

**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

BORGEO Bartosz Borowski  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel.: 506 509 222  
e-mail: biuro@borgeo.pl, www.borgeo.pl

Nr opracowania: 19021

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”

Nr uzg. 5416 / 2021 r.
ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Sp. z o.o. 05-092 Łomianki, ul. Rolnicza 244
PROJEKT NINIEJSZY UZGODNIONO Z UWAGAMI Nr 1 - Nr ..... WYSZCZEGÓLNIONYMI POD PISZCZĄTKĄ
Łomianki, dn. 2021-02-17 20.....r. Uzgodnił
Sprawdził..... podpis

Obręb: Dziekanów Nowy, Dziekanów Polski

Gmina: Łomianki

Powiat: warszawski zachodni

Województwo: mazowieckie

Opracował:

*mgr inż. Bartosz Borowski*  
**GEOLOG**

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

mgr inż. Bartosz Borowski

/upr. geol. VII-1825, XI-0129, XII-0126/

Inwestor:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji  
w Łomiankach Sp. z o.o.  
ul. Rolnicza 244  
05-092 Łomianki

Zleceniodawca:

Geokart-International Sp. z o.o.  
ul. Wita Stwosza 44  
35-113 Rzeszów

**STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO**  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

Starosta Warszawski Zachodni  
nie wniósł sprzeciwu w terminie ustawowym

do zgłoszenia nr *AB.043-100.2021.MN*  
Termin wniesienia sprzeciwu upłynął  
dnia *04.03.2021*

Ostrowiec Świętokrzyski, lipiec 2019r.

Spis treści:

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

1.1 DANE OGÓLNE

1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1.2 NORMY, WYTYCZNE PROJEKTOWE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1.1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1.4 OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU

1.3 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

2.1 OPIS WYKONANYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

2.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE

2.3 ZALECENIA I WNIOSKI

**PROJEKT GEOTECHNICZNY**

3.1 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

3.2 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

3.3 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA  
OBLICZEŃ

3.4 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

3.5 PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.6 OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.7 USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA  
FUNDAMENTÓW

3.8 WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

3.9 ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

3.10 MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

## OPINIA GEOTECHNICZNA

### 1.1 DANE OGÓLNE

#### 1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie zlecenia firmy Geokart-International Sp. zo.o., ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów z dnia 25.04.2019r.

#### 1.1.2 NORMY, WYTYCZNE PROJEKTOWE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463);
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne -- Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczenie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne -- Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN86/B-02480 Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN81/B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN98/B-02481 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500;
- Wizja lokalna, wiercenia geotechniczne;

### 1.1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków geotechnicznych, występujących w podłożu badanego terenu w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych. Zakres badań został ustalony ze Zleceniodawcą.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna, wiercenia geotechniczne oraz pomiar poziomu wody gruntowej,
- badania laboratoryjne,
- określenie warunków gruntowych,
- określenie parametrów podłoża gruntowego.

### 1.1.4 OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W ramach prac budowlanych planuje się budowę sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonana będzie z rur PVC o średnicach  $\varnothing 160$ - $200$ , natomiast sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej z rur PE100 SDR 17  $\varnothing 110 \times 6,6$ . Zaprojektowane zostaną także studnie betonowe IPVC o średnicach DN1000mm, DN1200mm, DN1500mm. Przewidziano 9 zbiornikowych przepompowni ścieków, z pompami zatapialnymi pracującymi naprzemiennie. Zaprojektowane przepompownie nie wymagają strefy ochronnej.

Zbiornik przepompowni sieciowej PIII-1, PIII-2, PIII-3, PIII-4, PIII-5, PIII-6, PIII-7, PIII-8 zaprojektowano z elementów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1500mm. Obudowa zbiornika przepompowni to szczelna komora, zabezpieczona przed działaniem wód gruntowych, wraz z pokrywą i włazem.

Projektowana sieć wodociągowa będzie wykonana z rur ciśnieniowych z PE100 SDR 17 o średnicach PE40 mm, PE90 mm, PE110 mm, PE160 mm. Przewidziano hydranty podziemne z żeliwa sferoidalnego usytuowane nie bliżej niż 5m i nie dalej niż 75m od obiektu chronionego.

Trasy projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie gminy Łomianki przebiegać będą głównie w obrębie działek drogowych.

Głębokość i sposób posadowienia sieci wodociągowej i kanalizacyjnej zostanie zaprojektowana na podstawie wykonanego rozpoznania warunków geotechnicznych.

## 1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU

Teren prowadzonych badań znajduje się w północno-centralnej części gminy Łomianki. Obejmuje swym zasięgiem ulice: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy (Zał. 1).

Pod względem fizycznogeograficznym, leży w obrębie Kotliny Warszawskiej (318.73 Podział wg. J. Kondrackiego) zajmując obszar niższych terasów Wisły.

Powierzchnia terenu jest stosunkowo płaska, rzędne wykonanych otworów wahają się w przedziale 75,6m n.p.m. – 79,3 m n.p.m.

Rejon inwestycji ma charakter zabudowy jednorodzinnej i szeregowej, część obszaru stanowią pola uprawne i nieużytki. Omawiany obszar nie posiada kanalizacji komunalnej. Ścieki bytowe gromadzone są głównie w zbiornikach bezodpływowych.

Na terenie objętym zakresem opracowania występuje podziemna i nadziemna: sieć telekomunikacyjna, sieć energetyczna, gazowa, część miejscowości wpięta jest do sieci wodociągowej. Odwadniany jest przez infiltrację.

## 1.3 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie wykonanych badań terenowych oraz archiwalnych przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisano zgodnie z PN86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-1:2006.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodami polowymi zgodnie z PN-EN 1997-1.

Ponizej gleb i nasypów antropogenicznych, przypowierzchniową warstwę stanowią holoceńskie mady lekkie i średnie, wykształcone głównie w postaci pakietu gruntów spoistych, miejscami z przewarstwieniami piasków drobnych. Mady reprezentowane są głównie przez twardoplastyczne i zbliżone do półzwartych, pyły piaszczyste, gliny i gliny piaszczyste, miejscami piaski gliniaste.

Ponizej mad rozpoznano rzeczne utwory piaszczyste wykształcone w postaci plejstocenijskich piasków średnich i grubych, rzadziej drobnych. Są to grunty o wysokich wartościach parametrów fizyczno – mechanicznych, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Zwierciadło wód gruntowych ma generalnie charakter swobodny, miejscami naporowy. Nawiercono je w obrębie warstw gruntów niespoistych, miejscami rejestrowano sączenia w obrębie gruntów spoistych. Należy liczyć się z wahaniami poziomu wód gruntowych rzędu +/-0,5m w zależności od stanu wód powierzchniowych i intensywności opadów atmosferycznych.

Zestawienie głębokości nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych w poszczególnych otworach przedstawiono w poniższej tabeli:

**Tab. 1. Zestawienie głębokości zwierciadła wód podziemnych w otworach (stan na maj 2019)**

Nazwa otworu	Rzędna otworu [m n p m]	Głębokość zwierciadła nawierconego [m p p t]	Głębokość zwierciadła ustabilizowanego [m p p t]	Rzędna zwierciadła nawierconego [m n p m]	Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n p m]
III-1	78,80	-	-	-	-
III-2	78,90	-	-	-	-
III-3	78,10	-	-	-	-
III-4	77,80	-	-	-	-
III-5	78,40	3,5	3,50	74,90	74,90
III-6	79,25	-	-	-	-
III-7	78,50	-	-	-	-
III-8	78,80	4,4	4,40	74,40	74,40
III-9	77,80	-	-	-	-
III-10	79,06	4,2	4,2	74,86	74,86
III-11	77,80	-	-	-	-
III-12	78,60	4,1	4,10	74,50	74,50
III-13	78,40	-	-	-	-

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

III-14	78,20	-	-	-	-
III-15	78,20	3,3	3,30	74,90	74,90
III-16	78,10	-	-	-	-
III-17	78,85	-	-	-	-
III-18	78,50	3,7	3,70	74,80	74,80
III-19	78,80	3,9	3,90	74,90	74,90
III-20	78,10	-	-	-	-
III-21	76,20	1,9	1,90	74,30	74,30
III-22	78,40	-	-	-	-
III-23	78,50	-	-	-	-
III-24	78,10	3,0	3,00	75,10	75,10
III-25	77,70	2,7	2,70	75,00	75,00
III-26	78,80	4,4	4,40	74,40	74,40
III-27	75,60	1,2	1,20	74,40	74,40
III-28	78,20	3,8	3,80	74,40	74,40
III-29	78,80	-	-	-	-
III-30	78,60	-	-	-	-
III-31	78,00	-	-	-	-
III-32	78,20	3,8	3,80	74,40	74,40
III-33	78,00	2,9	2,90	75,10	75,10
III-34	78,10	3	3,00	75,10	75,10
III-35	78,00	3,6	3,60	74,40	74,40
III-36	79,30	-	-	-	-
III-37	79,20	-	-	-	-

W toku prowadzonych prac nie zaobserwowano procesów oraz zjawisk mogących destabilizować grunt lub będących efektem destabilizacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463) na trasie projektowanej kanalizacji i wodociągu ustalono **proste warunki gruntowe**. W rejonie projektowanych przepompowni ścieków warunki uznaje się za **złożone**.

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 2.1 OPIS WYKONANYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Prace wiertnicze wykonano, przy użyciu samojezdnej wiertnicy hydraulicznej WSG-W, która wyposażona jest w głowicę obrotową umożliwiającą wykonywanie odwiertów techniką mechaniczno-obrotową. Do penetracji podłoża gruntowego użyto spiralnego przewodu ślimakowego o średnicy 110 mm w odcinkach 1,5 metrowych zakończonych końcówką skrawającą.

W ramach prac terenowych wykonano dziesięć otworów geotechnicznych o głębokości od 2,5 m p.p.t. do 8,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 164,2 mb wierceń. Lokalizację otworów przedstawiono na załączniku nr 2.1-2.37.

Pobierane w czasie wiercenia próbki gruntu poddano badaniom makroskopowym.

Po wykonaniu i zakończeniu wszystkich prac i badań terenowych otwory geotechniczne zostały zlikwidowane. Zgodnie z normą "PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe" likwidacja otworów nastąpiła poprzez zasypanie urobkiem własnym, zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw.

Punkty wierceń wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, w dowiązaniu do istniejących obiektów, rzędną oszacowano na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej. Przy wyżej wymienionych pracach korzystano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

### 2.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE

W ramach prac kameralnych wydzielono trzy pakiety geotechniczne zróżnicowane litologicznie i genetycznie. W obrębie pakietów wydzielono warstwy różniące się parametrami fizyczno – mechanicznymi:

**Pakiet I** – obejmujący gleby i nasypy antropogeniczne o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, z tego względu pakiet uznaje się za słabonośny i należy go usunąć.



**Pakiet II** obejmuje utwory średniospoiste lub małospoiste wieku czwartorzędowego (holocen). W jego obrębie pięć warstw:

*Warstwa IIa* – Grunty wykształcone jako pyły piaszczyste (saSi), gliny (Cl), gliny piaszczyste (saCl), piaski gliniaste (clSa) w stanie półzwałym, barwy brązowej, małowilgotne. Średnia wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,00$ .

*Warstwa IIb* – Grunty wykształcone jako gliny (Cl), gliny piaszczyste (saCl), w stanie twardoplastycznym, barwy brązowej, małowilgotne. Średnia wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,05$ .

*Warstwa IIc* - Grunty wykształcone jako gliny (Cl), gliny piaszczyste (saCl) w stanie twardoplastycznym, barwy brązowej, małowilgotne. Średnia wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,10$ .

*Warstwa IId* – Grunty wykształcone jako gliny (Cl), gliny piaszczyste (saCl), piaski gliniaste (saCl) w stanie twardoplastycznym, brązowej, małowilgotne i wilgotne. Średnia wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,20$ .

*Warstwa IIe* – Grunty wykształcone jako gliny (Cl), gliny piaszczyste (saCl) w stanie na twardoplastycznym zbliżonym do plastycznego, barwy ciemnobrązowej, wilgotne. Średnia wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,25$ .

Grunty pakietu II są gruntami bardzo wysadzinowymi (grupa nośności G4 wg Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA, 2014). Nawiercono je w większości wykonanych otworów (z wyjątkiem III-3, III-6, III-10, III-13, III-14, III-15, III-23, III-26, III-27, III-28, III-32, III-34). Grunty pakietu II charakteryzują wysokie wartości parametrów fizyczno – mechanicznych pozwalające na bezpośrednie posadowienie obiektów budowlanych (z uwzględnieniem głębokości przemarzania  $h_z=1m$  p.pt.). Grunty te pod wraz ze wzrostem wilgotności wykazują tendencję do uplastycznienia i pogarszania parametrów geotechnicznych. W przypadku stwierdzenia uplastycznienia lub wbudowania w miejsca narażone na działanie wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością zastosowania stabilizacji spoiwami lub wymiany. Kategoria urabialności: II – twardoplastyczne pyły i piaski gliniaste, III – półzwałte pyły i piaski gliniaste oraz twardoplastyczne gliny, IV – półzwałte gliny (wg katalogu nakładów

rzeczowych nr 2-01 Budowle i roboty ziemne, Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

**Pakiet III** obejmuje utwory niespoiste wieku czwartorzędowego (plejstocen). W jego obrębie wydzielono dwie warstwy:

*Warstwa IIIa* – Grunty wykształcone jako piaski średnie i grube (MSa, CSa) w stanie średniozagęszczonym, barwy brązowej i jasnobrązowej, małowilgotne, wilgotne lub nawodnione. Średnia wartość stopnia zagęszczenia  $I_D$  wynosi 0,50.

*Warstwa IIIb* – Grunty wykształcone jako piaski drobne (FSa) w stanie średniozagęszczonym, barwy brązowej i jasnobrązowej, małowilgotne i wilgotne. Średnia wartość stopnia zagęszczenia  $I_D$  wynosi 0,50.

Grunty warstw pakietu III (piaski drobne, średnie i grube) są gruntami niewysadzinowymi (grupa nośności G1 wg Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych, GDDKiA, 2014).

Na podstawie archiwalnych badań laboratoryjnych - wskaźnik uziarnienia gruntu  $U < 3$ . Są to grunty równoziarniste, słabozagęszczalne. Dla osiągnięcia wysokich wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  przy ponownym wbudowaniu, rodzime grunty niespoiste wymagają doziarnienia (za dobrze zagęszczalne grunty niespoiste uznaje się grunty o  $U > 3$ ,  $C = 1-3$ ). Kategoria urabialności II (wg katalogu nakładów rzeczowych nr 2-01 Budowle i roboty ziemne, Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Grunty pakietu V są przepuszczalne o średnim współczynniku filtracji  $k_{10} = 2,4 \times 10^{-4}$ . Są to grunty o wysokich wartościach parametrów fizyczno – mechanicznych nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Zbiornicze zestawienie parametrów geotechnicznych badanych gruntów podane zostało w tabeli, załącznik nr 4.

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

## 2.3 ZALECENIA I WNIOSKI

- Rozpoznana przestrzeń gruntowa zbudowana jest z trzech pakietów geotechnicznych, tj.: przypowierzchniowego pakietu gleb i nasypów antropogenicznych, zalegającego na pakiecie gruntów spoistych twardoplastycznych oraz zalegającego poniżej pakietu gruntów niespoistych średniozagęszczonych. Wszystkie rozpoznane grunty z wyjątkiem w-wy I (nasypy niekontrolowane i gleby) posiadają wysokie wartości parametrów fizyczno – mechanicznych,
- Grunty pakietu II są gruntami bardzo wysadzinowymi. Nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych z założeniem posadawiania obiektu poniżej granicy przemarzania gruntu. Grunty te wraz ze wzrostem wilgotności wykazują tendencję do uplastyczniania i pogarszania parametrów geotechnicznych. W przypadku stwierdzenia uplastycznień lub wbudowania w miejsca narażone na działanie wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością zastosowania stabilizacji spoiwami lub ich wymiany,
- Grunty pakietu III są niewysadzinowe, nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Są to grunty równoziarniste. W celu osiągnięcia wysokich wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  przy ponownym wbudowaniu, należy liczyć się z koniecznością ich doziarniania,
- W przypadku wymiany gruntów rodzimych należy stosować materiał dobrzezagęszczalny wbudowywany warstwami nie przekraczającymi 0,40m,
- Harmonogram prac ziemnych dostosować do warunków atmosferycznych, tj. nie dopuszczać do przemarzania i rozmakania gruntów spoistych. Wraz ze zmianami wilgotności grunty te mogą wykazywać niekorzystne zmiany parametrów geotechnicznych,
- Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.
- Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny. Związane z pakietem gruntów niespoistych III. Zestawienie głębokości nawierconego

i ustabilizowanego poziomu wód gruntowych wg. tabeli 1. Okresowe wahania mogą osiągać +/- 0,5 i są ściśle uzależnione od poziomu wód powierzchniowych. Należy liczyć się z koniecznością odwaniania wykopów na czas trwania robót ziemnych. W przypadku wystąpienia zwierciadła wód gruntowych w dniu wykopu jego poziom należy lokalnie obniżyć na czas budowy np. przy użyciu igłofiltrów,

- Nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych destabilizujących podłoże gruntowe,
- Podczas robót ziemnych zaleca się nadzór uprawnionego geologa.

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 3.1 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

Po wykonaniu wykopu grunt występujący w dnie wykopu ulegnie odprężeniu, co w nieznacznym stopniu pogorszy parametry fizyko-mechaniczne gruntów występujących w podłożu. Po przyłożeniu obciążeń od obiektu budowlanego oraz warstw zasypowych grunt ulegnie dogęszczeniu. Zakłada się, że osiadania gruntu będą jednakowe na całej powierzchni i nie będą miały negatywnego wpływu na projektowane obiekty.

### 3.2 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano w zał. nr 4. Podane parametry geotechniczne przyjęto zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### 3.3 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B dla normy EN-1997-1:2004.

### 3.4 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Na przedmiotowej inwestycji mamy następujące oddziaływania od gruntu:

- parcie gruntu na ściankę studni i rurociągu
- odpór gruntu pod posadowieniem studni

Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych.

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

### 3.5 PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Przy projektowaniu posadowienia przedmiotowej inwestycji przyjęto podział i układ warstw jak na załącznikach nr 3.1 – 3.37.

### 3.6 OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Parametry nośności tj. moduły  $M_0$  i  $E_0$  podano w zał. nr 4. Przy zastosowaniu odpowiedniego posadowienia badany grunt przeniesie planowane obciążenia dla projektowanej inwestycji.

### 3.7 USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Do obliczeń należy przyjąć profile geotechniczne przedstawione w dokumentacji geotechnicznej.

Przekrój obliczeniowy należy wybrać w taki sposób, by był położony w obrębie projektowanego obiektu oraz by uwzględniał najbardziej niekorzystne warunki gruntowe.

### 3.8 WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050. Dodatkowo, należy wykonać je w czasie wolnym od opadów atmosferycznych tak aby nie dopuścić do zalania wykopów.

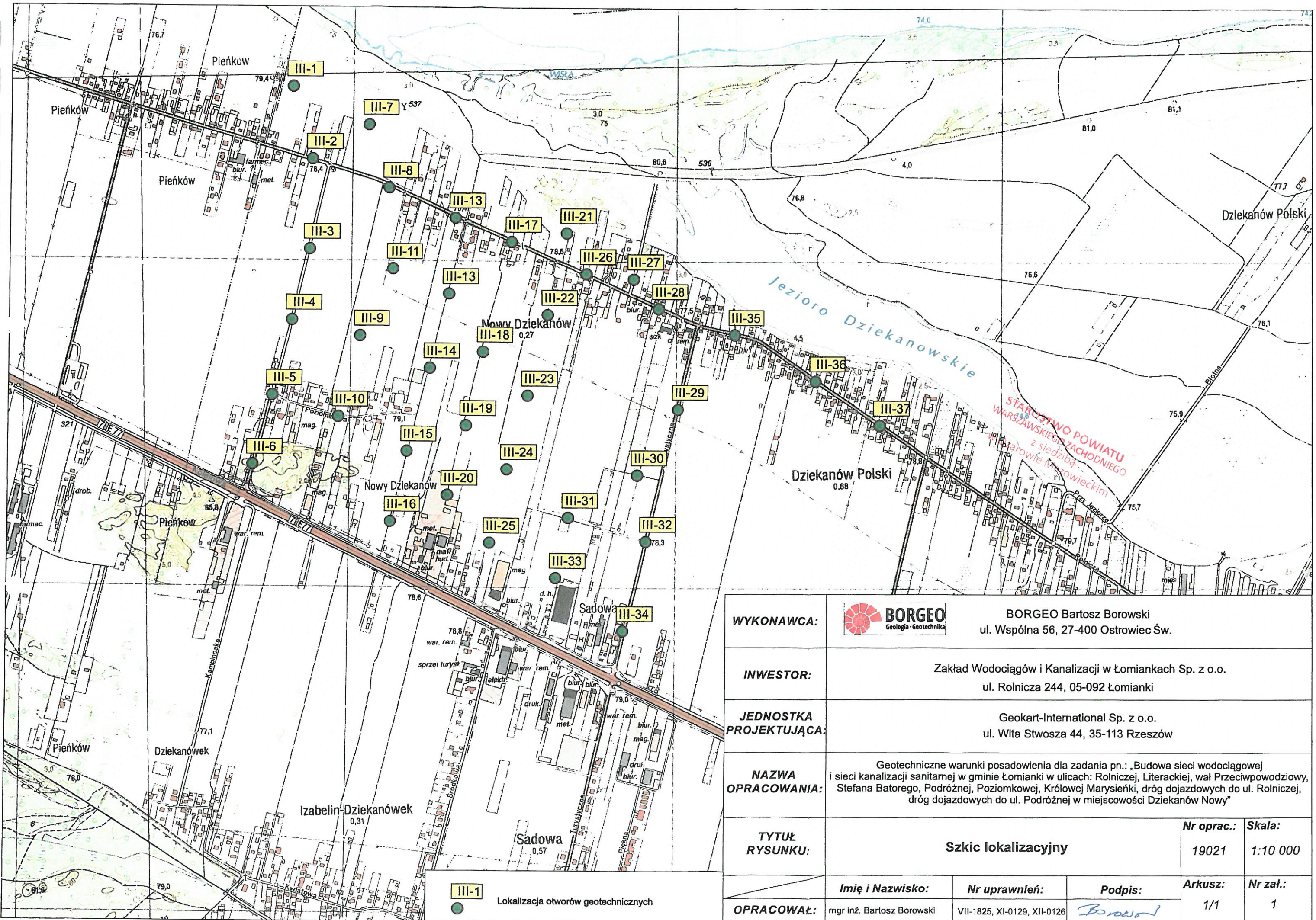
### 3.9 ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

Sieć kanalizacji i wodociągu projektuje się jako szczelną. Nie przewiduje się negatywnego wpływu wód gruntowych na projektowany obiekt.

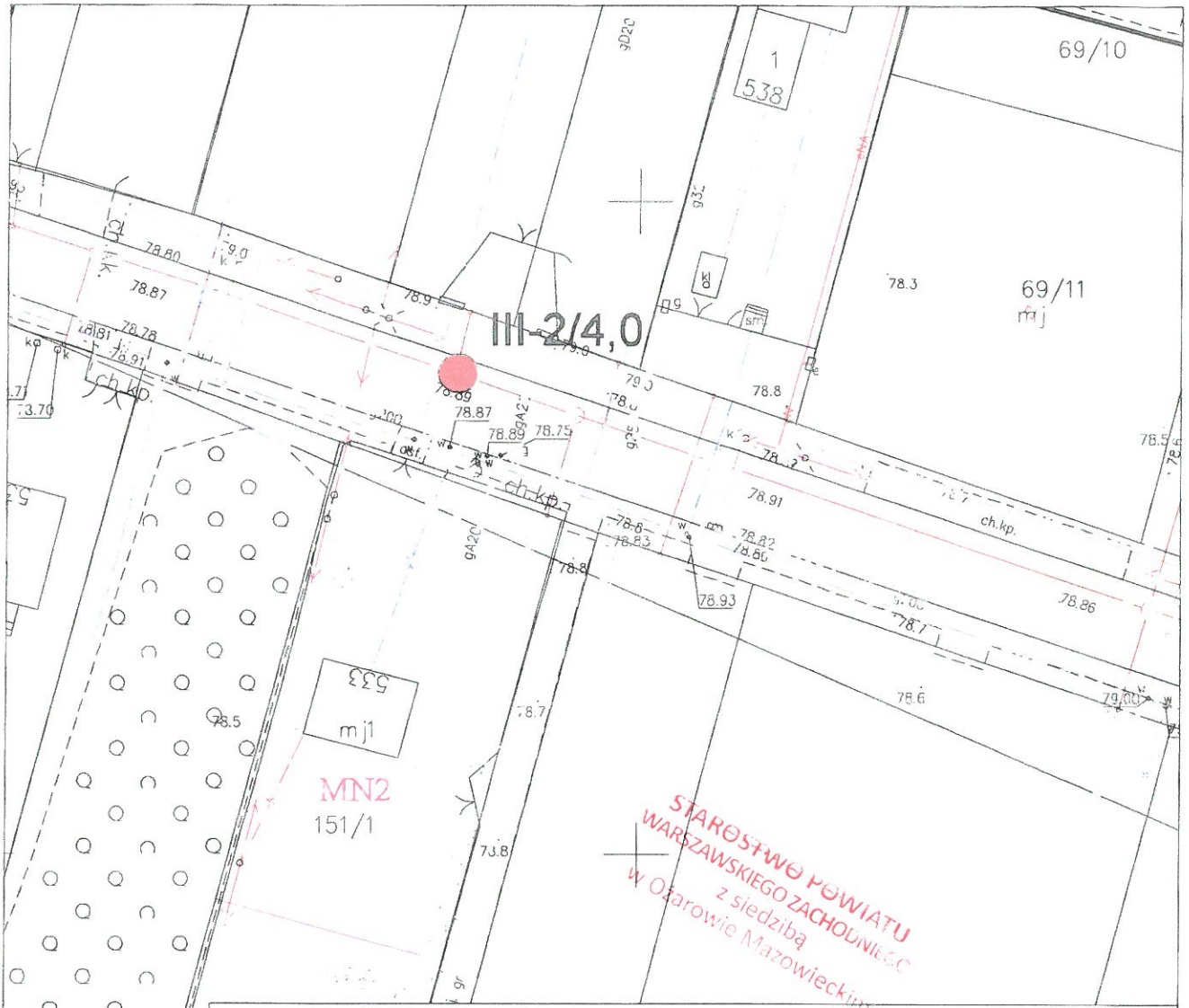
### 3.10 MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Na etapie budowy zaleca się stałą kontrolę zagęszczeń zasypek wykopów. Zakres badań kontrolnych powinien zostać określony przez Projektanta.

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



<b>WYKONAWCA:</b>	 BORGEO Geologia - Geotechnika	BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	Szkic lokalizacyjny		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:10 000
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b> mgr inż. Bartosz Borowski	<b>Nr uprawnień:</b> VII-1825, XI-0129, XII-0126	<b>Podpis:</b> 	<b>Nr zał.:</b> 1



**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**

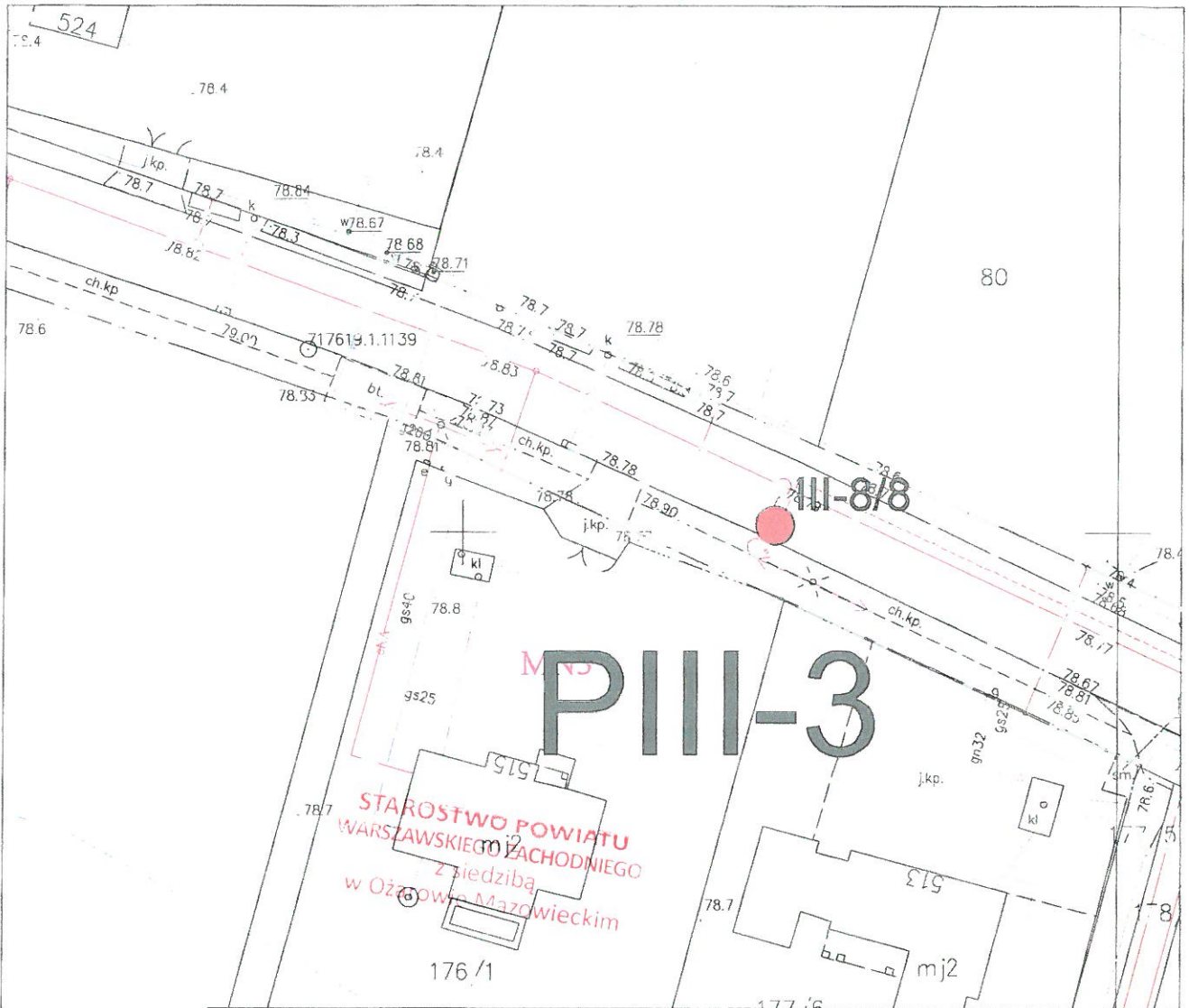
- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>	 <b>BORGEO</b> Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.	
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki	
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów	
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul.Rolniczej, dróg dojazdowych do ul.Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”	
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>	<b>Nr oprac.:</b> 19021 <b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b> mgr inż. Bartosz Borowski	<b>Nr uprawnień:</b> VII-1825, XI-0129, XII-0126
	<b>Podpis:</b> 	<b>Arkusz:</b> 2/37 <b>Nr zał.:</b> 2.2





**OBJAŚNIENIA:**

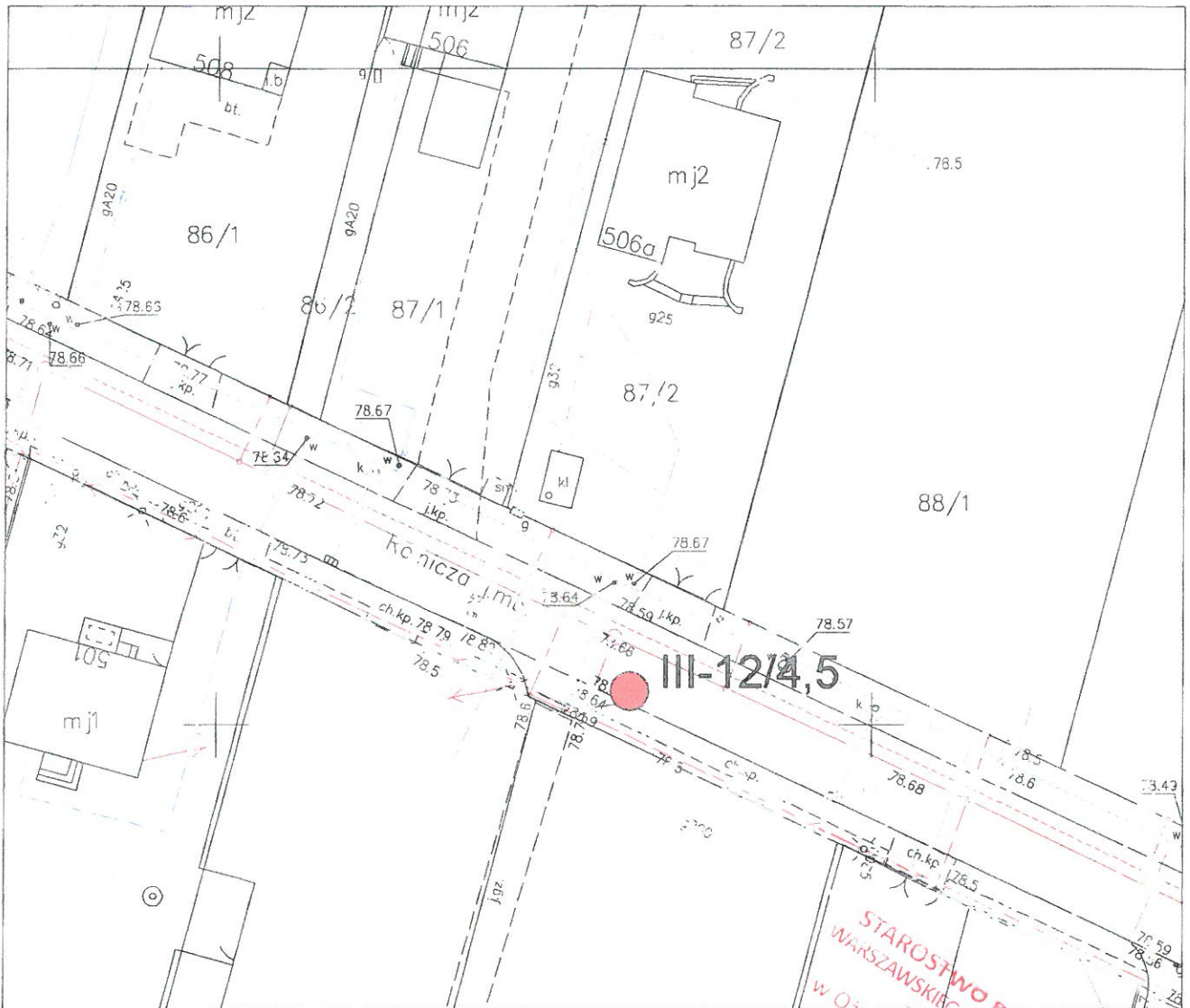
**III-1/2,5**

- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>		BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul.Rolniczej, dróg dojazdowych do ul.Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	Mapa dokumentacyjna		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b> mgr inż. Bartosz Borowski	<b>Nr uprawnień:</b> VII-1825, XI-0129, XII-0126	<b>Podpis:</b> 	<b>Arkusz:</b> 8/37
				<b>Nr zał.:</b> 2.8



**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**



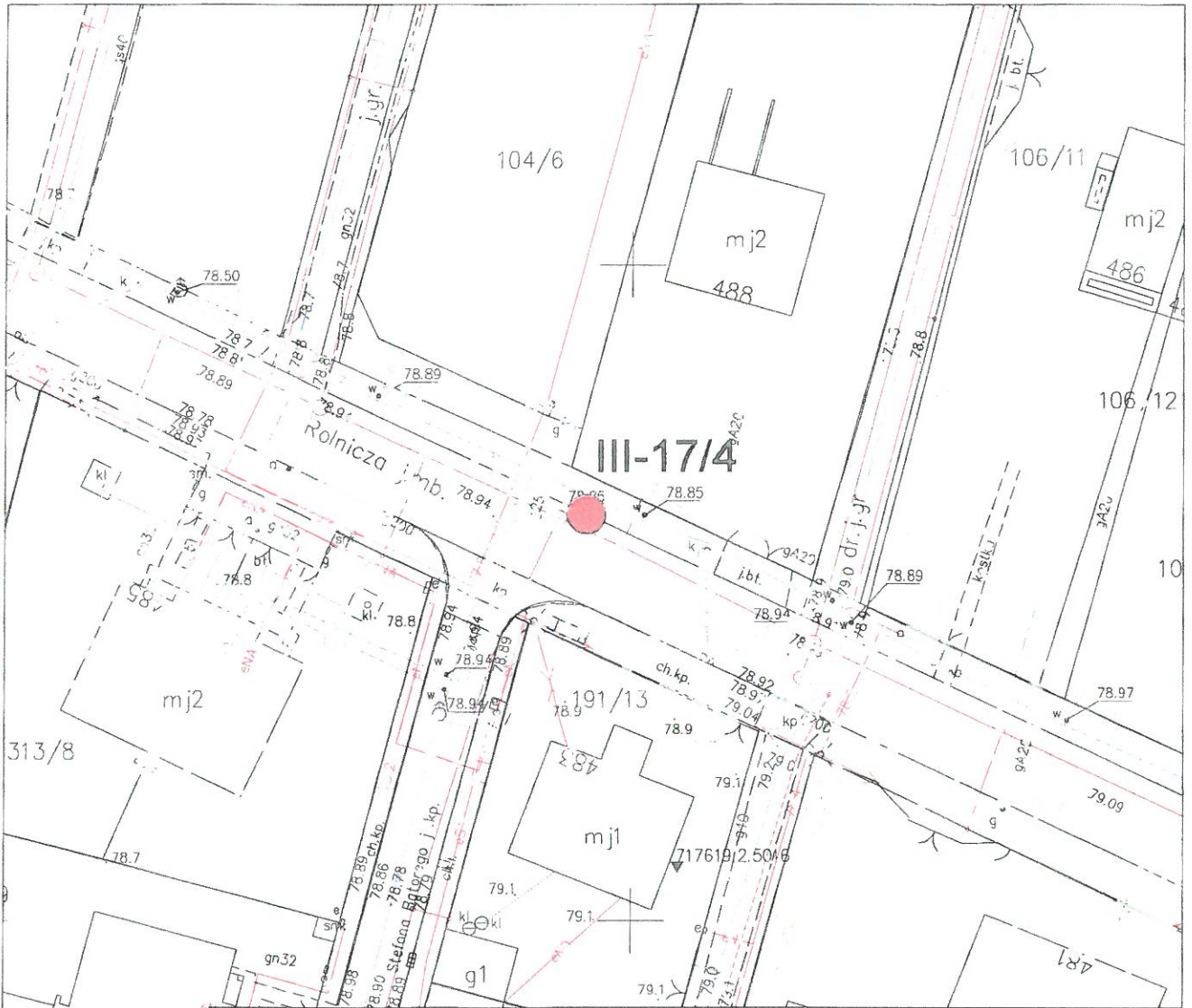
- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego

- Lokalizacja otworu geotechnicznego

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

IN4

<b>WYKONAWCA:</b>	 <b>BORGEO</b> Geologia-Geotechnika	<b>BORGEO</b> Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróznej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul.Rolniczej, dróg dojazdowych do ul.Podróznej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Arkusz:</b>
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126		12/37
				<b>Nr zał.:</b> 2.12





**OBJAŚNIENIA:**

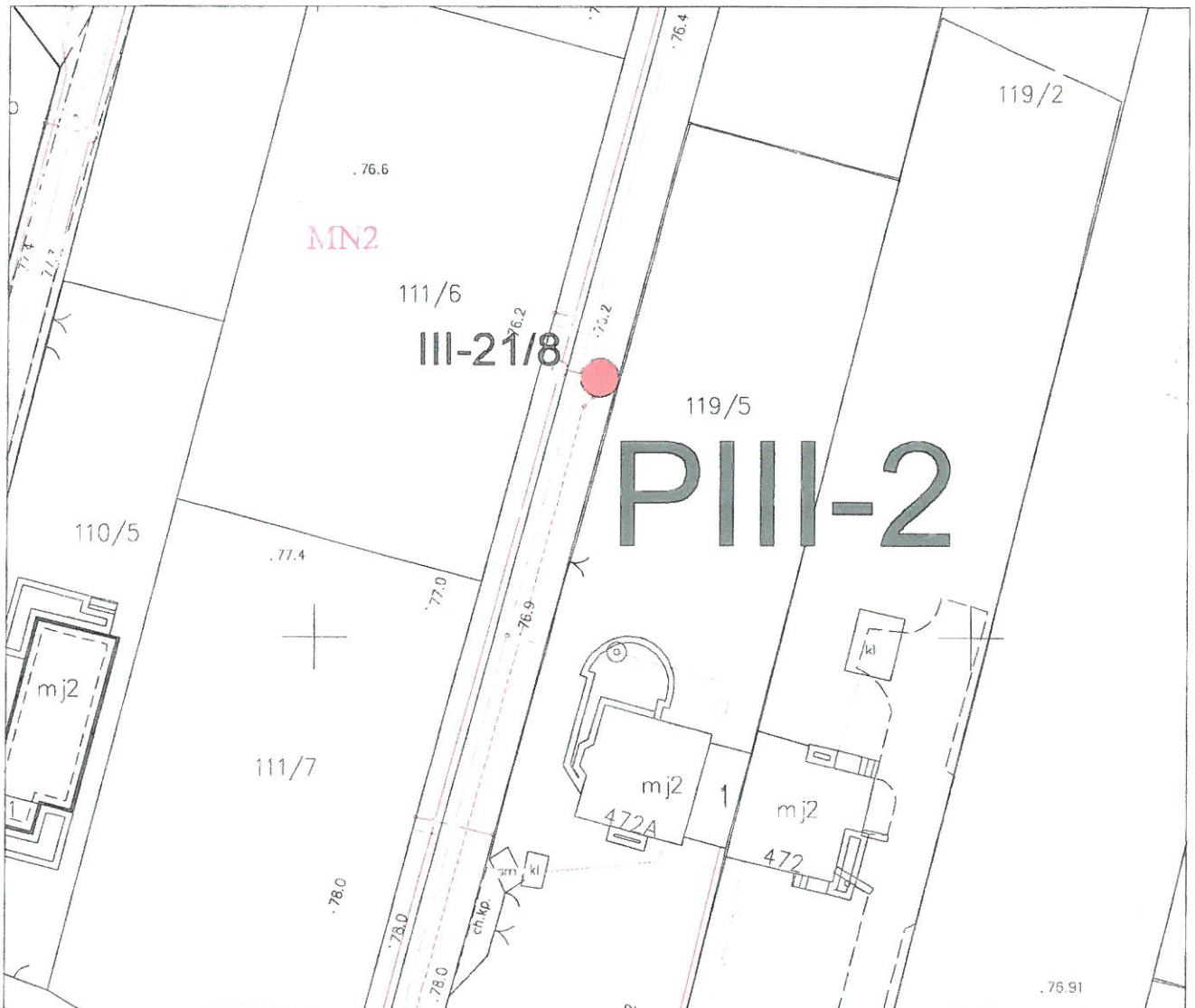
**III-1/2,5**



- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego
- Lokalizacja otworu geotechnicznego

STAROSTWO POWIATU  
 WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
 z siedzibą  
 w Ożarowie Mazowieckim

<b>WYKONAWCA:</b>	 <b>BORGEO</b> Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów		
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul.Rolniczej, dróg dojazdowych do ul.Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”		
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		<b>Nr oprac.:</b> 19021
			<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b> mgr inż. Bartosz Borowski	<b>Nr uprawnień:</b> VII-1825, XI-0129, XII-0126	<b>Podpis:</b> 
			<b>Arkusz:</b> 17/37
			<b>Nr zał.:</b> 2.17




**OBJAŚNIENIA:**

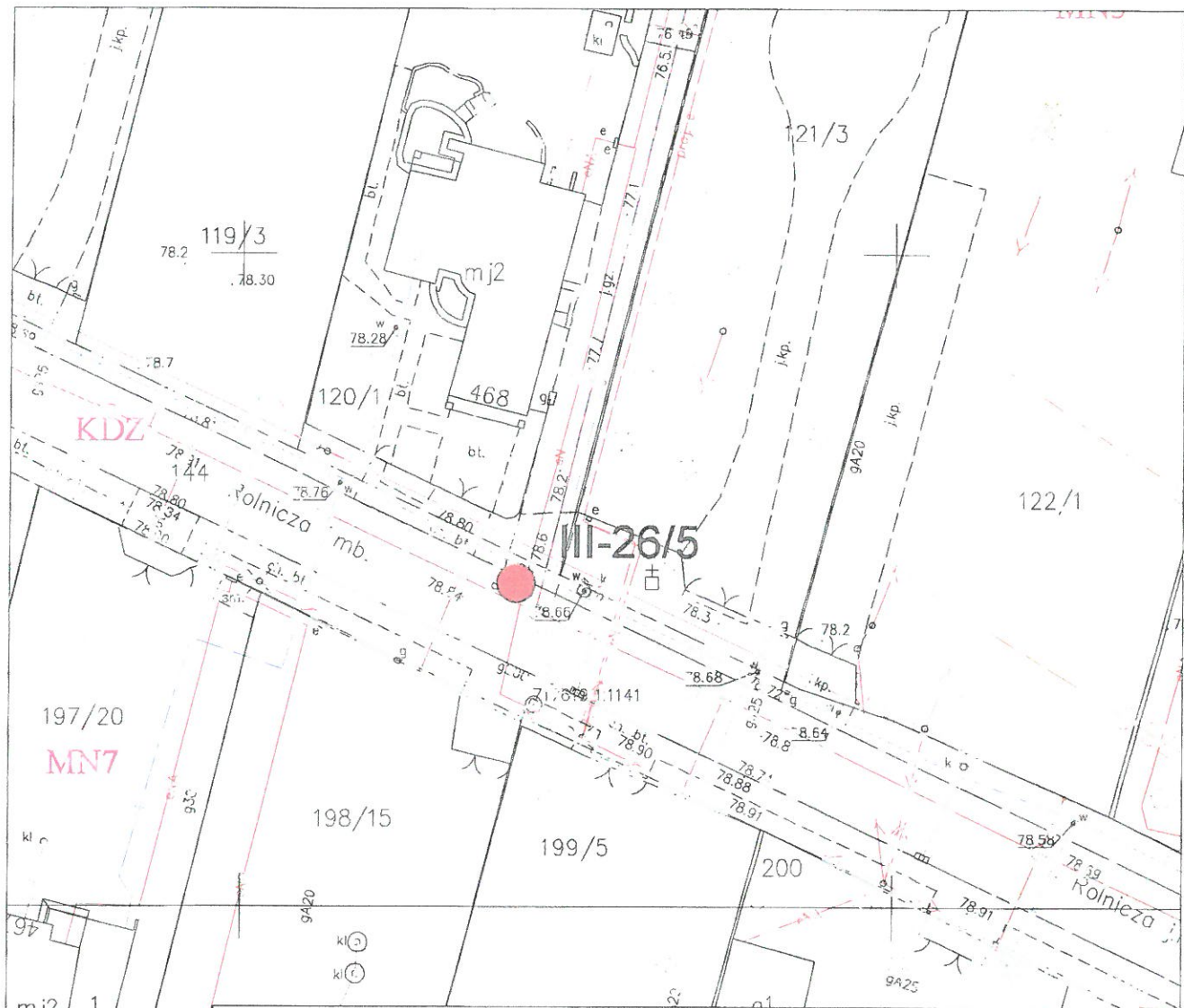
**III-1/2,5**



- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego
- Lokalizacja otworu geotechnicznego

STAROSTWO POWIATU  
 WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
 z siedzibą  
 w Opatowie Mazowieckim

<b>WYKONAWCA:</b>			<b>BORGEO Bartosz Borowski</b> ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.	
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:500
	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Arkusz:</b>
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	21/37
				<b>Nr zał.:</b> 2.21



**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**



- Nazwa/ głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego

- Lokalizacja otworu geotechnicznego

**WYKONAWCA:**



**BORGEO** Bartosz Borowski  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.

**INWESTOR:**

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.  
ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki

**JEDNOSTKA  
PROJEKTUJĄCA:**

Geokart-International Sp. z o.o.  
ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów

**NAZWA  
OPRACOWANIA:**

Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”

**TYTUŁ  
RYSUNKU:**

Mapa dokumentacyjna

**Nr oprac.:**

19021

**Skala:**

1:500

**Imię i Nazwisko:**

**Nr uprawnień:**

**Podpis:**

**Arkusz:**

**Nr zał.:**

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Bartosz Borowski

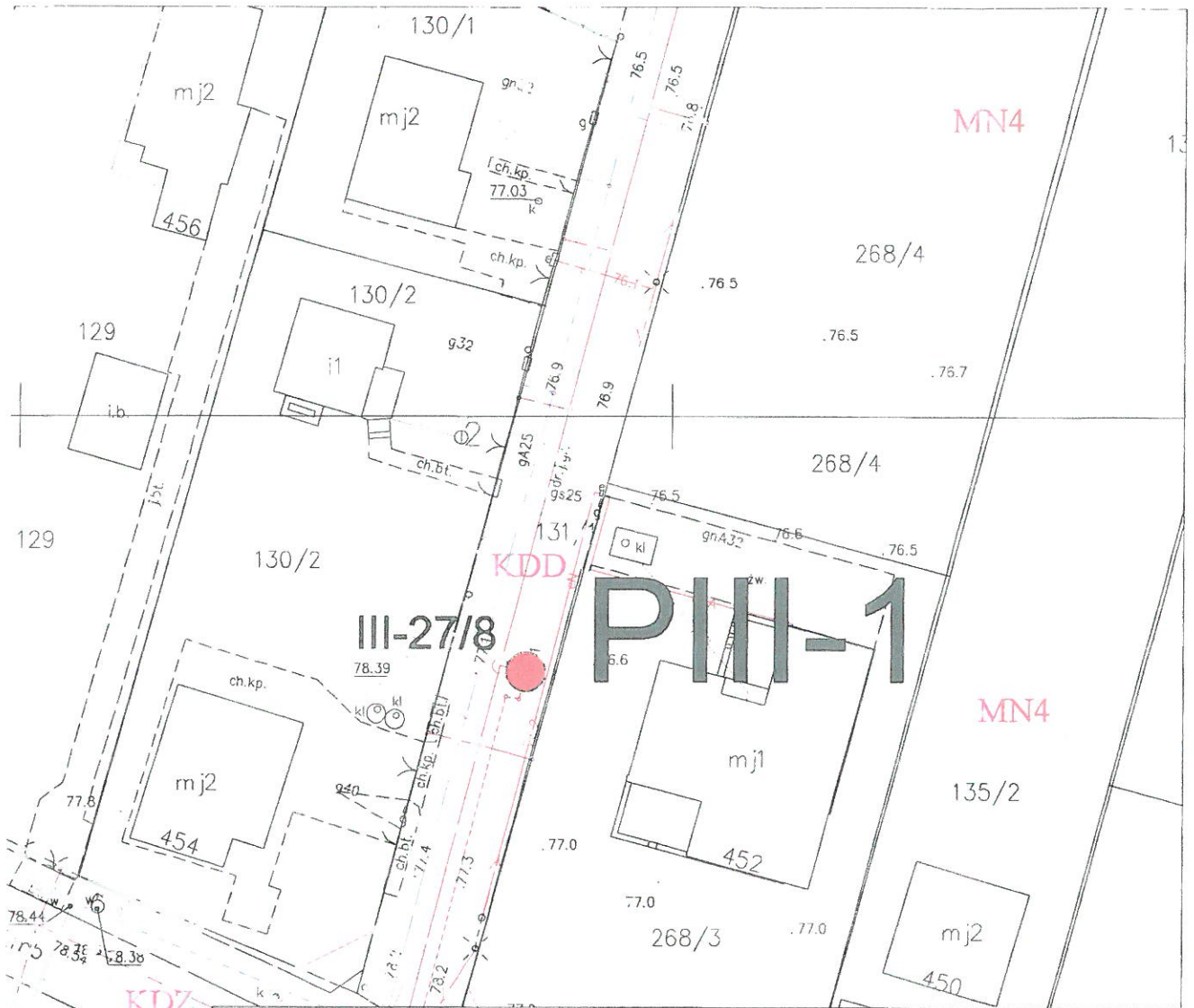
VII-1825, XI-0129, XII-0126

*Borowski*

26/37

2.26

STAROSTWO POWIATU  
 ŁOMIANKI  
 ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki





**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**

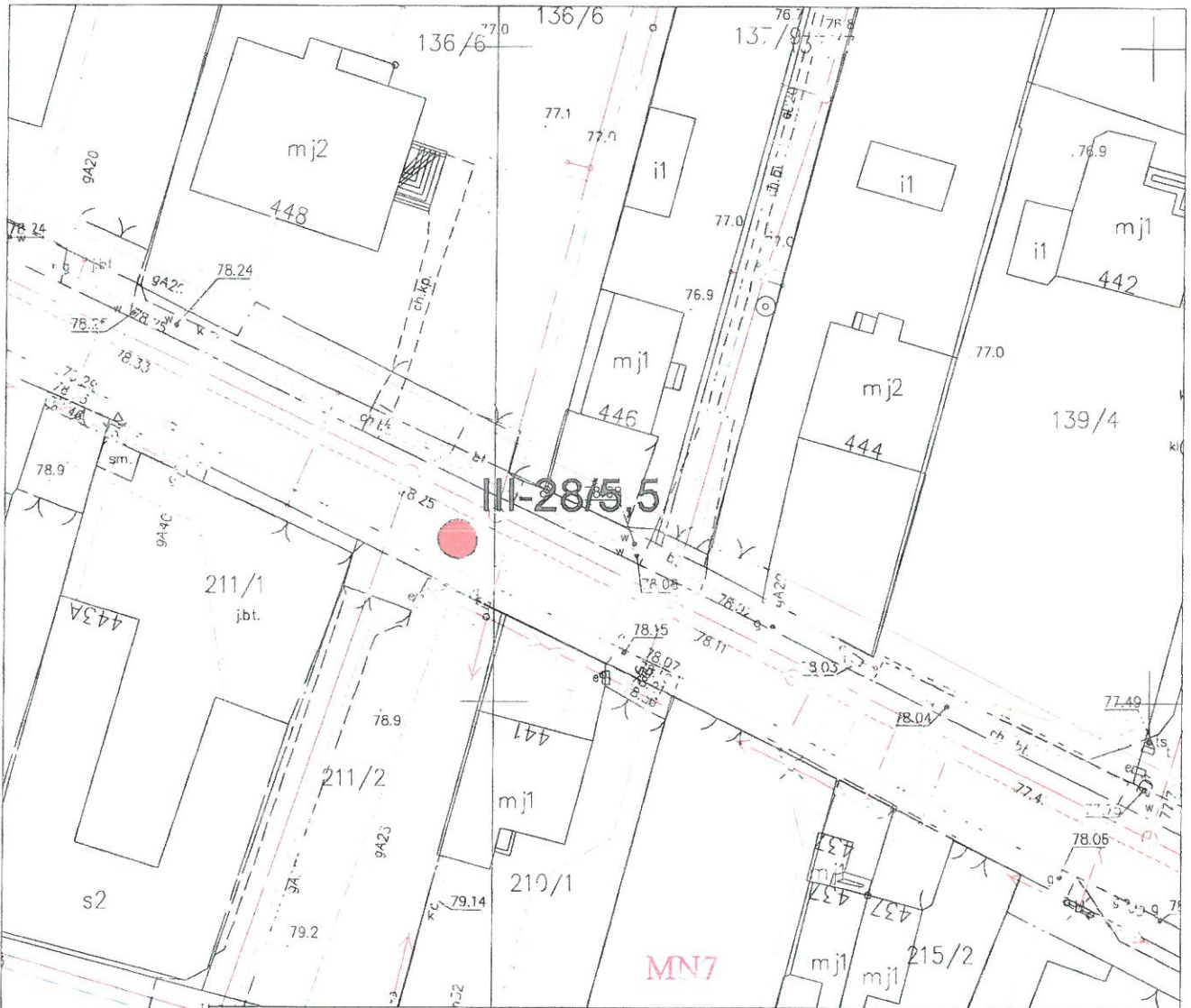
- Nazwa/ głębokość [m p.p.t.] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>		BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.	
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów		
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróźnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróźnej w miejscowości Dziekanów Nowy”		
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	Mapa dokumentacyjna		<b>Nr oprac.:</b> 19021
			<b>Skala:</b> 1:500
	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	
			<b>Arkusz:</b> 27/37
			<b>Nr zał.:</b> 2.27

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Starostwie Mazowieckim





**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**

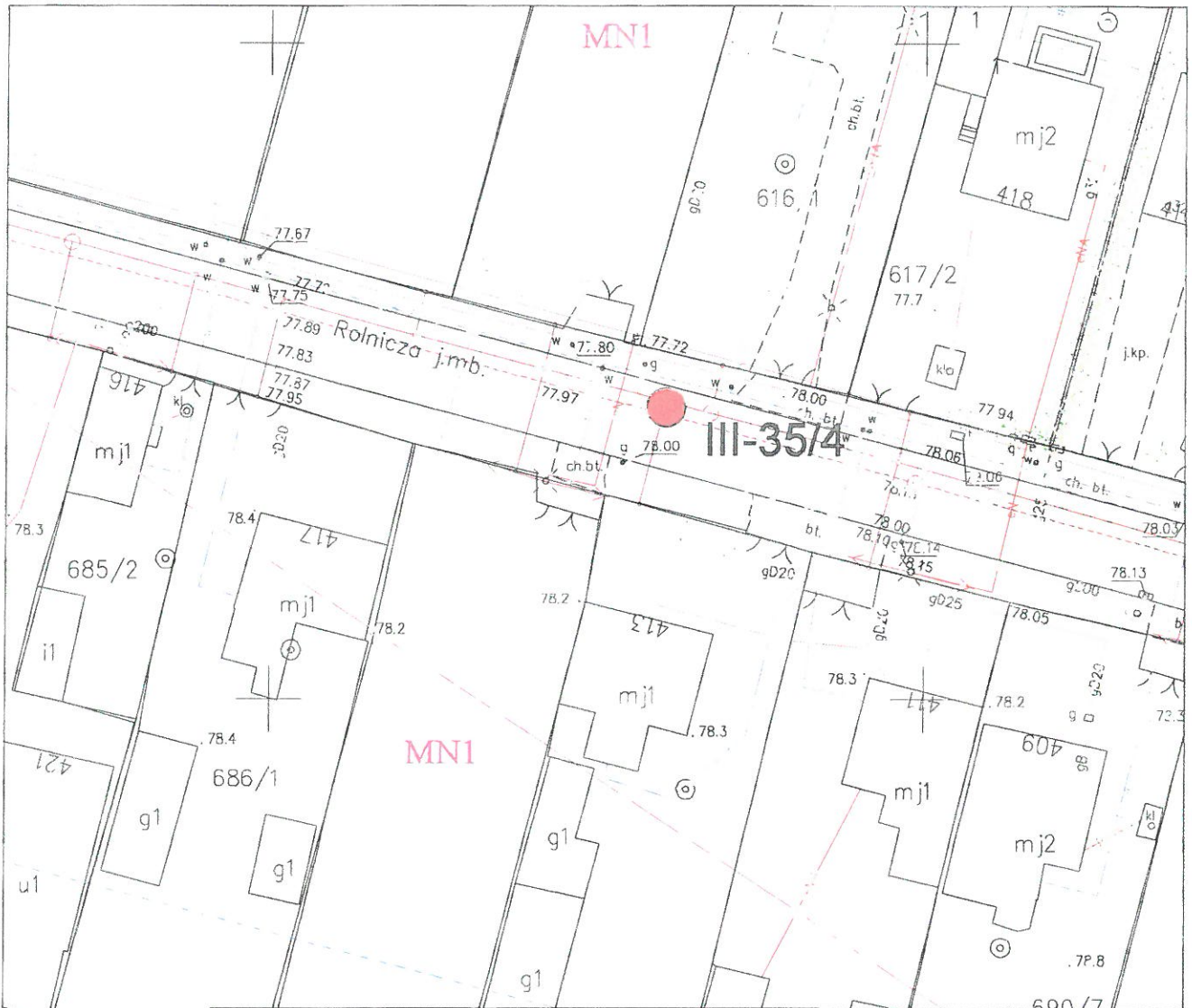
- Nazwa/ głębokość [m p.p.t.] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>		BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysienki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	Mapa dokumentacyjna		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Arkusz:</b> 28/37
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126		<b>Nr zał.:</b> 2.28

STAROSTWO POWIATU  
 WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
 z siedzibą  
 w Ożarowie Mazowieckim



**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**

- Nazwa i głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego

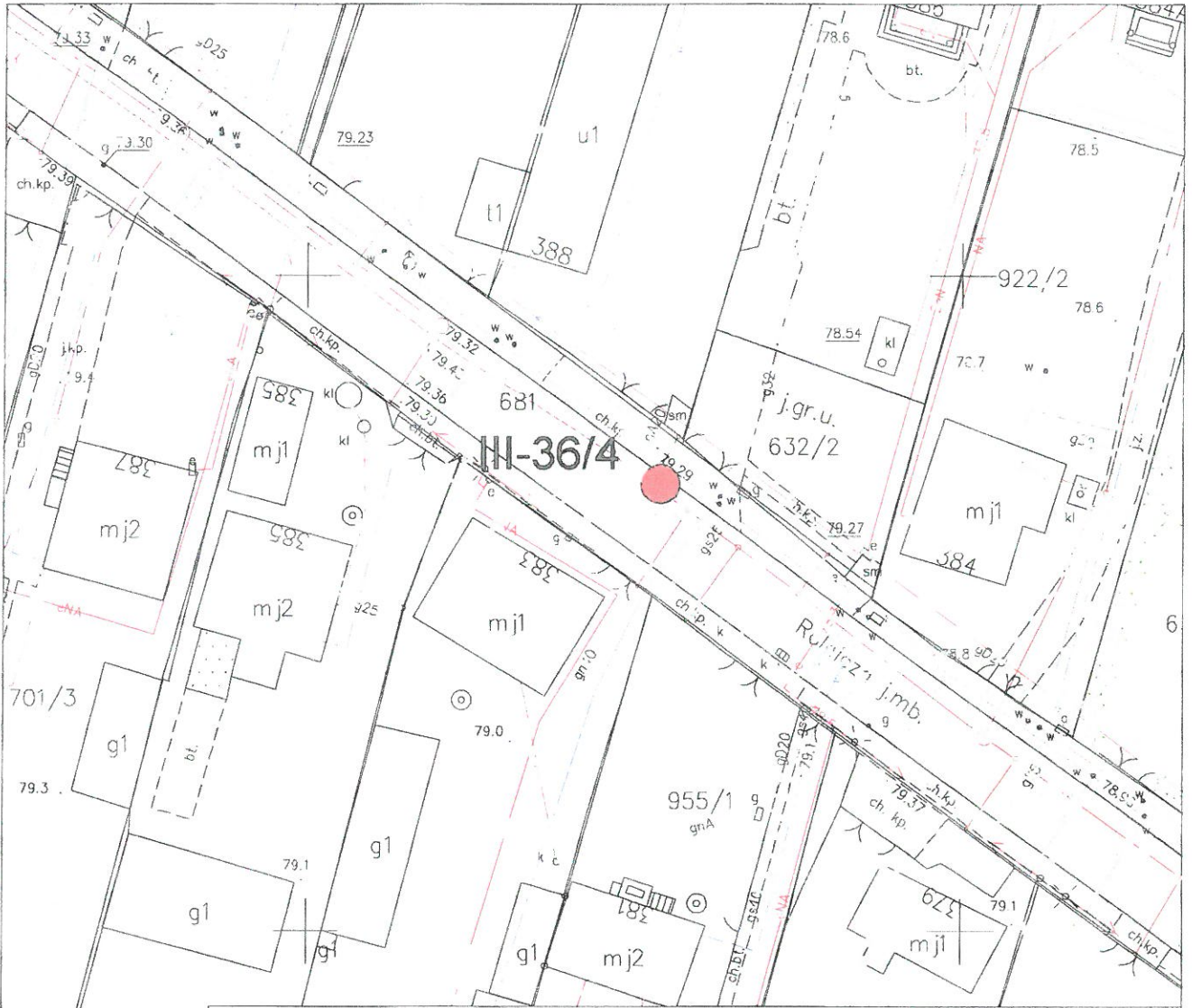


- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>		<b>BORGEO</b> Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.		
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki			
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów			
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróźnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróźnej w miejscowości Dziekanów Nowy”			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		<b>Nr oprac.:</b> 19021	<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Nr uprawnień:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Arkusz:</b> 35/37
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0128		<b>Nr zał.:</b> 2.35

STAROSTWO POWIATU WARSZAWSKIEGO ZACHODNIA z siedzibą w Ożarowie Mazowieckim





**OBJAŚNIENIA:**

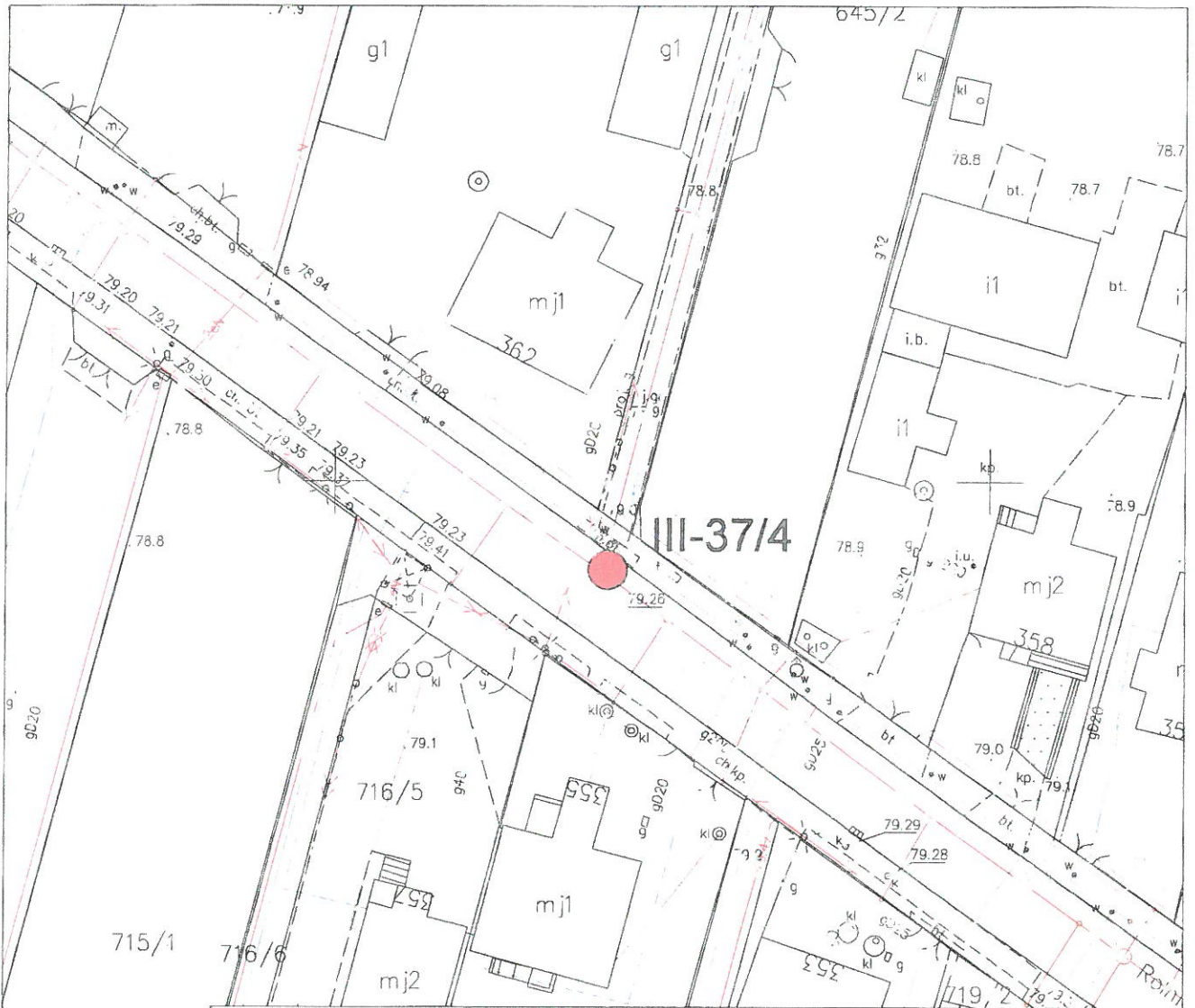
**III-1/2,5**

- Nazwa i głębokość [m p.p.t.] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

<b>WYKONAWCA:</b>		<b>BORGEO</b> Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.	
<b>INWESTOR:</b>	Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	Geokart-International Sp. z o.o. ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów		
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b>	Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysiewkiej, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”		
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b>	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		<b>Nr oprac.:</b> 19021
			<b>Skala:</b> 1:500
<b>OPRACOWAŁ:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b> mgr inż. Bartosz Borowski	<b>Nr uprawnień:</b> VII-1825, XI-0129, XII-0126	<b>Podpis:</b> 
			<b>Arkusz:</b> 36/37
			<b>Nr zał.:</b> 2.36



**OBJAŚNIENIA:**

**III-1/2,5**

- Nazwa i głębokość [m p.p.t] otworu geotechnicznego



- Lokalizacja otworu geotechnicznego

**WYKONAWCA:**



**BORGEO** Bartosz Borowski  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.

**INWESTOR:**

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.  
ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki

**JEDNOSTKA  
PROJEKTUJĄCA:**

Geokart-International Sp. z o.o.  
ul. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów

**NAZWA  
OPRACOWANIA:**

Geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pn.: „Budowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w gminie Łomianki w ulicach: Rolniczej, Literackiej, wał Przeciwpowodziowy, Stefana Batorego, Podróżnej, Poziomkowej, Królowej Marysieńki, dróg dojazdowych do ul. Rolniczej, dróg dojazdowych do ul. Podróżnej w miejscowości Dziekanów Nowy”

**TYTUŁ  
RYSUNKU:**

Mapa dokumentacyjna

**Nr oprac.:**

19021

**Skala:**

1:500

**Imię i Nazwisko:**

**Nr uprawnień:**

**Podpis:**

**Arkusz:**

37/37

**Nr zał.:**

2.37

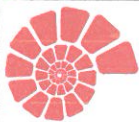
**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Bartosz Borowski

VII-1825, XI-0129, XII-0126

*Borowski*

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-2

Zał.nr: 3.2

Wiertnica: WSG-W

Objekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.90 m

Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKN/IP
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyt Nasyp		0.07		Nawierzchnia asfaltowa	-	-			-	-	-
				0.20		Podbudowa z kruszywa łamanego	nN	Mg			I	III	-
				0.40		nasyp niekontrolowany ciemnobrązowy (szłaka kruszywo, piasek średni) głina brązowa	G	Cl		pzw	Ila	IV	G4
			1.0		1.20	piasek średni żółty							
		Czwartorzęd Czwartorzęd			1.70	piasek średni jasnobrązowy							
			2.0				Ps	MSa	mw	szg	Illa	II	G1
			3.0										
			4.0		4.00								

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-8

Zał.nr: 3.8

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.80 m

Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierniadia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNIP
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				Nawierzchnia asfaltowa	-	-			-	-	-
		Nasyp			0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego	nB	Mg		zg	IIIa	II	G1
					0.30	nasyp budowlany szaro-brązowy (piasek średni)							
					0.50	glina brązowa	G	Cl		tpl	IIb	III	G4
			1.0										
					1.20	piasek średni jasnobrązowy			mw				
			2.0				Ps	MSa					
					2.50	piasek gruby jasnobrązowy				w			
			3.0										
			4.0										
	4.40	Czwerniorzed			4.40	piasek gruby jasnobrązowy				szg	IIIa	II	G1
			5.0				Pr	CSa					
			6.0						nw				
			7.0										
			8.0		8.00								

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.60 m

Głębokość: 4.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNPiP
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp			0.11	Nawierzchnia asfaltowa	-	-			-	-	-
					0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego	nB	Mg		zg	IIIa	II	G1
					0.35	nasyp budowlany brązowy (piasek średni)							
						głina brązowa							
			1.0				G	Cl	mw	tpl	IIb	III	G4
		Czwartorzęd	2.0		1.80	piasek gruby brązowy							
			3.0				Pr	CSa	w	szg	IIIa	II	G1
			4.0		4.10	piasek gruby brązowy			nw				
					4.50								

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-17

Zał.nr: 3.17

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Investor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.85 m

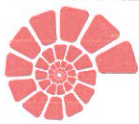
Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNPIP
		Nasyp	Nasyp	[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasyp		0.12		Nawierzchnia asfaltowa	-	-						
		Nasyp		0.20		Podbudowa z kruszywa łamanego	nB	Mg		zg	IIIa	II	G1	
				0.40		nasyp budowlany brązowy (piasek średni)								
						głina brązowa	G	Cl		tpl	IIb	III	G4	
			1.0		1.00	piasek średni jasnobrązowy								
		Czwartorzęd								mw				
		Czwartorzęd					Ps	MSa		szg	IIIa	II	G1	
			2.0											
			3.0											
			4.0		4.00									

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-21

Zał.nr: 3.21

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 76.20 m

Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKN/P
			[m.p.p.t]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany ciemnoszary (piasek średni, gruz, glina)	nN	Mg			I		-
			1.0		0.90	piasek gliniasty brązowo-szary na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	clSa/saCl	mw	pzw	Ila	III	G4
	1.90		2.0		1.90	piasek średni jasnobrązowy z przewarstwieniami piasku grubego							
		Czwartorzęd Czwartorzęd	3.0										
			4.0										
			5.0				Ps//Pr	MSacsa	nw	szg	IIIa	II	G1
			6.0										
			7.0										
			8.0		8.00								

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-26

Zał.nr: 3.26

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zlecniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.80 m

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

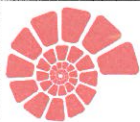
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKN/P
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.09	Nawierzchnia asfaltowa	-	-					
					0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego piasek średni żółty							
				1.0					mw				
				2.0	1.80	piasek średni jasnobrązowy	Ps	MSa		szg	IIIa	II	G1
				3.0					w				
				4.0	3.40	piasek gruby jasnobrązowy							
				4.0	4.40	piasek gruby jasnobrązowy	Pr	CSa					
				5.0	5.00				nw				

4.40

Czwartorzęd  
Czwartorzęd

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim





**BORGEO**  
Geologia - Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-27

Zał.nr: 3.27

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 75.60 m

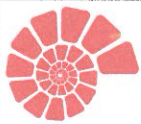
Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKN/P
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1.20				0.30	nasyp niekontrolowany (kruszywo, gruz)	nN	Mg			I	III	-
					1.20	piasek średni jasnobrązowy	Ps	MSa	w				
					3.30	piasek średni jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem grubym	Ps//Pr	MSaCSa					
					4.00	piasek gruby jasnobrązowy							
					8.00		Pr	CSa	nw	szg	IIIa	II	G1

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-28

Zał.nr: 3.28

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.20 m

Głębokość: 5.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNPIP
			[m.p.p.t.]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.08	Nawierzchnia asfaltowa	nN	Mg			i	III	-
					0.20	nasyp niekontrolowany (beton, gruz)							
						piasek średni jasnobrązowy							
							Ps	MSa	w				
										szg	IIIa	II	G1
					3.80	piasek gruby jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem średnim							
							Pr//Ps	CSamsa	nw				
					5.50								

▼ 3.80

Czwartorzęd  
Czwartorzęd

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-35

Zał.nr: 3.35

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 78.00 m

Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNPIP
			[m.p.p.t]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany Nasypany			0.15 0.30 0.50	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego nasypany budowlany żółto-czarny (piasek średni) głina piaszczysta brązowa	- nB	- Mg	- mw	- zg	- IIIa	- II	- G1
			1.0				Gp	saCl		tpl	IIId	III	G4
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.60	piasek średni jasnobrązowy			w				
			3.0				Ps	MSa		szg	IIIa	II	G1
			4.0		3.60	piasek gruby jasnobrązowy	Pr	CSa	nw				
			4.0		4.00								

3.60

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
 Gmina: Łomianki  
 Powiat: warszawski zachodni  
 Województwo: świętokrzyskie

 Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
 Zleceniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
 Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
 Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.30 m

Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKN-IP
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany		0.10		Nawierzchnia asfaltowa	-	-			-	-	-
		Nasypany		0.20		Podbudowa z kruszywa łamanego	nB		mw	zg	IIIa	II	G1
		Nasypany		0.30		nasymp budowlany brązowy (piasek średni)							
		Nasypany				nasymp niekontrolowany ciemnobrązowy (piasek gliniasty, glina, żużel)	nN	Mg		-	I	III/II	-
		Czwartorzęd		1.00	1.00	glina piaszczysta brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	saCl/clSa		tpl	IIId	III	G4
		Czwartorzęd		2.00	1.70	piasek średni jasnobrązowy			w				
		Czwartorzęd		3.00			Ps	MSa		szg	IIIa	II	G1
		Czwartorzęd		4.00	4.00								

 STAROSTWO POWIATU  
 WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
 w Ożarowie Mazowieckim

 STAROSTWO POWIATU  
 WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
 z siedzibą  
 w Ożarowie Mazowieckim



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**KARTA OTWORU  
GEOTECHNICZNEGO**

Otwór nr III-37

Zał.nr: 3.37

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: wodociąg i kanalizacja  
Gmina: Łomianki  
Powiat: warszawski zachodni  
Województwo: świętokrzyskie

Inwestor: ZWiK w Łomiankach Sp. z o.o.  
Zlecienniodawca: Geokart International Sp. z o.o.  
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
Nadzór geologiczny: mgr inż. B. Borowski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.20 m

Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-05-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01	Grupa nośności wg KTKNPIP
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany			0.06	Nawierzchnia asfaltowa	-	-					
		Nasypany			0.25	Podbudowa z kruszywa łamanego	nN	Mg			I		
					0.50	nasyp niekontrolowany czarny (piasek średni, szłaka)							
					1.0	glina piaszczysta ciemnobrązowa	Gp	saCl		tpl/pl	Ile	III	G4
					1.50	piasek średni jasnobrązowy							
		Czwartorzęd			2.0				w				
		Czwartorzęd			3.0		Ps	MSa		szg	IIIa	II	G1
					4.0								
					4.00								

STAROSTWO POWIATU  
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Ożarowie Mazowieckim

Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych (X <sup>m</sup> )																																			
Objaśnienia geologiczne	Stratygrafia	Opis litologiczno-antropogeniczny	Nr w-wy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Gęstość objętościowa $\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ]	Wilgotność naturalna $w_n$ [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi$ [°]	Kohesja $c_u$ [kPa]	Zawartość części organicznych $l_{om}$ [%]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości		Kategoria urabialności wg KNR 2-01																		
						Stopień plastyczności $I_L$ [-]	Wskaźnik konsystencji $I_c$ [-]	Stopień zagęszczenia $I_p$ [t]							Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_p$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M_v$ [MPa]																			
CZWARTORZĘD HOLOCEN PREISTOCEN	HOLOCEN	Osady rzeczne i rzeczno-zastójskowe	I	Gb, mN	C	*0,00	*1,00	-	2,15	16	18,0	30,0	-	33,8	48,3	80,6	II/III																		
																		II	a	*0,05	*0,95	-	2,15	17	17,2	25,59	-	29,5	42,2	70,4	III - pvy i piaski gliniaste IV - gliny				
																			c	*0,10	*0,90	-	2,15	18	16,4	22,11	-	26,0	37,2	62,0	II - pvy i piaski gliniaste III - gliny				
																			d	*0,20	*0,80	-	2,15	20	14,8	16,70	-	20,5	29,4	49,0	II				
																		III	e	*0,25	*0,75	-	2,05	21	14,0	15,00	-	18,4	26,3	43,8	II				
																			a	$P_s$	-	-	mw-1,7	mw-5	33,0	-	79,9	94,6	105,2	II					
																				$P_r$	-	-	w-1,85	w-14	-	-	-	-	-						
																		b	$P_{zag}$	-	-	nw-2,0	nw-22	30,4	-	46,2	61,9	77,3							

## UWAGI:

\* - wartości parametrów oznaczone bezpośrednio - na podstawie badań laboratoryjnych i polowych

\*\* - wartości oszacowane na bazie doświadczeń własnych i danych archiwalnych

- pozostałe wartości wskazano na podstawie zależności korelacyjnych

Do obliczenia wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować współczynnik materiałowy  $\gamma_m=1\pm 0,10$ ; przyjmując wartość bardziej niekorzystną

STAROSTWO POWIATU  
KRAKOWSKIEGO ZACHODNIEGO  
z siedzibą  
w Uzarowie Mazowieckim