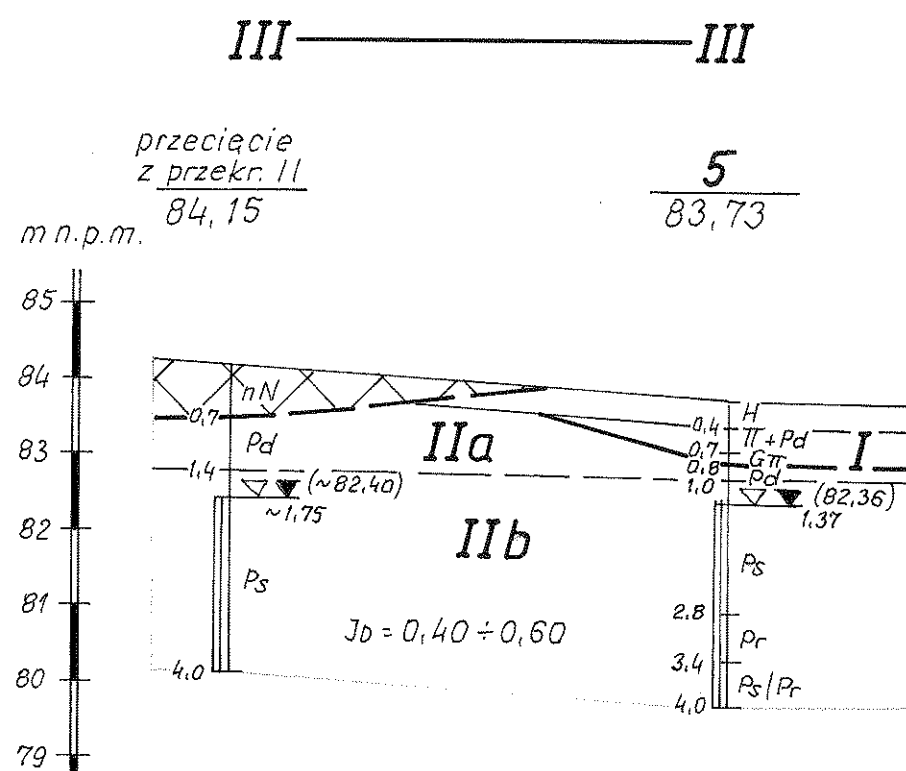
Opracował: mgr G. W. Michalski



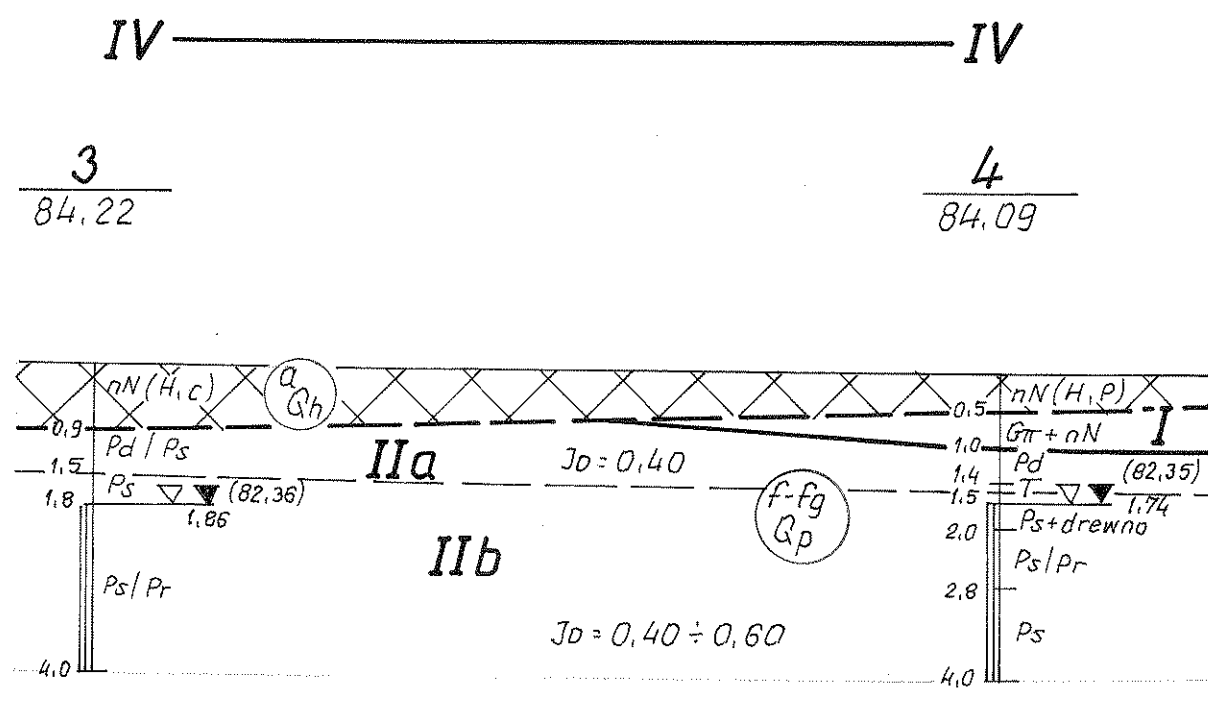
Głębok. atw. (m)	4,0	4,0
Odlegk. m. atw.	~ 140,0 m	
Data wyk. atw.	12.05.2016 r.	



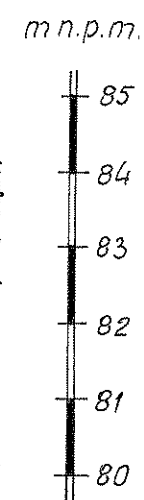
4,0	4,0
~ 103,0 m	
12.05.2016 r.	



4,0	4,0
~ 66,0 m	
12.05.2016 r.	



4,0	4,0
~ 120,0 m	
12.05.2016 r.	



Załącznik Nr 4.	
GEOTER S.C.	
Nazwa obiektu:	MARKI ul. Kościuszki/Nauczycielska Kanalizacja sanitarna
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Treść:	Przekroje Geotechniczne I - IV
Opracował:	mgr Grzegorz Michalski upr. geol. nr 070893
Data:	05.2016 r.