

GeoKoncept Paweł Cader  
Ul. Bohaterów Getta 16/9  
58-100 Świdnica  
NIP: 896 145 15 12  
Tel: 573 931 123  
biuro.geokoncept@gmail.com

---

Zlecniodawca:

**APPROJEKT SP. Z O.O.**  
**ul. Stanisława Leszczyńskiego 4/29**  
**50-078 Wrocław**

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa**  
**inwestycyjna EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i**  
**przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia strefy przemysłowej w infrastrukturę**  
**wodno-kanalizacyjną.**

**Lokalizacja:** dz. nr 316/6, 389 (ob. Olbrachcice Wielkie)  
**Lokalizacja:** dz. nr 515, 529 (ob. Zwrócona)  
**Lokalizacja:** dz. nr 354/25 (ob. Bobolice)  
**Lokalizacja:** dz. nr 303 (ob. Jaworek)  
**Gmina:** Ząbkowice Śląskie – Obszar Wiejski  
**Lokalizacja:** dz. nr 10 (AM 11) (ob. Osiedle Wschód)  
**Lokalizacja:** dz. nr 6/4 (AM14) (ob. Centrum)  
**Lokalizacja:** dz. nr 56 (AM13) (ob. Sadlno)  
**Gmina:** Ząbkowice Śląskie - Miasto  
**Województwo:** Dolnośląskie

Zespół realizujący:

mgr Paweł Cader  
upr. nr XIII-058 DOL

mgr Łukasz Zientek  
upr. nr VII-1913

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
1.1. Przedmiot i cel opracowania .....	2
1.2. Podstawy formalno-prawne .....	2
2. CEL I ZAKRES PRAC BADAWCZYCH .....	3
2.1. Zakres wykonanych prac .....	3
2.1.1. Wiercenia badawcze .....	3
2.1.2. Prace kameralne .....	4
2.1.3. Prace laboratoryjne .....	4
2.1.4.1. Opis badania oznaczenia granic konsystencji .....	4
2.1.4.2. Opis badania oznaczenia zawartości części organicznych .....	6
2.1.4. Wpływ wykonanych prac geotechnicznych na środowisko .....	7
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	7
4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....	8
5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW .....	8
6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	10
7. URABIALNOŚĆ GRUNTÓW .....	10
8. WNIOSKI .....	11

## ZAŁĄCZNIKI

1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1:20 000
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 1 000
3. Wycinek mapy geologicznej w skali 1:50 000
4. Profile analityczne otworów w skali 1:50
5. Wyniki badań analizy granic konsystencji
6. Wyniki badań zawartości materii organicznej

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem badań jest teren działek nr 316/6, 389 (ob. Olbrachcice Wielkie), 515, 529 (ob. Zwrócona), 354/25 (ob. Bobolice), 303 (ob. Jaworek), 10 (AM11, ob. Osiedle Wschód), 6/4 (AM 14, ob. Centrum) oraz 56 (AM 13, ob. Sadlno) obejmujący obszar projektowanej infrastruktury wodno-kanalizacyjnej dla strefy przemysłowej EuroPark w Ząbkowicach Śląskich.

### **1.2. Podstawy formalno-prawne**

Niniejszą „Opinię...” wykonano na zlecenie APPROJEKT SP. Z O.O.

Prawny wymóg sporządzenia niniejszego opracowania wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz 463).

Według § 4.1 pkt 3 w/w Rozporządzenia obiekt klasyfikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych, lokalnie złożonych warunkach gruntowych.

**Zgodnie z § 4.1 pkt 4 w/w Rozporządzenia ostateczną decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego podejmuje projektant.**

Podstawę prawno-merytoryczną „Opinii...” stanowią:

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81, poz. 463),*
- *EUROKOD 7 – PN-EN 1997-1. „Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”,*
- *EUROKOD 7 – PN-EN 1997-2. „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”,*
- *PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis,*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2. Zasady klasyfikowania,*

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna**  
**EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia**  
**strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.**

---

- *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,*
- *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,*
- *PN-86/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe,*
- *PN-86/B-04451. Grunty budowlane. Badania laboratoryjne,*
- *PN-B-03020. Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,*
- *PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe*  
*i jednostki miar.*

## **2. CEL I ZAKRES PRAC BADAWCZYCH**

Celem opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną. Rozpoznaniem objęto wskazane przez Zleceniodawcę obszary działek nr 316/6, 389 (ob. Olbrachcice Wielkie), 515, 529 (ob. Zwrócona), 354/25 (ob. Bobolice), 303 (ob. Jaworek), znajdujących się w gminie Ząbkowice Śląskie - Obszar Wiejski, oraz działek nr 10 (AM11, ob. Osiedle Wschód), 6/4 (AM14, ob. Centrum) oraz 56 (AM13, ob. Sadlno), znajdujących się w gminie Ząbkowice Śląskie - Miasto, powiecie ząbkowickim i województwie dolnośląskim. Przed przystąpieniem do prac terenowych zapoznano się z materiałami przekazanymi przez Zleceniodawcę, materiałami archiwalnymi (*Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, Arkusz Ząbkowice Śląskie (869) [1]*) oraz przeprowadzono wizję lokalną terenu. Zakres badań wskazany został przez Zleceniodawcę.

### **2.1. Zakres wykonanych prac**

#### **2.1.1. Wiercenia badawcze**

Badania polowe przeprowadzono w marcu 2023 r. Wszystkie otwory wykonano metodą udarową.

Rozpoznano podłoże gruntowe do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t., przy pomocy 10-ciu otworów wiertniczych, oznaczonych jako O-01÷O-10.

W trakcie wiercenia prowadzono na bieżąco opis oraz miąższości warstw stanowiących warstwy konstrukcyjne ulicy oraz prowadzono stałą obserwację

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna  
EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia  
strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

---

wydobywanego z otworu urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co 1,0 m odwiertu przeprowadzano pełną analizę makroskopową gruntu, określając jego rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę.

Lokalizację wykonanych otworów zaznaczono na Mapie sytuacyjno-wysokościowej, Załącznik nr 2.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

#### **2.1.2. Prace kameralne**

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych i badań terenowych wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [Zał. Nr 4]

#### **2.1.3. Prace laboratoryjne**

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normami: *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*, *PN-86/B-04451. Grunty budowlane. Badania laboratoryjne*.

Na próbach gruntów typu „NW” i „NU” dokonano oznaczeń niezbędnych dla określenia warunków gruntowych panujących w podłożu:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób,
- analiza granic konsystencji [Zał. Nr 6],
- analiza zawartości części organicznych [Zał. Nr 7].

Badania laboratoryjne zostały wykonane w laboratorium mechaniki gruntu przez Usługi Geologiczne Laboratorium Gruntu Katarzyna Kozimor z siedzibą przy ulicy Zakopiańskiej 12 we Wrocławiu. Pobrane próbki gruntów są próbkami czasowego przechowywania.

##### **2.1.4.1. Opis badania oznaczenia granic konsystencji**

Stan gruntu oznaczony został w oparciu o wartości granic konsystencji gruntu – plastyczności  $W_P$  i płynności  $W_L$ .

Na podstawie badania granic konsystencji zostały określone parametry tj.:

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna  
EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia  
strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

---

- stopień plastyczności  $I_L$  [-],
- wskaźnik plastyczności,  $I_P$  [%].

Stopień plastyczności określa plastyczne właściwości gruntów, wskazując ile wody wchłania grunt przy przejściu ze stanu półzwartego w stan płynny. Im większa wartość stopnia plastyczności, tym grunt bardziej plastyczny.

Granica plastyczności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem półzwartym a twardoplastycznym. Określa się ją jako wilgotność wałeczka gruntowego, przy której w kolejnym wałeczkowaniu pęka, rozwarstwa się lub rozsypuje (wg normy PN-B- 04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, pkt. 5.5.). W tym celu z przygotowanej próbki gruntu (w przypadku, gdy oznacza się też granicę płynności, do oznaczania plastyczności należy użyć pozostałą po badaniu pastę gruntową) formuje się kulkę (średnica  $7 \div 8$  mm), którą wałeczkuje się do momentu uzyskania wałeczka o średnicy 3 mm. Następnie należy ponownie uformować kulkę i powtórzyć tę czynność do czasu, aż wałeczek ulegnie uszkodzeniu. Następnie wszystkie kawałki wałeczka wkłada się do naczynka wagowego zamykanego doszlifowaną przykrywką. Czynność powtarza się do momentu napełnienia dwóch naczynek minimum  $5 \div 7$  g gruntu. Następnie oznacza się wilgotność badanego gruntu (w %), obliczając ją wg wzoru:

$$w = \frac{m_{mt} - m_{st}}{m_{st} - m_t} \cdot 100\%$$

gdzie:

- masa wilgotnej próbki z masą parowniczką, g,
- masa próbki wysuszonej z masą parowniczką, g,
- masa parowniczką lub innego naczynka, g.

Granice plastyczności należy przyjąć jako równą średniej arytmetycznej obu znaczeń wilgotności, przy założeniu, że różnica nie przekracza 10 % wartości średniej. W przeciwnym wypadku wykonuje się dwa dodatkowe oznaczenia, a do wyznaczenia  $W_P$  przyjmuje się średnią arytmetyczną trzech najmniej różniących się wyników.

Granica płynności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem miękkoplastycznym a płynnym. Została ona oznaczona metodą Casagrande'a zgodnie z normą PN-B- 04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, pkt. 5.6.2.

Oznaczenie granicy płynności gruntu WL metodą Casagrande'a polega na przyjęciu wilgotności pasty gruntowej, w której wykonana bruzda zlewa się na długości 10 mm i wysokości 1 mm.

Badanie wykonuje się przy użyciu jednorodnej pasty przygotowanej z gruntu spoistego, makroskopowo jednorodnego, o zachowanej wilgotności naturalnej, którą nakłada się do miseczki aparatu cienkimi warstwami za pomocą łopatk. Pastę nakłada się tak, aby nie powstawały w niej pęcherzyki powietrza, a rozsmarowany grunt utworzył wklęsłą powierzchnię walcową w przedniej części miseczki, przy czym największa grubość warstwy nie powinna być mniejsza niż 9 mm (masa nałożonego gruntu powinna wynosić  $210 \pm 1$  g). Następnie w gruncie formuje się bruzdę przeciągając rylec skierowany prostopadłe do powierzchni dna miseczki, w kierunku prostopadłym do osi obrotu miseczki. Miseczkę z gruntem umieszcza się w aparacie i powodując jej uderzenia o podkładkę liczy się uderzenia do momentu zlania się bruzdy na długości 10 mm i wysokości 1 mm. Ze środka bruzdy pobiera się około 10 g gruntu w celu oznaczenia jego wilgotności. Pozostałą część gruntu miesza się z niewielką ilością wody destylowanej (od kilku do kilkunastu kropli). Powyższą procedurę wykonuje się co najmniej pięciokrotnie, z czego dwa lub trzy badania powinny wykazać liczbę uderzeń mniejszą niż 25.

Wyniki badań przedstawia się na wykresie przedstawiającym zależność pomiędzy wilgotnością i liczbą uderzeń. Następnie przez punkty prowadzi się linię, tak aby co najmniej 3 leżały w przybliżeniu na prostej (odchylenie nie większa niż 0,2 % na skali wilgotności), zaś z pozostałych dwóch jeden powinien leżeć powyżej linii, drugi poniżej (w obu przypadkach odległość nie większa niż 0,6 % w skali wilgotności). Granicę płynności gruntu WL odczytuje się z wykresu, na którym granicę tę stanowi punkt przecięcia się wrysowanej prostej z linią odpowiadającą 25 uderzeniom.

Wskaźnik plastyczności  $I_P$  w procentach nazywamy różnicę pomiędzy granicą płynności WL i granicą plastyczności  $W_P$ .

#### **2.1.4.2. Opis badania oznaczenia zawartości części organicznych**

Zasada oznaczenia zawartości części organicznych polega na określeniu straty masy gruntu wysuszonego w temperaturze 105 - 110 °C powstałej na skutek oddziaływania 30% roztworu nadtlenu wodoru na próbkę gruntu.

Z gruntu przeznaczanego do badania należy pobrać próbkę o masie powyżej 300 g, rozetrzeć i wymieszać, a następnie metodą kwartowania pomniejszyć tak, aby po

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna**  
**EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia**  
**strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.**

---

wysuszeniu do stałej masy w temperaturze 105 - 110 °C, masa jej wynosiła 30 - 50 g.

Zawartość części organicznych ( $I_{om}$ ) oblicza się w % wg wzoru:

$$I_{om} = \frac{m_{st}-m_u}{m_{st}-m_t} \cdot 100\%$$

gdzie:

$m_{st}$ - masa zlewki z próbką gruntu po wysuszeniu do stałej masy, g,

$m_u$ - masa zlewki z próbką po utlenieniu części organicznych i wysuszeniu, g,

$m_t$ - masa suchej zlewki, g.

#### **2.1.4. Wpływ wykonanych prac geotechnicznych na środowisko**

Wykonawca podjął wszelkie działania, aby stosować się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na przedmiotowym obszarze badań. Prace wykonane zostały w pełni sprawnym technicznie sprzętem. Wykonawca unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych i powierzchniowych i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót wiertniczych. Wykonane prace nie spowodują zmian warunków gruntowo-wodnych oraz nie wywołają zmian w środowisku naturalnym.

### **3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

Omawiany teren badań znajduje się w miejscowościach Olbrachcice Wielkie, Zwrócona, Bobolice (gm. Ząbkowice Śląskie – Obszar Wiejski) oraz Ząbkowicach Śląskich (gm. Ząbkowice Śląskie – Miasto), które pod względem administracyjnym leżą w powiecie ząbkowickim, województwie dolnośląskim.

Pod względem podziału fizyczno-geograficznego, wg *regionalizacji J. Kondrackiego* [2], omawiany obszar badań położony jest w obrębie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich. Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie stanowią część większej jednostki (makroregionu) określanej jako Przedgórze Sudeckie.

Pod względem hydrograficznym badany obszar znajduje się w dorzeczu Odry. Teren badań w rejonie otworów nr O-06 i O-08÷O-10 położony jest w sąsiedztwie Potoku Zatoka (w odległości ok. 20-100 m). Otwór nr O-05 położony jest w odl. ok. 120 m od strumienia Trzemeszna, natomiast otwór nr O-01 w odl. ok. 60 m od koryta potoku Jadkowa. Strumień Trzemeszna jest lewym dopływem potoku Jadkowa, natomiast potok Jadkowa i Potok Zatoka są lewymi dopływami rzeki Budzówki, głównego ciek w okolicy terenu badań.

#### **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie są częścią Przedgórze Sudeckiego i znajdują się w jego środkowej części. Wyróżniają się odsłaniającymi się na powierzchni skałami podłoża krystalicznego o wieku późnoproterozoicznym lub paleozoicznym. Podłoże krystaliczne reprezentowane jest głównie przez gnejsy, łupki łyszczykowe, kwarcyty, amfibolity, mylonity i marmury, które we wschodniej części mezoregionu przecinane są licznymi ciałami granitowymi, gabrowymi oraz żyłami bazaltu. Skały podłoża krystalicznego tworzą wyspę wychodnie w obrębie młodszych osadów wieku mioceńskiego i plejstoceńskiego, które reprezentowane są m.in. przez ropy z wkładkami węgla brunatnych, piaski, gliny i lessy.

Wykonanymi wierceniami w podłożu stwierdzono kompleks czwartorzędowych *pyłów, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, lokalnie z częściami organicznymi, torfów, piasków drobnych zaglinionych, piasków grubych, lokalnie ze żwirem, oraz pospótek.*

Ponadto udokumentowano występowanie nasypów antropogenicznych, w postaci *nasypów niekontrolowanych, zbudowanych z gliny pylastej, piasku gliniastego, cegieł, żużlu i gleby.*

#### **5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW**

Podziału gruntów podłoża na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie analizy makroskopowej stosując normy: *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów, PN-81/B-03020. Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.*

Ich podział przedstawia się następująco:

##### **GRUNTY NASYPOWE:**

Dla nasypów niekontrolowanych z uwagi na dużą niejednorodność tych gruntów nie wydzielono parametrów geotechnicznych.

##### **GRUNTY RODZIME:**

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna  
EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia  
strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

---

- grunty niespoiste drobno-, średnio i gruboziarniste (piaski drobne, piaski grube pospółki)

**Warstwa geotechniczna IIIb –**

**grunty niespoiste drobnoziarniste w stanie średniozagęszczonym:**

w stopniu zagęszczenia **ID=0,40**

**Warstwa geotechniczna IIb –**

**grunty niespoiste średnioziarniste w stanie średniozagęszczonym:**

w stopniu zagęszczenia **ID=0,55**

**Warstwa geotechniczna Ia –**

**grunty niespoiste gruboziarniste w stanie zagęszczonym:**

w stopniu zagęszczenia **ID=0,70**

- grunty mało i średnio spoiste (piaski gliniaste, pyły, pyły piaszczyste, gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste):

**Warstwa geotechniczna C1 –**

**grunty mało i średnio spoiste w stanie zwartym. Grupa konsolidacji „C”:**

w stopniu plastyczności **IL=0,00**

**Warstwa geotechniczna C2 –**

**grunty mało i średnio spoiste w stanie twardoplastycznym. Grupa konsolidacji „C”:**

w stopniu plastyczności w zakresie  $0,05 \leq IL \leq 0,25$ . Przyjęto średni parametr **IL=0,17**

**Warstwa geotechniczna C3 –**

**grunty średnio spoiste w stanie plastycznym. Grupa konsolidacji „C”:**

w stopniu plastyczności w zakresie  $0,26 \leq IL \leq 0,35$ . Przyjęto średni parametr **IL=0,30**

**Warstwa geotechniczna C4 –**

**grunty mało i średnio spoiste w stanie miękkoplastycznym. Grupa konsolidacji „C”:**

w stopniu plastyczności w zakresie  $0,56 \leq IL \leq 0,60$ . Przyjęto średni parametr **IL=0,57**

- grunty organiczne spoiste (torfy):

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna  
EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia  
strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

**Warstwa geotechniczna OR3 –**

**grunty organiczne spoiste o  
zawartości części organicznych  
I<sub>om</sub>>5%:**

w stopniu plastyczności **IL=0,60**

*Tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw przedstawiono w Tabeli nr 3, za tekstem.*

## 6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podczas prowadzonych prac stwierdzono występowanie poziomu zwierciadła wód gruntowych. W otworach nr O-07 i O-10 stwierdzono zwierciadło napięte na głębokościach, odpowiednio, 2,4 i 3,0 m p.p.t., które ustabilizowały się na głębokościach, odpowiednio, 0,7 i 2,0 m p.p.t. W otworach nr O-05÷O-10 rozpoznano sączenia śródglinowe na głębokościach 1,2-3,2 m p.p.t., które ustabilizowały się na głębokościach 0,7-2,7 m p.p.t.

W oparciu o dostępną literaturę Pazdro Z., Kozerski B. „Hydrogeologia ogólna” [3] dokonano oceny przepuszczalności gruntów budujących obszar badań. Grunty niespoiste występujące na badanym terenie charakteryzują się małą i mocną przepuszczalnością. Grunty spoiste charakteryzują się słabą i bardzo słabą przepuszczalnością. Grunty organiczne - spoiste charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością.

Stopień przepuszczalności	Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji	
		m/d	cm/s
Bardzo mocno przepuszczalne	rumosz	250	$2,5 \cdot 10^{-1}$
	żwir (z większą ilością kamieni)	150 – 250	$1,5 \cdot 10^{-1} - 2,5 \cdot 10^{-1}$
Mocno przepuszczalne	żwir	75 – 150	$7,5 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-1}$
	pospółka, piasek gruby	25 – 75	$2,5 \cdot 10^{-2} - 7,5 \cdot 10^{-2}$
Średnio przepuszczalne	żwir gliniasty, pospółka gliniasta, piasek średni	10 – 25	$10^{-2} - 2,5 \cdot 10^{-2}$
Mało przepuszczalne	piasek drobny	1 – 10	$10^{-3} - 10^{-2}$
Słabo przepuszczalne	piasek pylasty, piasek gliniasty	$10^{-1} - 1$	$10^{-4} - 10^{-3}$
	pył piaszczysty	$10^{-2} - 10^{-1}$	$10^{-5} - 10^{-4}$
Bardzo słabo przepuszczalne	pył, glina piaszczysta, glina	$10^{-3} - 10^{-2}$	$10^{-6} - 10^{-5}$
	glina pylasta, glina piaszczysta, glina zwięzła	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-7} - 10^{-6}$
Praktycznie nieprzepuszczalne	glina zwięzła, glina pylasta zwięzła, il piaszczysty	$10^{-5} - 10^{-4}$	$10^{-8} - 10^{-7}$
	il, il pylasty	$10^{-6} - 10^{-5}$	$10^{-9} - 10^{-8}$

*Tab.1 Orientacyjne wartości współczynników filtracji, (Pazdro Z., Kozerski B. 1990) [4]*

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna  
EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia  
strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.

## 7. URABIALNOŚĆ GRUNTÓW

Na podstawie normy PN-B-06050: 1999, określono kategorie urabialności gruntów.

Stwierdzono, że na badanym terenie występują grunty 1, 2, 3 i 4 kategorii urabialności:

- glebę zaliczono do **gruntów kategorii 1**,
- piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste, torfy (**warstwa C4 oraz OR3**) zaliczono do **gruntów kategorii 2 i 3**,
- pospółki, piaski grube, piaski drobne (**warstwy Ia, IIb oraz IIIb**) zaliczono do **gruntów kategorii 3**,
- gliny pylaste, pyły piaszczyste (**warstwa C1, C2, C3**) zaliczono do **gruntów kategorii 4**.

Kategoria urabialności	Nazwa kategorii	Opis kategorii
Kategoria 1	Gleba	Wierzchnia warstwa gruntu zawierająca oprócz materiałów nieorganicznych: żwiru, piasku, pyłu, iłu, również części organiczne: próchnicę (humus) oraz organizmy żywe.
Kategoria 2	Grunty płynne	Grunty w stanie płynnym, trudno oddające wodę.
Kategoria 3	Grunty łatwo urabialne	a) grunty niespoiste i mało spoiste: grunty frakcji żwirowej lub piaszkowej oraz ich mieszaniny, z domieszką do 15 % cząstek frakcji pyłowej i ilowej, zawierające mniej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$ (co odpowiada kuli o średnicy $\approx 0,30 \text{ m}$ ), b) grunty organiczne o małej zawartości wody, dobrze rozłożone, słabo skonsolidowane.
Kategoria 4	Grunty średnio urabialne	a) mieszaniny frakcji żwirowej, piaszkowej, pyłowej i ilowej, zawierające więcej niż 15 % cząstek frakcji pyłowej i ilowej, b) grunty spoiste o wskaźniku plastyczności $I_p \leq 15 \%$ , w stanie od plastycznego do półzwarłego, zawierające nie więcej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$ , c) grunty organiczne skonsolidowane ze szczątkami drzew.
Kategoria 5	Grunty trudno urabialne	a) grunty jak w kategorii 3 i 4, lecz zawierające więcej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$ , b) grunty niespoiste i spoiste zawierające mniej niż 30 % kamieni i głazów o objętości od $0,01 \text{ m}^3$ do $0,1 \text{ m}^3$ (objętość $0,1 \text{ m}^3$ odpowiada kuli o średnicy $\approx 0,60 \text{ m}$ ), c) grunty bardzo spoiste ( $W_L \geq 70 \%$ ), w stanie od plastycznego do półzwarłego ( $0,50 \geq I_L \geq 0$ ).
Kategoria 6	Skały łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntu	a) skały mające wewnętrzną cementację ziarn, lecz mocno spękane, łamiwe, kruche, łupkowate, miękkie lub zwietrzałe, b) porównywalne grunty zwięzłe lub zestalone (np. przez wyschnięcie, zamrożenie, związanie chemiczne), spoiste lub niespoiste, c) grunty niespoiste i spoiste zawierające więcej niż 30 % głazów o objętości od $0,01 \text{ m}^3$ do $0,1 \text{ m}^3$ .
Kategoria 7	Skały trudno urabialne	a) skały mające wewnętrzną cementację ziarn i dużą wytrzymałość strukturalną, lecz spękane lub zwietrzałe, b) zwięzłe, nie zwietrzałe łupki ilaste, warstwy zlepieńców, hutnicze hałdy żużlowe itp., c) głazy o objętości powyżej $0,1 \text{ m}^3$ .

*Tabela 2. Kategorie urabialności gruntów wg PN-B-06050: 1999*

## **8. WNIOSKI**

**8.1.** Na badanym terenie podłoże gruntowe rozpoznano 10-ma otworami geotechnicznymi do głębokości 3,0-5,0 m p.p.t.

**8.2.** Na podstawie wykonanych badań polowych i laboratoryjnych stwierdzono w podłożu:

### **GRUNTY RODZIME:**

- grunty niespoiste drobno-, średnio i gruboziarniste (*piaski drobne, piaski grube, pospółki*)

- warstwa geotechniczna: Ia, IIb, IIIb

- grunty mało spoiste (*piaski gliniaste, pyły, pyły piaszczyste, gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste*):

- warstwa geotechniczna: C1, C2, C3, C4

- grunty organiczne spoiste (*torfy*):

- warstwa geotechniczna: OR3

**8.3.** Utwory niespoiste zaliczone do warstw geotechnicznych **Ia** i **IIb** występujące na terenie badań w stanie zagęszczonym oraz średniozagęszczonym są gruntami o **bardzo dobrych** i **dobrych** parametrach wytrzymałościowych.

Utwory niespoiste zaliczone do warstwy geotechnicznej **IIIb** występujące na terenie badań w stanie średniozagęszczonym są gruntami o **dostatecznych** parametrach wytrzymałościowych.

Utwory spoiste zaliczone do warstw geotechnicznych **C3**, **C2** oraz **C1** są gruntami o **dostecznych do średnich** parametrach geotechnicznych.

W przypadku występowania w/w warstw w strefie bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego wymagane jest prowadzenie robót ziemnych z dużą ostrożnością i starannością, krótkimi odcinkami, przy ograniczonej ilości ciężkiego sprzętu pracującego bez wibracji, aby nie dopuścić do uplastycznienia odsłanianych *gruntów spoistych* (zjawisko tiksotropii).

Utwory spoiste zaliczone do warstwy geotechnicznej **C4** oraz utwory organiczne zaliczone do warstwy geotechnicznej **OR3** są gruntami **słabonośnymi**.

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna**  
**EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia**  
**strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.**

---

W przypadku występowania w/w warstw w strefie bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego wymagane są dodatkowe zabiegi mające na celu poprawę parametrów wytrzymałościowych (np. wymiana gruntu lub jego wzmocnienie).

Zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresach suchych i bezdeszczowych.

**8.4.** Podczas wykonywania robót ziemnych zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego pod nadzorem uprawnionego geologa bądź geotechnika. Zadaniem nadzoru będzie m.in. wskazywanie rejonów o słabszych parametrach, celem wymiany bądź wzmocnienia, oraz wykonywanie odbiorów wzmocnionego podłoża.

**8.5.** Podział gruntów pod względem ich urabialności przedstawiono na podstawie normy PN-B-06050:

- glebę zaliczono do **gruntów kategorii 1**,
- piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste, torfy (**warstwa C4 oraz OR3**) zaliczono do **gruntów kategorii 2 i 3**,
- pospółki, piaski grube, piaski drobne (**warstwy Ia, IIb oraz IIIb**) zaliczono do **gruntów kategorii 3**,
- gliny pylaste, pyły piaszczyste (**warstwa C1, C2, C3**) zaliczono do **gruntów kategorii 4**.

**8.6.** Podczas prowadzonych prac stwierdzono występowanie poziomego zwierciadła wód gruntowych. W otworach nr O-07 i O-10 stwierdzono zwierciadło napięte na głębokościach, odpowiednio, 2,4 i 3,0 m p.p.t., które ustabilizowały się na głębokościach, odpowiednio, 0,7 i 2,0 m p.p.t. W otworach nr O-05÷O-10 rozpoznano sączenia śródglinowe na głębokości 1,2-3,2 m p.p.t., które ustabilizowały się na głębokości 0,7-2,7 m p.p.t.

Lokalnie może występować zwierciadło „zawieszone” na stropie gruntów spoistych.

Zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B. „Hydrogeologia ogólna” [4] grunty niespoiste występujące na badanym terenie charakteryzują się małą i mocną przepuszczalnością. Grunty spoiste oraz grunty organiczne charakteryzują się słabą i bardzo słabą przepuszczalnością.

**8.7.** Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z = 0,80$  m p.p.t.

**OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna**  
**EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia**  
**strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną.**

---

**8.8.** Na podstawie przedstawionych warunków gruntowo-wodnych badanego obszaru oraz parametrów geotechnicznych warstw ostateczną decyzję o sposobie i ewentualnej konieczności poprawienia parametrów geotechnicznych warstw podejmie projektant.

**8.9.** Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81, poz. 463) dla projektowanych obiektów ustala się **warunki proste**, częściowo złożone w rejonie otworów nr O-08, O-09 i O-10, i sugeruje się **przyjąć II kategorię geotechniczną**.

Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

Po wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego w rejonie otworów nr O-08, O-09 i O-10 (np. wymiana gruntów słabonośnych lub posadowienie poniżej ich poziomu) sugeruje się przyjąć proste warunki gruntowo-wodnych.

Opracowanie:

mgr Łukasz Zientek – upr. VII-1913

mgr Paweł Cader – upr. XIII-058 DOL

#### **LITERATURA:**

[1] Cwojdzński S., Pacuła J. 2009 r.: „*Szczegółowa Mapa geologiczna Polski, Arkusz Ząbkowice Śląskie (869)*”, Warszawa.

[2] Kondracki J., 1994 r.: „*Geografia Regionalna Polski*”, Warszawa.

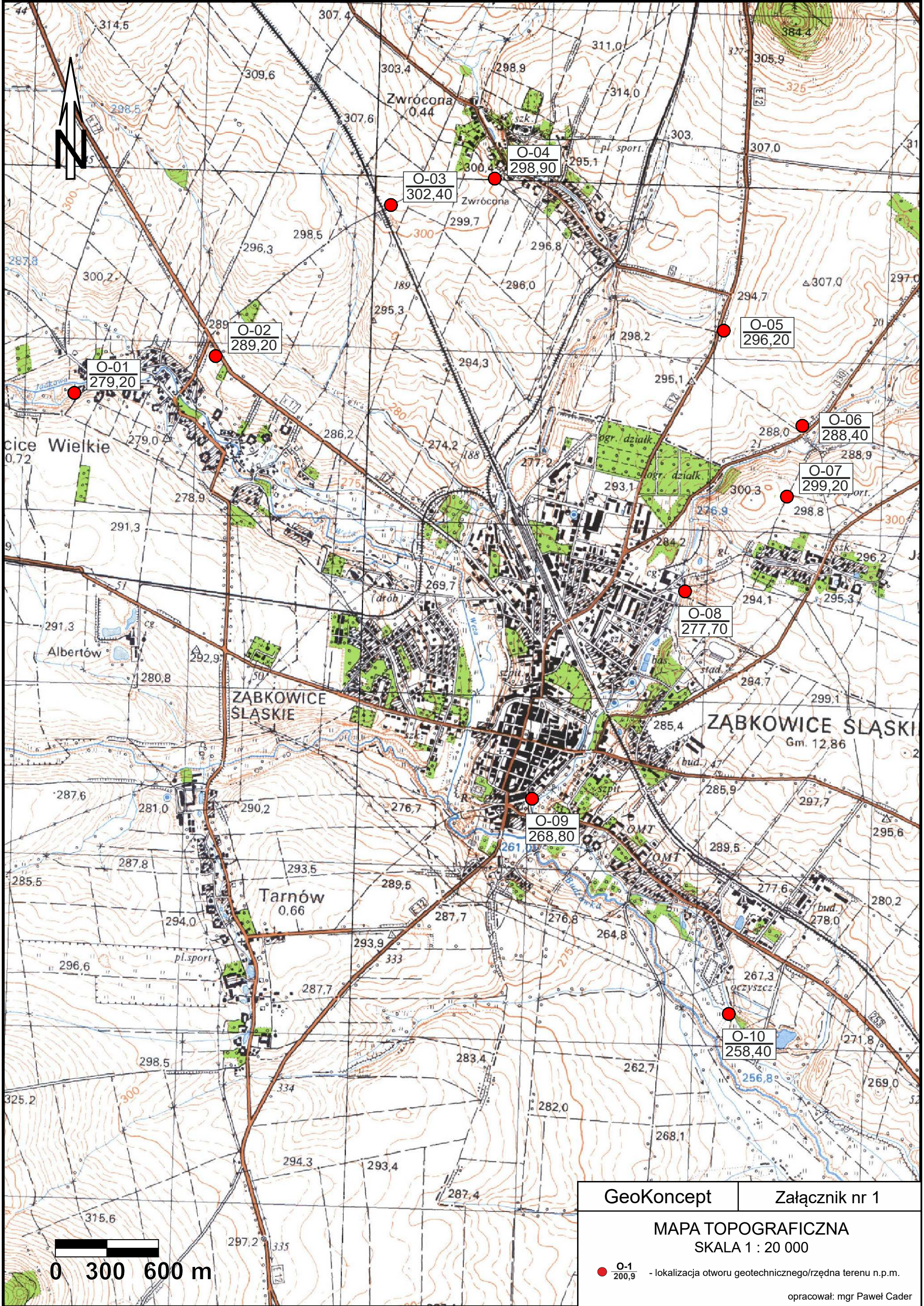
[3] Pazdro Z., Kozerski B., 1990: „*Hydrogeologia ogólna*”, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.

[4] Wiłun Z., 1976 r.: „*Zarys geotechniki*”. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.

TABELA Nr 3

GeoKoncept			ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYZNACZONYCH METODĄ A i B wg EN 1997-2:2007 - Eurokod 7 i wg PN-81/B-03020								
	OPINIA GEOTECHNICZNA z DOKUMENTACJĄ BADAN PODŁOŻA GRUNTOWEGO										
	ustalająca geotechniczne warunki posadowienia do PFU dla zadania pn. „Strefa inwestycyjna EuroPark Ząbkowice Śl. – szansą dla rozwoju firm i przedsiębiorstw” w zakresie uzbrojenia strefy przemysłowej w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną										
Wiek	Rodzaj gruntu wg PN-86/B 02480	Nr w-wy geot.	Symbol	$I_D$	$I_L$	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa gruntu $\rho$ [t/m³]	Spójność gruntu $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\Phi_u$ [°]	$E_o$ [MPa]	$M_o$ [MPa]
CZWARTORZĘD	Grunty niespoiste										
	Pospółka	Ia	Po	<u>0.70</u>	-	3 <sup>1</sup>	1.85	-	39.9	176.01	196.08
						10 <sup>2</sup>	2.00				
						14 <sup>3</sup>	2.10				
	Piasek gruby	IIb	Pg	<u>0.55</u>	-	5 <sup>1</sup>	1.70	-	33.3	87.04	103.22
						14 <sup>2</sup>	1.85				
						22 <sup>3</sup>	2.00				
	Piasek drobny	IIIb	Pd	<u>0.40</u>	-	6 <sup>1</sup>	1.65	-	29.9	38.27	51.26
						16 <sup>2</sup>	1.75				
						24 <sup>3</sup>	1.90				
	Grunty mało i średnio spoiste										
	Pył	C1	Π	-	<u>0.00</u>	22	2.05	30.00	18.0	33.85	48.35
	Gлина piaszczysta		Gp			12	2.20				
	Gлина pylasta	C2	Gπ	-	0,05-0,25 <u>0.17</u>	20	2.10	18.30	15.3	22.03	31.48
	Pył		Π			22	2.05				
	Pył piaszczysty		Πp			18	2.10				
	Gлина pylasta	C3	Gπ	-	0,26-0,35 <u>0.30</u>	24,57*	2.00	13.33	13.20	16.55	23.64
	Gлина		G			21	2.05				
	Gлина pylasta	C4	Gπ	-	0,56-0,60 <u>0.57</u>	32	1.90	7.38	8.9	9.54	13.63
	Gлина		G			23,32*	1.95				
	Piasek gliniasty		Pg			16,04*	2.05				
	Grunty organiczne										
	Torf	OR3	T	-	<u>0.60</u>	89,4*	grunt słabonośny- nienadający się do bezpośredniego posadowienia				

Legenda: 1 - grunty mało wilgotne; 2 - grunty wilgotne; 3 - grunty mokre  
\*wartości parametrów uzyskane w badaniach laboratoryjnych



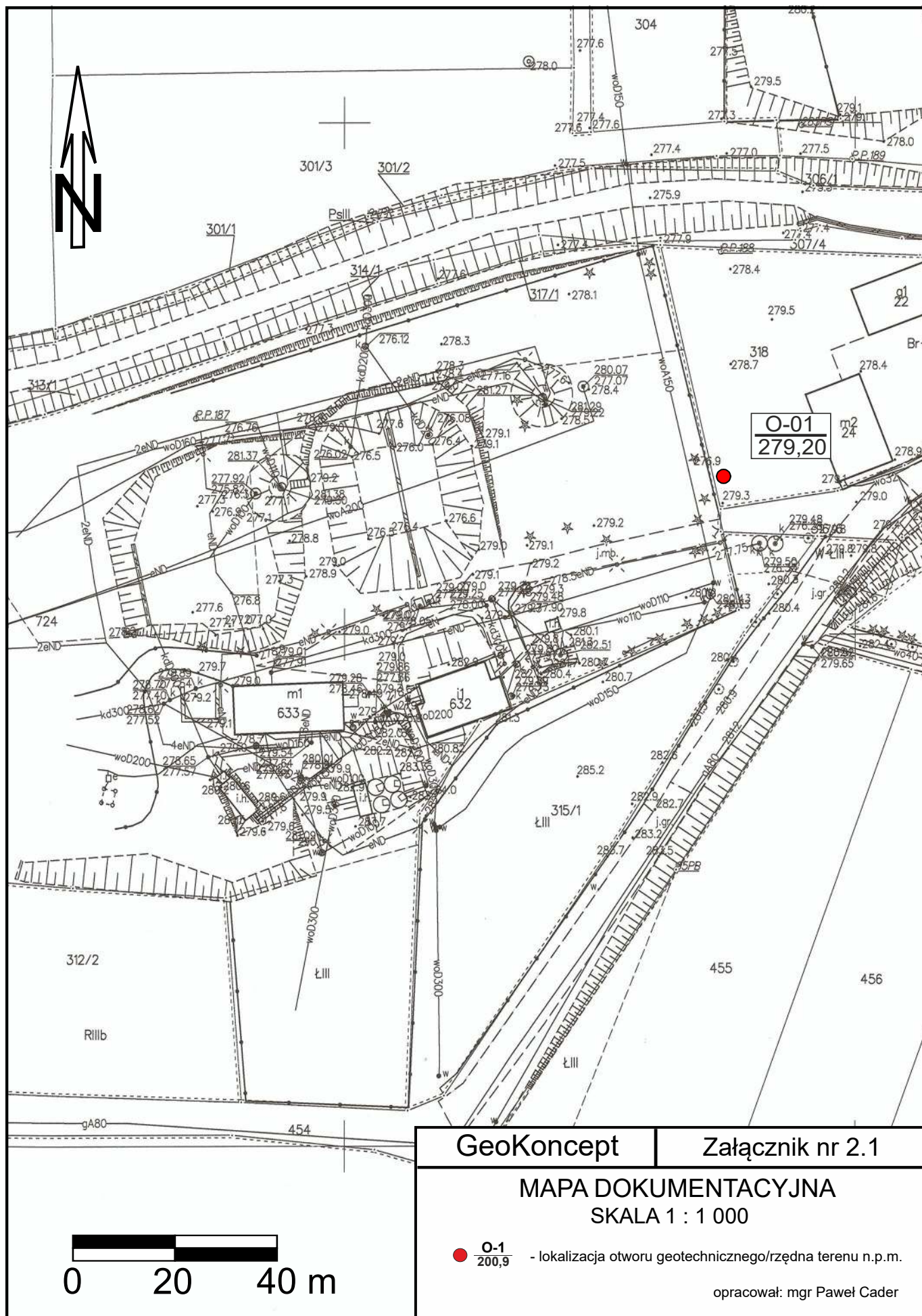
GeoKoncept

Załącznik nr 1

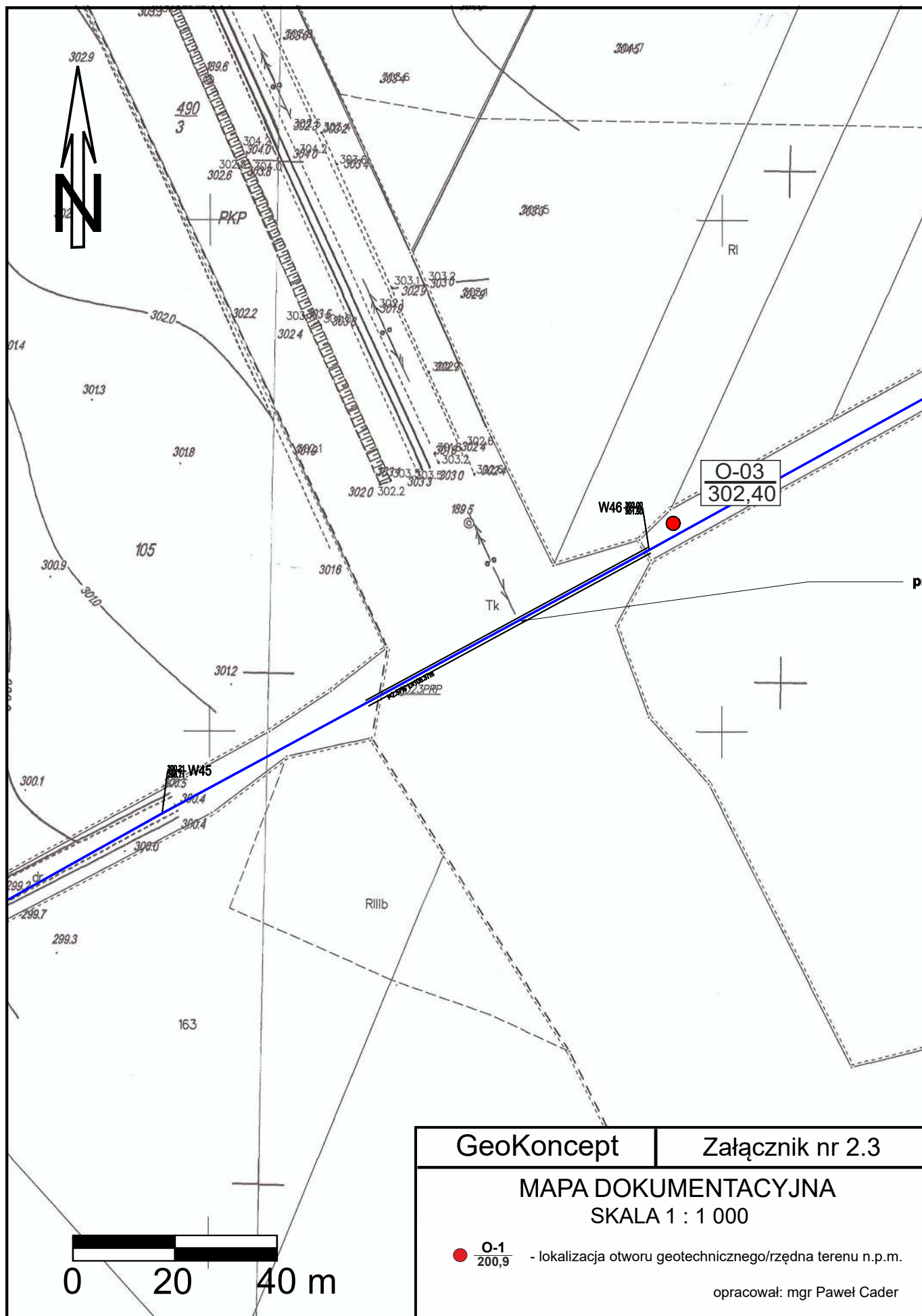
MAPA TOPOGRAFICZNA  
SKALA 1 : 20 000

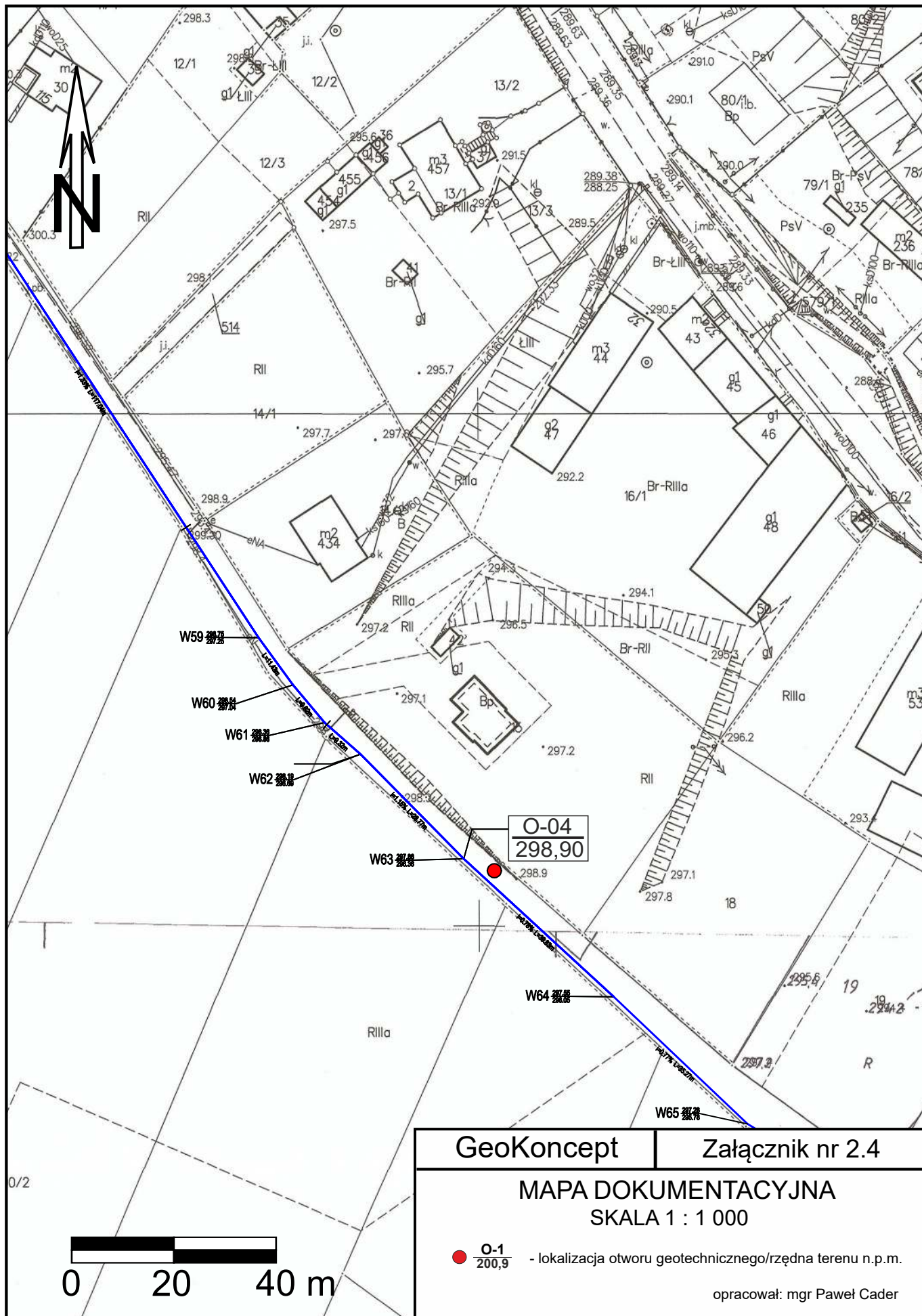
● O-1 / 200,9 - lokalizacja otworu geotechnicznego/rzędna terenu n.p.m.

opracował: mgr Paweł Cader





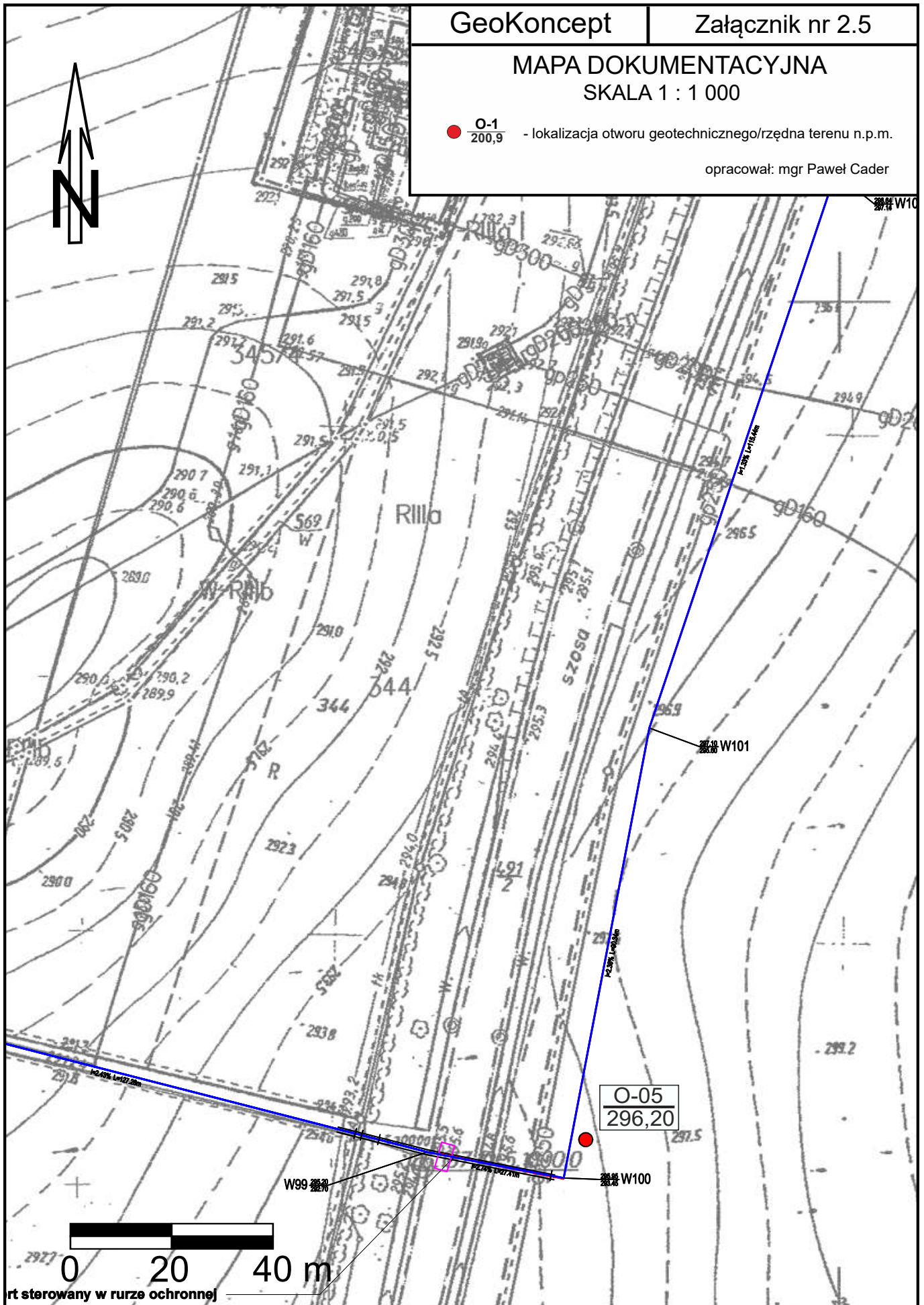


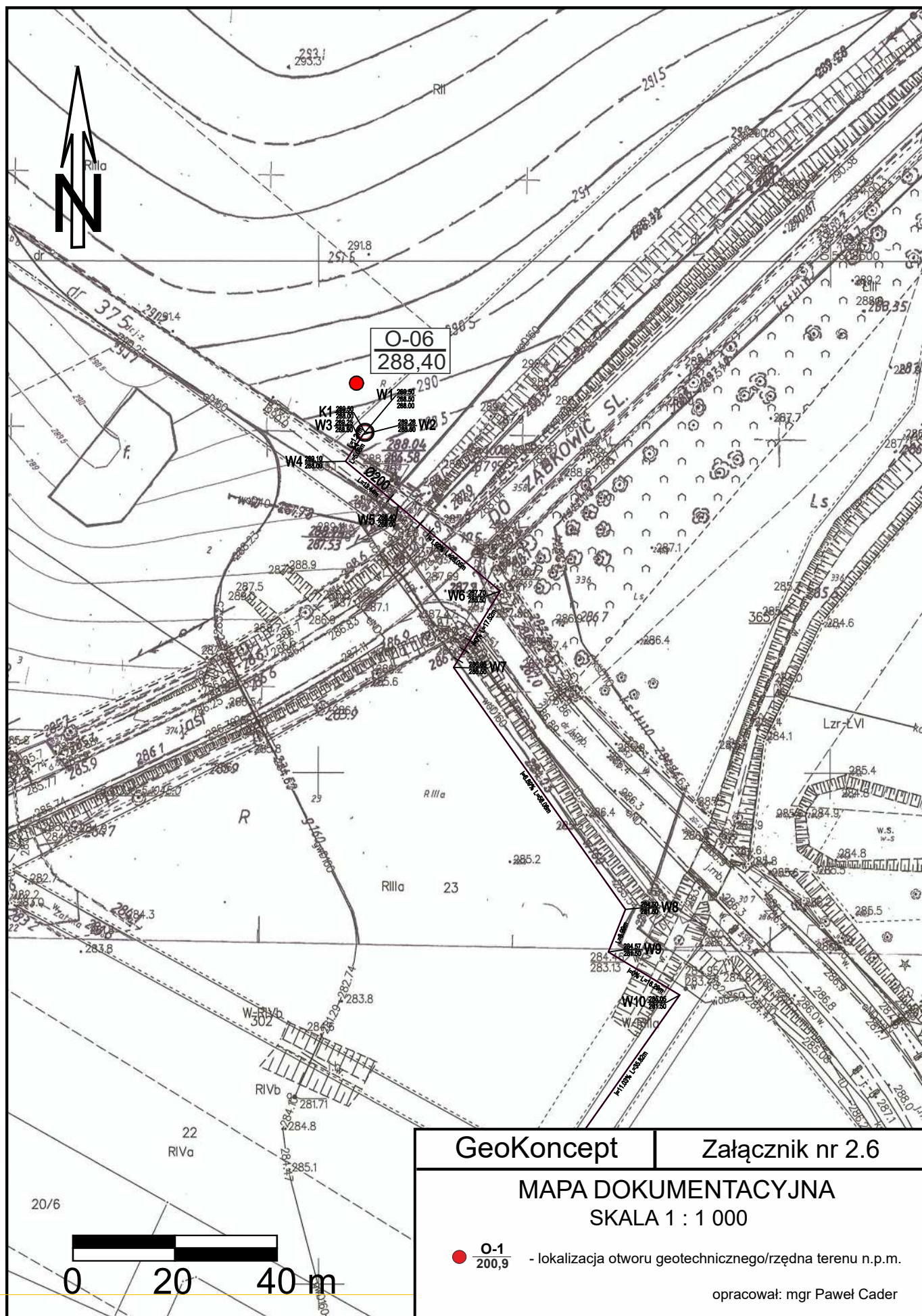


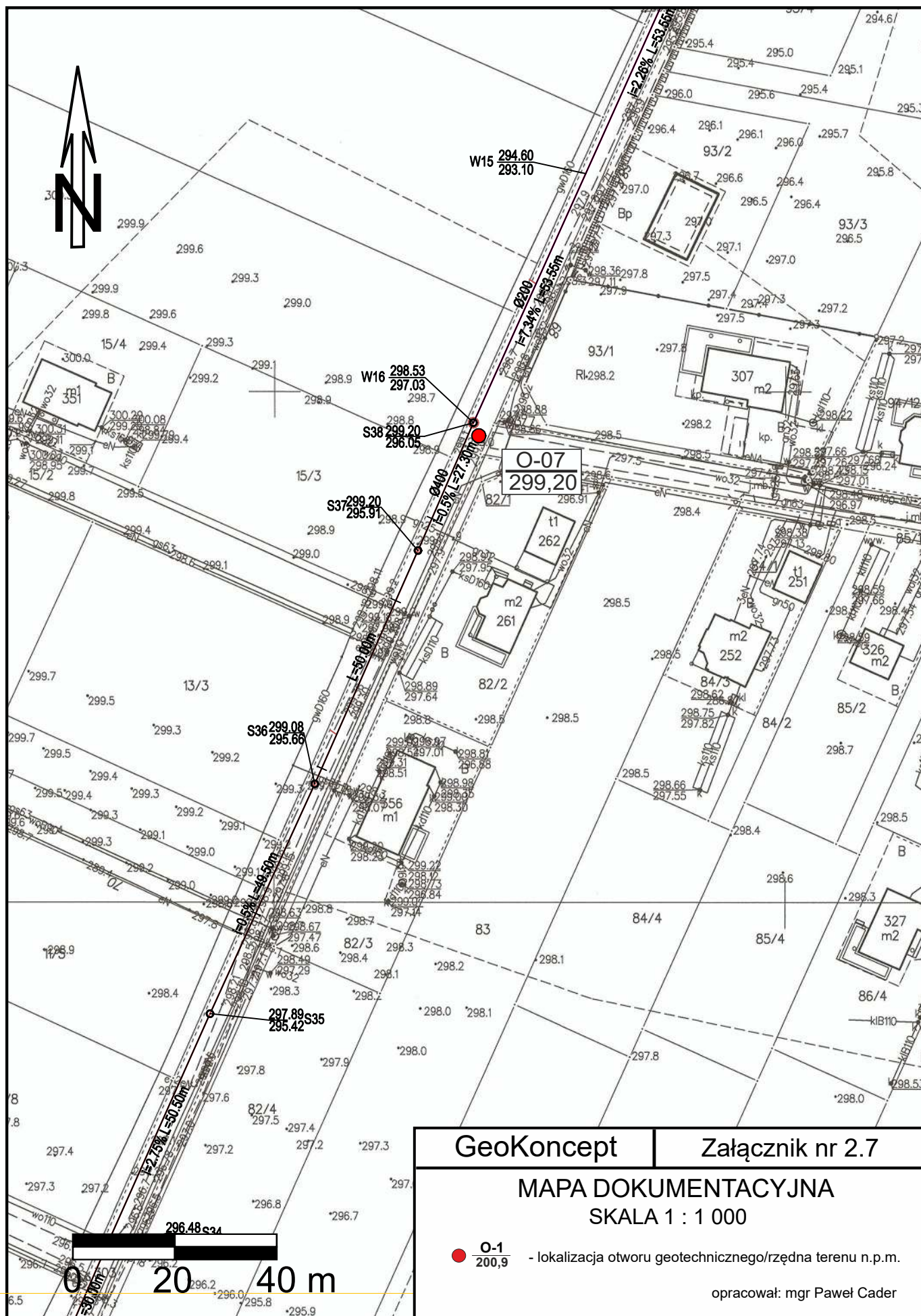
MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1 : 1 000

●  $\frac{0-1}{200,9}$  - lokalizacja otworu geotechnicznego/rzędna terenu n.p.m.

opracował: mgr Paweł Cader







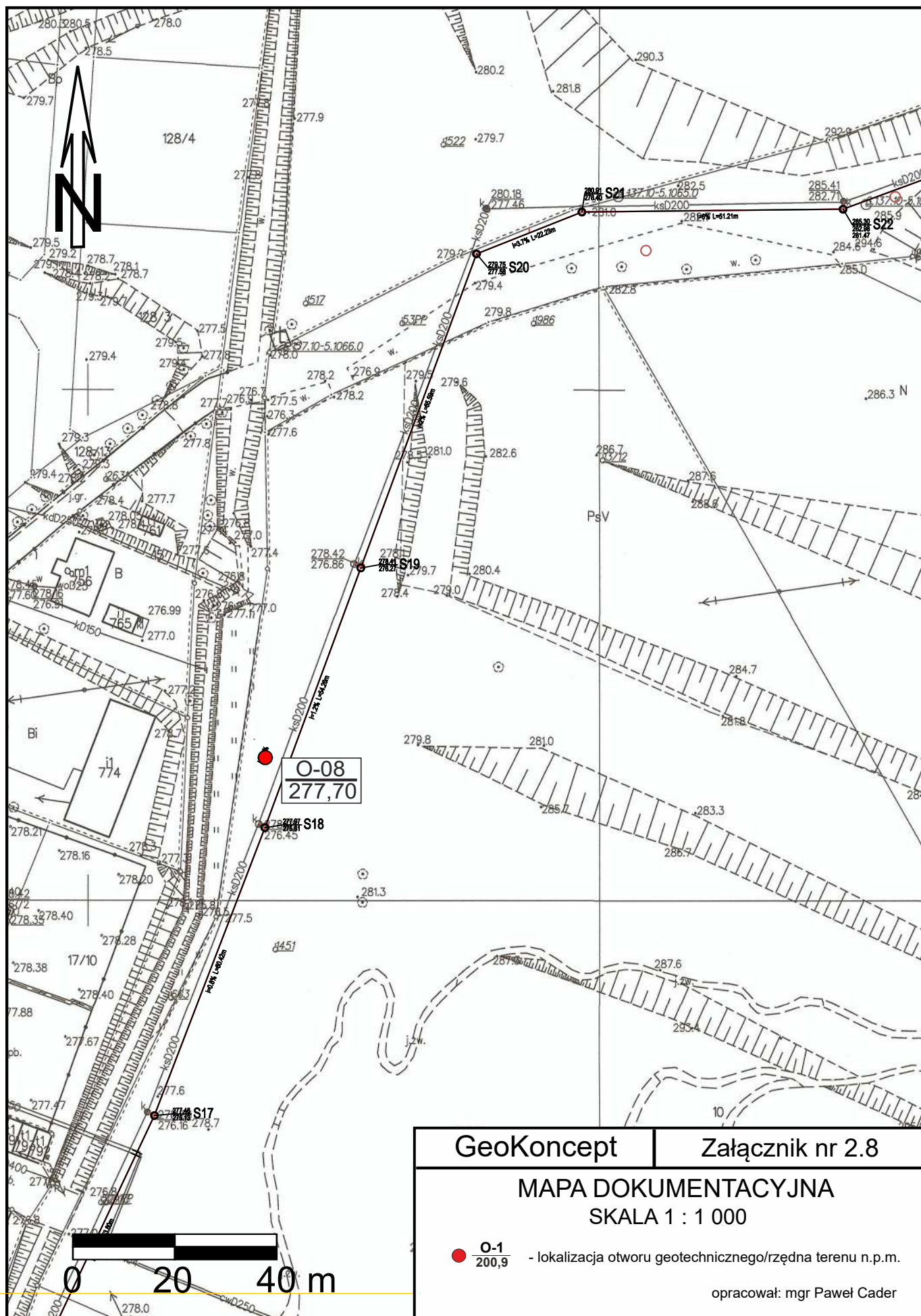
GeoKoncept

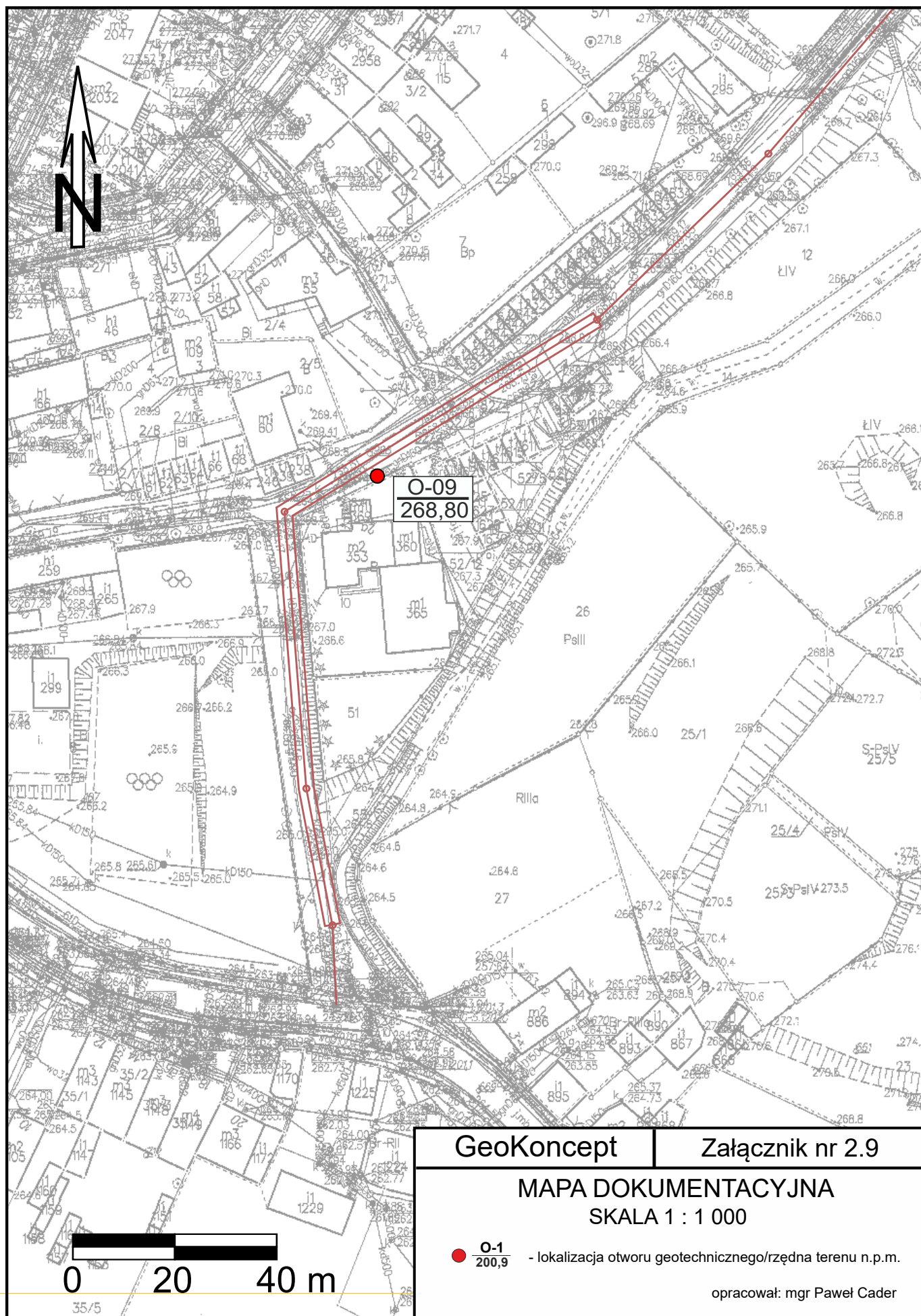
Załącznik nr 2.7

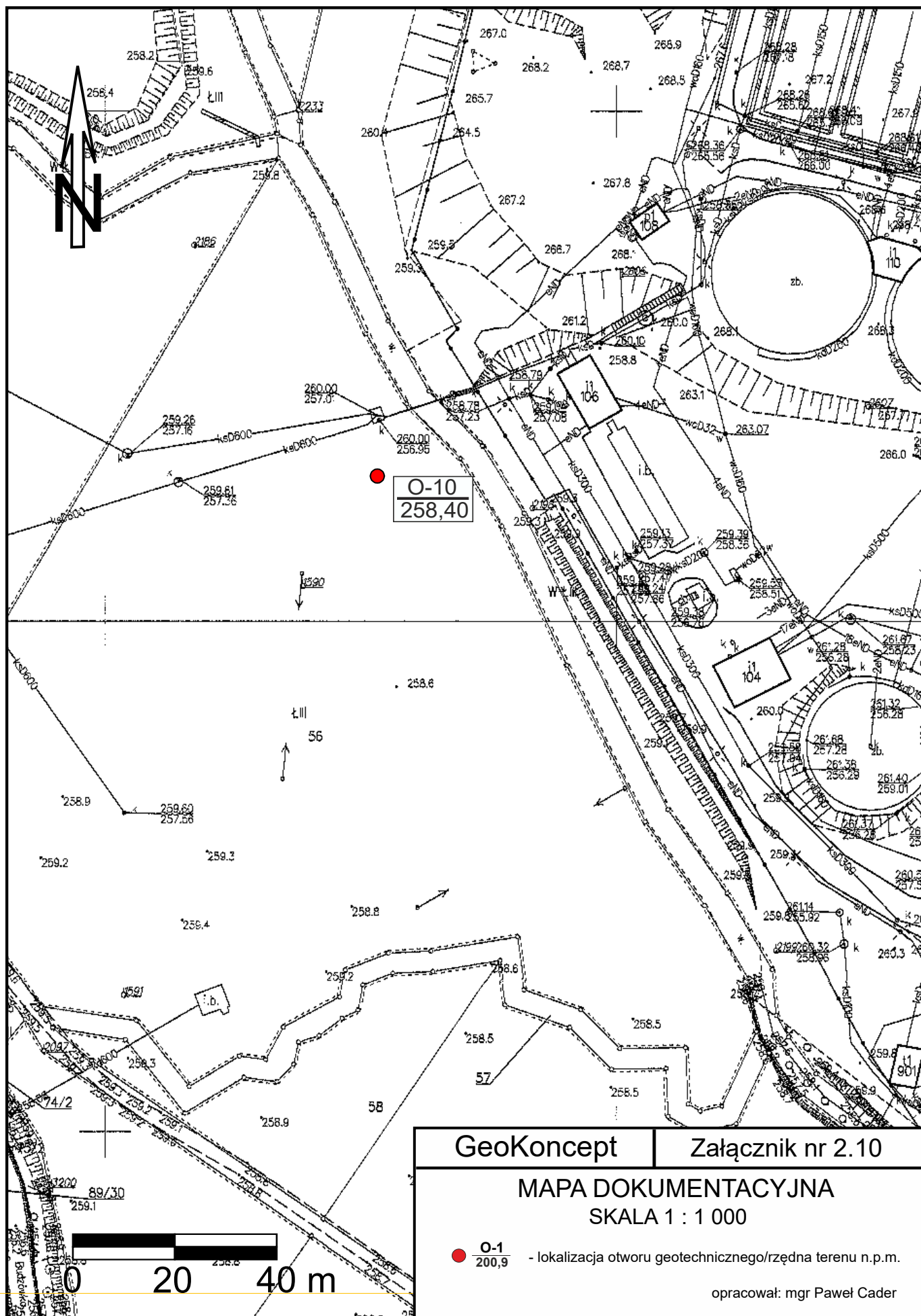
MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1 : 1 000

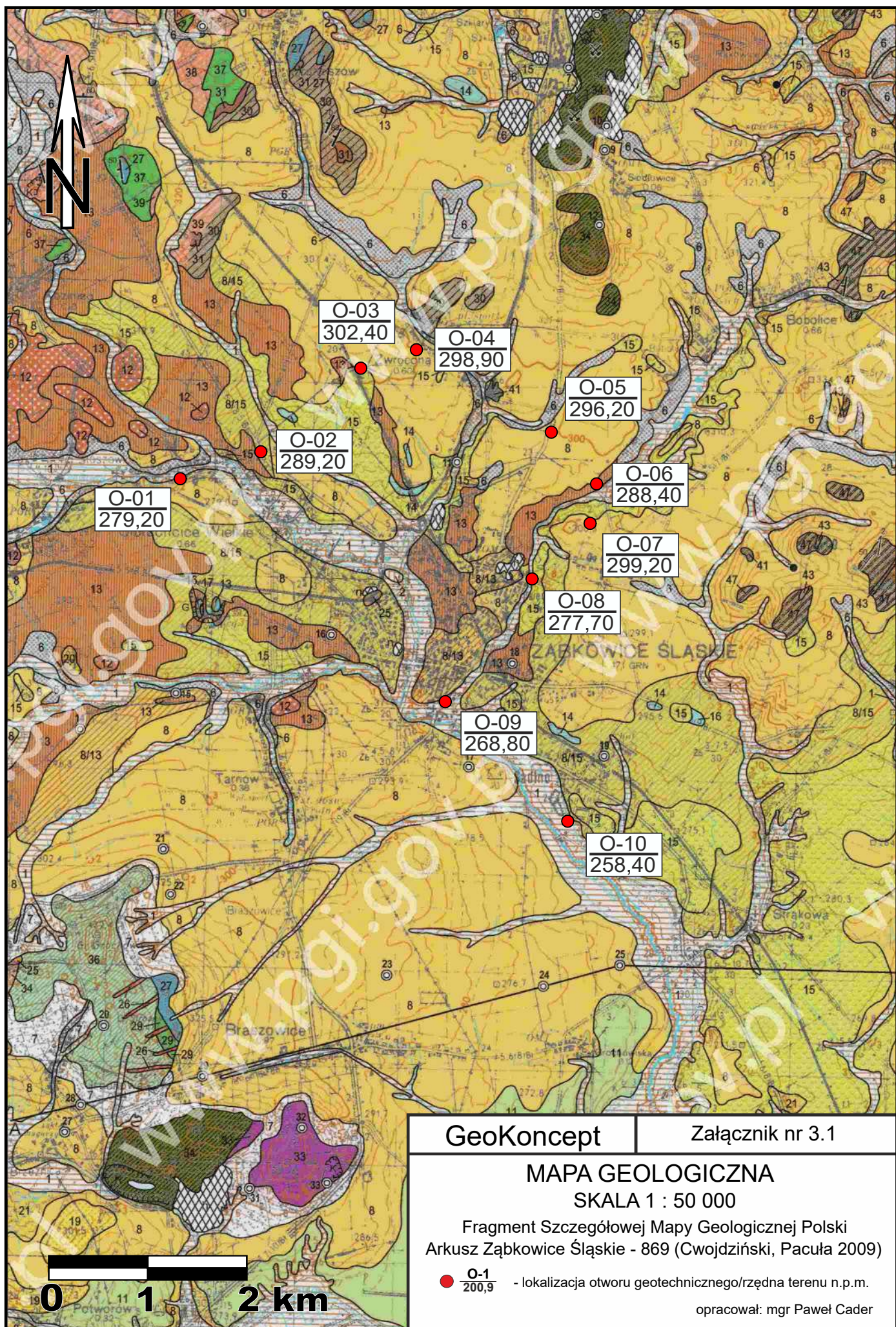
● **O-1/200,9** - lokalizacja otworu geotechnicznego/rzędna terenu n.p.m.

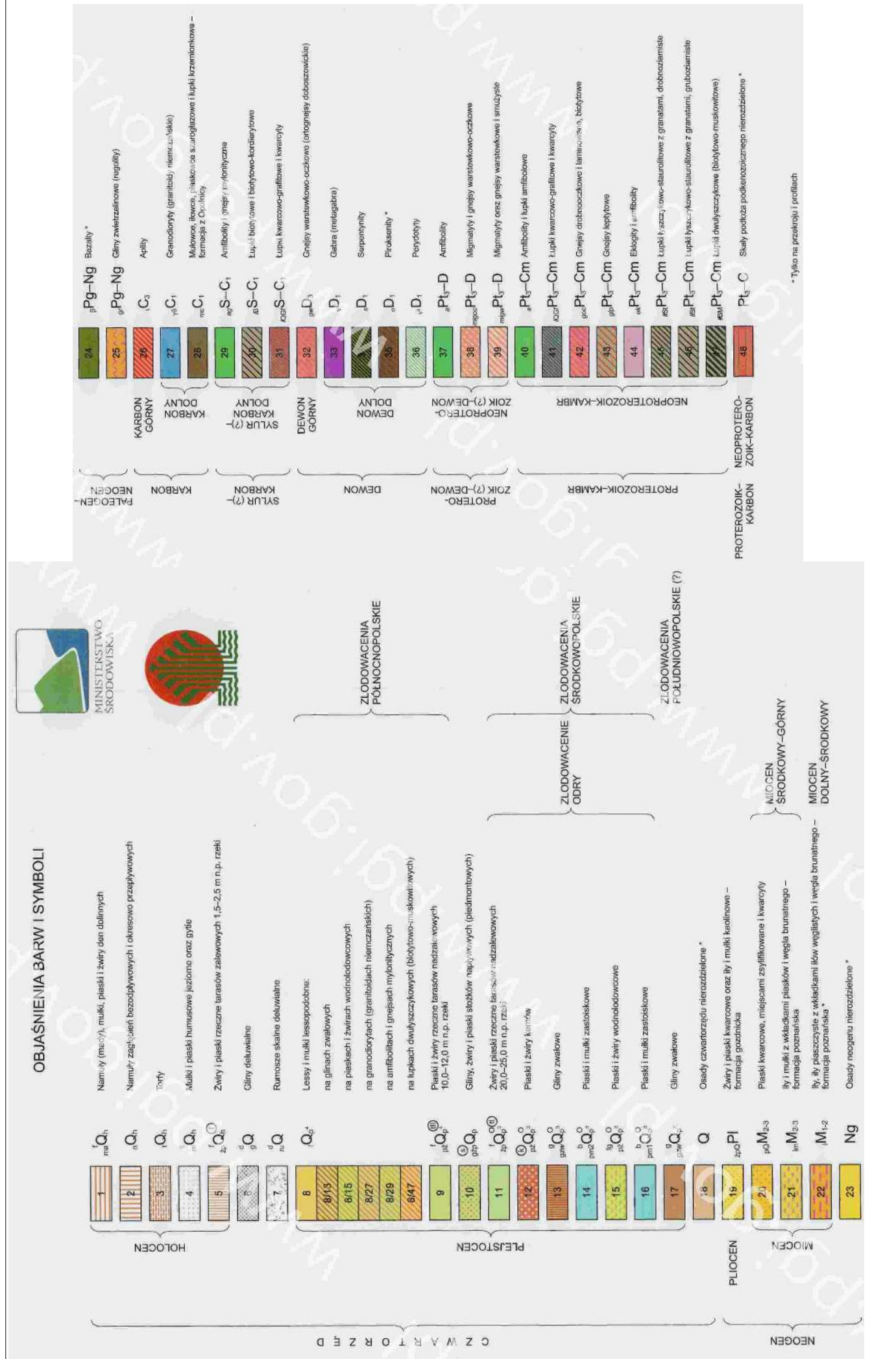
opracował: mgr Paweł Cader











**NEOGEN**

**PLIOCEN**

**MIOCEN**

**DEWON**

**PROTEROZOIK**

**PROTEROZOIK-KAMBR**

**PROTEROZOIK-KARBON**

**PALEOGEN**

**KARBON**

**SYLUR (?)**

**DEWON**

**PROTEROZOIK**

**PROTEROZOIK-KAMBR**


**PROTEROZOIK-KARBON**




**NEOGEN**

**PLIOCEN**

**MIOCEN**

\* Tylko na przekroju i profilach

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-01						Zał.nr: 4,1  X: 5608623.40 Y: 6413176.60					
Rejon: dz. nr 316/6 Miejscowo : obr. Olbrachcice Wlk Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie						Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL						System wiercenia: udarowy					
												Rz dna: 279.20 m n.p.m.					
												Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2023-03-02		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby			
			[m]												[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
							Gb	-	w	-		-	-				
			1.0		1.00	pył, br zowy	II	C1		zw	-	0.00	Si	-			
			2.0		2.00	pospółka, br zowo-szary	Po	Ia	mw	zg	0.70	-	grSa				
			3.0		3.00												

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-02						Zał.nr: 4,2  X: 5608861.30 Y: 6413993.00			
Rejon: dz. nr 389 Miejscowo : obr.Olbrachcice Wlk Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie				Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL						System wiercenia: udarowy					
										Rz dna: 289.20 m n.p.m.					
										Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2023-03-02		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
			[m]												[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
			1.0 2.0 3.0			gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-	-	-	-	-	
					0.50	pył, br zowy	II	C1	zw	0.00		Si			
					1.50	pospółka, br zowo-szary	Po	la	mw	zg		0.70	-		grSa
					3.00										

GeoKoncept Paweł Cader  
ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-03

Zał.nr: 4,3

X: 5609743.10  
Y: 6414998.20







Rejon: dz.nr 529  
Miejscowo : obr. Zwrócona  
Gmina: Z bkowice I skie  
Województwo: dolno I skie

Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader  
Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL

System wiercenia: udarowy




Rz dna: 302.40 m n.p.m.



Skala 1 : 50     Data wiercenia: 2023-03-02



Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
			[m]												[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
			1.0 2.0 3.0			gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	tpl	-	-	-	-	
					0.40	glina pylasta, br zowa	Gπ	C2				0.15	clSi		
					1.40	glina pylasta, br zowa						0.25			
					1.80	glina, br zowa	G	C3				0.31	sasiCl		1.9-2.1
					2.20	glina piaszczysta, br zowa	Gp	C1				0.00	saCl		-
					3.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"




Kart opracował: mgr P.Cader

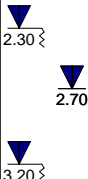




GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-04						Zał.nr: 4,4  X: 5609908.20 Y: 6415604.80			
Rejon: dz. nr 515 Miejscowo : obr. Zwrócona Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie						Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL						System wiercenia: udarowy			
												Rz dna: 298.90 m n.p.m.			
												Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-03-02	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
[m.p.p.t]			[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-		-	-		
			1.0		0.50	pył, br zowy	II	C1	mw	zw		0.00	Si		
			2.0		1.50	pył piaszczysty, br zowy	IIp	C2	w	tpl		0.05	saSi		
			3.0		3.00										

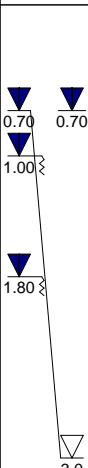
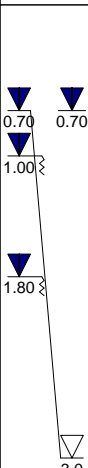
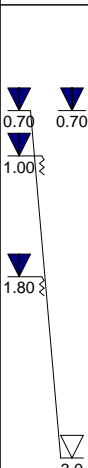




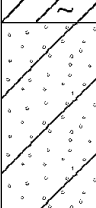
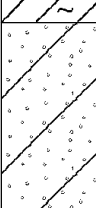
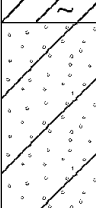
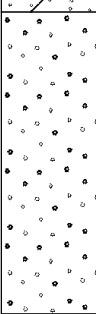
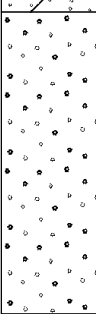
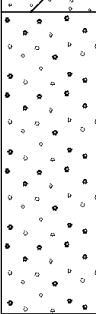
GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-05						Zał.nr: 4,5  X: 5609031.00 Y: 6416953.50			
Rejon: dz. nr 354/25 Miejscowo : obr. Bobolice Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie				Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL						System wiercenia: udarowy					
										Rz dna: 296.20 m n.p.m.					
										Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2023-03-02		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
[m.p.p.t]	[m]	[m]	[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
 2.20						gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-	-	-	-	-	
				0.40		głina pylasta, jasnobr zowa	Gπ	C2		tpl		0.15	clSi		
				1.0											
				2.0	1.90	głina pylasta, jasnobr zowa									
			3.0		3.00										

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-06						Zał.nr: 4,6  X: 5608462.10 Y: 6417421.80			
Rejon: dz. nr 354/25 Miejscowo : obr.Bobolice Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie				Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL						System wiercenia: udarowy					
										Rz dna: 288.40 m n.p.m.					
										Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2023-03-02		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
			[m]												[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
 1.20						gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-	-	-	-	-	
					0.50	glina pylasta, br zowa	Gπ	C2		tpl		0.10			
					1.00	glina pylasta, br zowa		C3		pl		0.30			
					1.40	glina pylasta, br zowa		C2		tpl		0.10			
					3.00										

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100   widnica			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.nr: 4,7		
			Profil numer   O-07										X: 5608039.70 Y: 6417313.30		
Rejon: dz. nr 303 Miejscowo    : obr. Jaworek Gmina: Z bkowice   I skie Województwo: dolno I skie			Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL					System wiercenia: udarowy							
								Rz dna: 299.20 m n.p.m.							
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-03-02					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
[m.p.p.t]			[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-	-	-	-	-	
					0.30	glina pylasta, br zowa	Gπ	C2		tpl		0.15	clSi		
					1.70	glina pylasta, br zowa				pl		0.26	Si		
					2.40	piasek drobny zagliniony, ółto-br zowy	Pd zagl	IIIb	nw	szg	0.40	-	clFSa	-	
					3.00										

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100   widnica			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.nr: 4,8	
			Profil numer   O-08										X: 5607530.20 Y: 6416744.70	
Rejon: dz.nr 10 Miejscowo    : obr.Osiedle Wschód Gmina: Z bkowice   I skie Województwo: dolno I skie			Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL					System wiercenia: udarowy						
								Rz dna: 277.70 m n.p.m.						
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-03-02				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby
[m.p.p.t]			[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						nasyp (Glina pylasta, Gleba, Cegły), ciemnobr zowy	nN (Gπ, Gb, Ceg)-		w	tpl	-	-	-	-
					0.80	glina pylasta, ciemnobr zowo-szara	Gπ	C2				0.15	clSi	-
					1.30	glina, br zowo-szaraa	G	C4		mpl		0.56	sasiCl	1.5-1.7
					1.80	glina pylasta, szaro-br zowa	Gπ	C2		tpl		0.20	clSi	-
					2.60	glina pylasta, szaro-br zowa		C3		pl		0.35		
					3.00									

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.nr: 4,9		
			Profil numer O-09										X: 5606303.70 Y: 6415869.20		
Rejon: dz.nr 6/4 Miejscowo : obr.Centrum Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie			Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL					System wiercenia: udarowy							
								Rz dna: 268.80 m n.p.m.							
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-03-02					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
						nasyp (Piasek gliniasty, u el, Cegły), ciemnobr zowy	nN (Pg, u ,Ceg)	-	w	tpl	-	-	Mg	-	
					1.90	nasyp (Głina pylasta, Cegły), br zowo-szary	nN (Gπ, Ceg)			mpl					
					3.10	Torf, czarny	T	OR3	m			0.60	Or	3.3-3.5	
					3.60	głina pylasta z cz ciarni organicznymi, szaro-br zowa	Gπ+cz.org.	C4							
					4.00	pył, szaro-br zowy	II	C2	w	tpl	0.20	Si	-		
					5.00										

GeoKoncept Paweł Cader ul.Boh.Getta 16/9, 58-100 widnica			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer O-10								Zał.nr: 4,10  X: 5605032.50 Y: 6417055.10			
Rejon: dz.nr 56 Miejscowo : obr. Sadlno Gmina: Z bkowice I skie Województwo: dolno I skie			Wiercenie: GeoKoncept Paweł Cader Dozór geol.: P.Cader XIII-058DOL					System wiercenia: udarowy  Rz dna: 258.40 m n.p.m.  Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2023-03-02						
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Eurokod-7	Próby
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14
						gleba, ciemnobr zowa	Gb	-	w	-	-	-	-	-
				0.40	glina pylasta, br zowa	Gπ	C2	tpl		0.15		clSi		
				0.80	glina pylasta, br zowa					0.20				
				1.20	glina pylasta, br zowa					C3			pl	
						1.70	piasek gliniasty na granicy gliny piaszczystej, ciemnoszary	Pg/Gp		C4		m	mpl	
				3.00	piasek gruby ze wirem, ciemnoszary	Pr+	IIb	nw	szg	0.55	-	grCSa	-	
				5.00										

### Badanie granic konsystencji

Nazwa gruntu: glina

 Nr otworu O-03  
 Głębokość 1,9-2,1

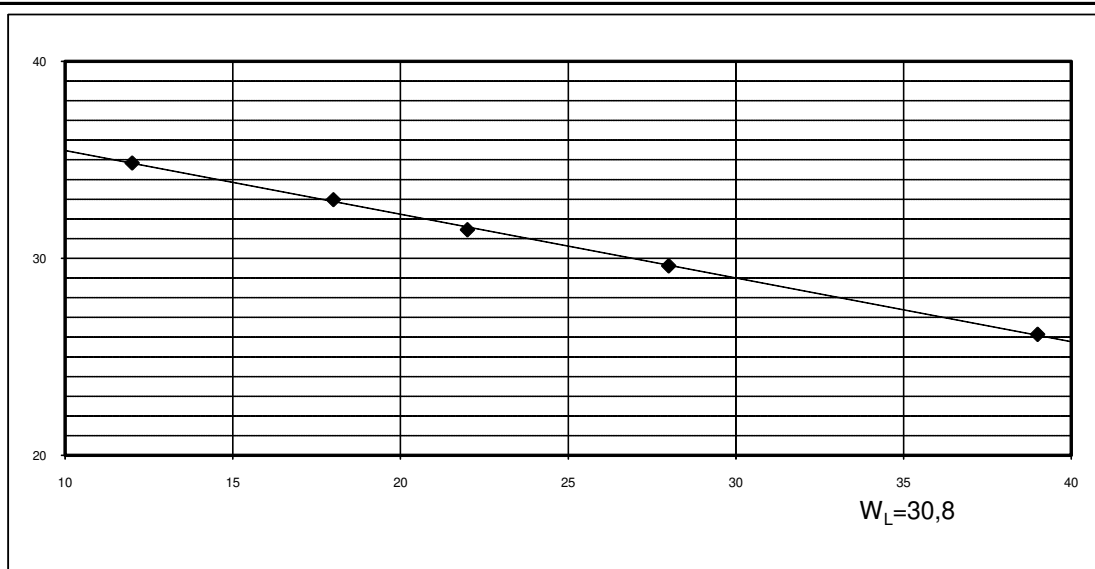
Wyniki	Wilgotność					
W <sub>n</sub> = 20,18    W <sub>p</sub> = 15,46    W <sub>L</sub> = 30,8	Nr par.	m <sub>mt</sub>	52,87	m <sub>st</sub>	45,21	20,18%
I <sub>L</sub> =(W <sub>n</sub> -W <sub>p</sub> ):(W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> )= 0,31		m <sub>st</sub>	45,21	m <sub>t</sub>	6,92	
I <sub>p</sub> =W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> = 15,34		W=	7,66	:	38,29	20,01%
stan: pl	Nr par.	m <sub>mt</sub>	50,46	m <sub>st</sub>	43,18	
spistość: średnio spoisty		m <sub>st</sub>	43,18	m <sub>t</sub>	7,40	
		W=	7,28	:	35,78	20,35%

#### Granica plastyczności

Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	12,87	m <sub>st</sub>	12,06		
	m <sub>st</sub>	12,06	m <sub>t</sub>	6,82		
	L <sub>p</sub> =	0,81	:	5,24		15,46%
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>		m <sub>st</sub>	0		
	m <sub>st</sub>		m <sub>t</sub>			
	L <sub>p</sub> =	0	:	0		

#### Granica płynności

Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,30	m <sub>st</sub>	30,44		
	m <sub>st</sub>	30,44	m <sub>t</sub>	8,03		
ilość uderzeń: 39	W=	5,86	:	22,41		26,14%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	37,23	m <sub>st</sub>	30,02		
	m <sub>st</sub>	30,02	m <sub>t</sub>	5,67		
ilość uderzeń: 28	W=	7,21	:	24,35		29,62%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,67	m <sub>st</sub>	29,60		
	m <sub>st</sub>	29,60	m <sub>t</sub>	7,12		
ilość uderzeń: 22	W=	7,07	:	22,48		31,45%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,67	m <sub>st</sub>	29,27		
	m <sub>st</sub>	29,27	m <sub>t</sub>	6,85		
ilość uderzeń: 18	W=	7,40	:	22,42		32,99%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,27	m <sub>st</sub>	28,81		
	m <sub>st</sub>	28,81	m <sub>t</sub>	7,39		
ilość uderzeń: 12	W=	7,46	:	21,42		34,85%



Badanie wykonał: mgr Katarzyna Kozimor

## Badanie granic konsystencji

Temat:

Nr otworu O-7

Nazwa gruntu: glina pylasta

Głębokość 2,0-2,2 m

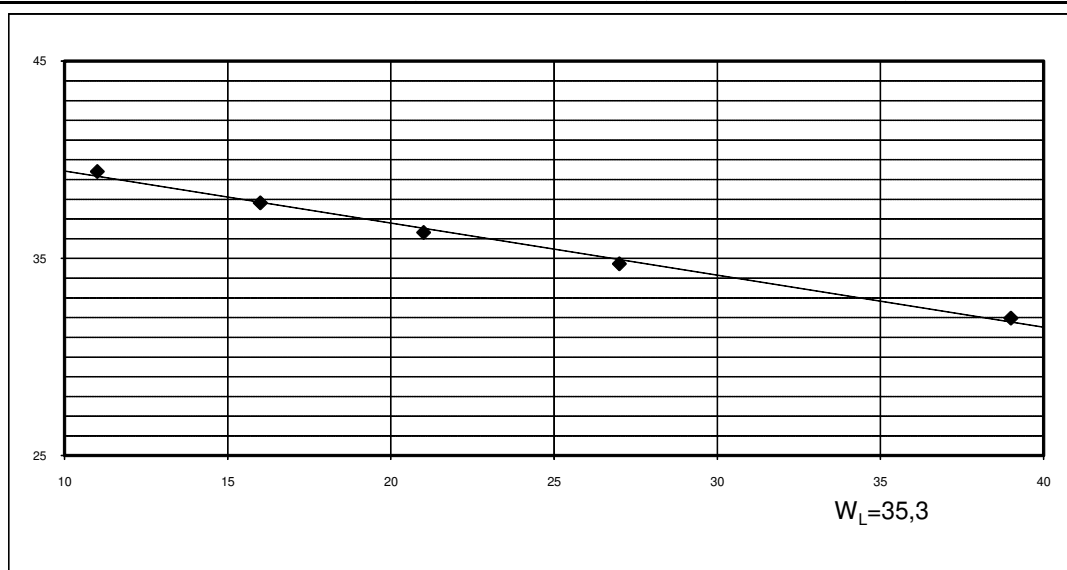
Wyniki	Wilgotność				
W <sub>n</sub> = 24,57    W <sub>p</sub> = 20,81    W <sub>L</sub> = 35,3	Nr par.	m <sub>mt</sub>	51,68	m <sub>st</sub>	42,77    24,57%
I <sub>L</sub> =(W <sub>n</sub> -W <sub>p</sub> ):(W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> )= 0,26		m <sub>st</sub>	42,77	m <sub>t</sub>	6,54
I <sub>p</sub> =W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> = 14,49		W=	8,91	:	36,23    24,59%
stan: pl	Nr par.	m <sub>mt</sub>	54,94	m <sub>st</sub>	45,43
spistość: średnio spoisty		m <sub>st</sub>	45,43	m <sub>t</sub>	6,70
		W=	9,51	:	38,73    24,55%

### Granica plastyczności

Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	13,08	m <sub>st</sub>	12,00	
	m <sub>st</sub>	12,00	m <sub>t</sub>	6,81	
	L <sub>p</sub> =	1,08	:	5,19	20,81%
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>		m <sub>st</sub>	0	
	m <sub>st</sub>		m <sub>t</sub>		
	L <sub>p</sub> =	0	:	0	

### Granica płynności

Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,43	m <sub>st</sub>	29,58	
	m <sub>st</sub>	29,58	m <sub>t</sub>	8,16	
ilość uderzeń: 39	W=	6,85	:	21,42	31,98%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	35,27	m <sub>st</sub>	27,97	
	m <sub>st</sub>	27,97	m <sub>t</sub>	6,95	
ilość uderzeń: 27	W=	7,30	:	21,02	34,73%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,82	m <sub>st</sub>	28,87	
	m <sub>st</sub>	28,87	m <sub>t</sub>	6,98	
ilość uderzeń: 21	W=	7,95	:	21,89	36,32%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,40	m <sub>st</sub>	28,37	
	m <sub>st</sub>	28,37	m <sub>t</sub>	7,14	
ilość uderzeń: 16	W=	8,03	:	21,23	37,82%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	35,79	m <sub>st</sub>	27,83	
	m <sub>st</sub>	27,83	m <sub>t</sub>	7,63	
ilość uderzeń: 11	W=	7,96	:	20,2	39,41%



Badanie wykonał:

## Załącznik 5.3

## Badanie granic konsystencji

Nazwa gruntu: glina

Nr otworu O-08  
Głębokość 1,5-1,7

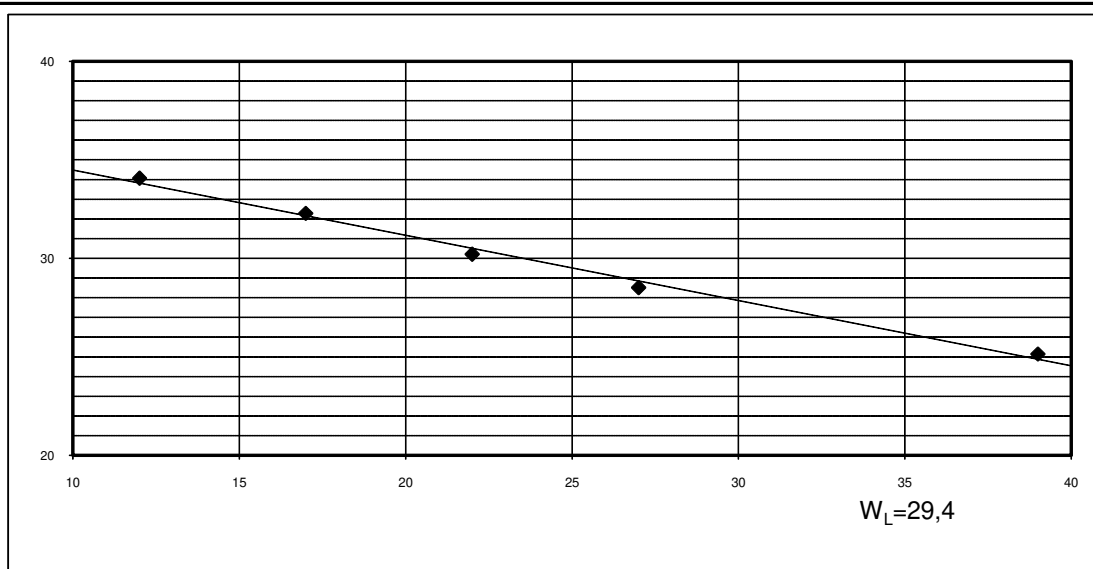
Wyniki	Wilgotność					
W <sub>n</sub> = 23,32    W <sub>p</sub> = 15,64    W <sub>L</sub> = 29,4	Nr par.	m <sub>mt</sub>	55,53	m <sub>st</sub>	46,44	23,32%
I <sub>L</sub> =(W <sub>n</sub> -W <sub>p</sub> ):(W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> )= 0,56		m <sub>st</sub>	46,44	m <sub>t</sub>	7,62	
I <sub>p</sub> =W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> = 13,76		W=	9,09	:	38,82	23,42%
stan: mpl	Nr par.	m <sub>mt</sub>	55,06	m <sub>st</sub>	46,03	
spistość: średnio spoisty		m <sub>st</sub>	46,03	m <sub>t</sub>	7,14	
		W=	9,03	:	38,89	23,22%

## Granica plastyczności

Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	12,82	m <sub>st</sub>	12,11		
	m <sub>st</sub>	12,11	m <sub>t</sub>	7,57		
	L <sub>p</sub> =	0,71	:	4,54		15,64%
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>		m <sub>st</sub>	0		
	m <sub>st</sub>		m <sub>t</sub>			
	L <sub>p</sub> =	0	:	0		

## Granica płynności

Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	34,15	m <sub>st</sub>	28,82		
	m <sub>st</sub>	28,82	m <sub>t</sub>	7,62		
ilość uderzeń: 39	W=	5,33	:	21,2		25,15%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,20	m <sub>st</sub>	29,65		
	m <sub>st</sub>	29,65	m <sub>t</sub>	6,69		
ilość uderzeń: 27	W=	6,55	:	22,96		28,52%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	36,16	m <sub>st</sub>	29,11		
	m <sub>st</sub>	29,11	m <sub>t</sub>	5,78		
ilość uderzeń: 22	W=	7,05	:	23,33		30,21%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	35,69	m <sub>st</sub>	28,64		
	m <sub>st</sub>	28,64	m <sub>t</sub>	6,81		
ilość uderzeń: 17	W=	7,05	:	21,83		32,29%
Nacz.Nr	m <sub>mt</sub>	35,23	m <sub>st</sub>	28,17		
	m <sub>st</sub>	28,17	m <sub>t</sub>	7,44		
ilość uderzeń: 12	W=	7,06	:	20,73		34,07%



Badanie wykonał: mgr Katarzyna Kozimor

## Badanie granic konsystencji

Nazwa gruntu: piasek gliniasty

Nr otworu	O-10
Głębokość	2,0-2,2

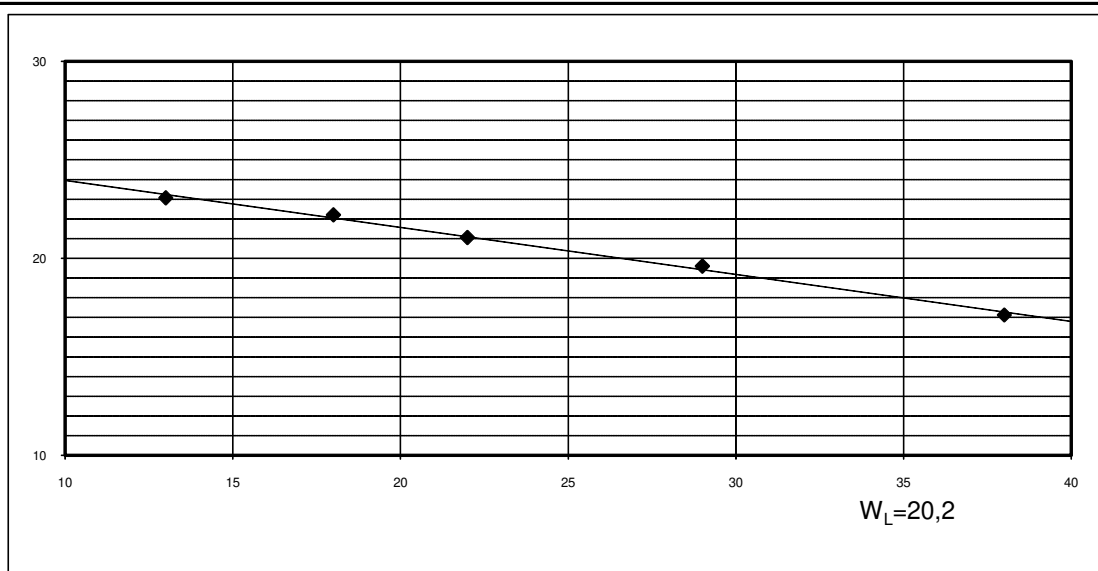
Wyniki			Wilgotność					
W <sub>n</sub> = 16,04	W <sub>p</sub> = 10,79	W <sub>L</sub> = 20,2	Nr par.	m <sub>mt</sub>	66,68	m <sub>st</sub>	58,35	16,04%
I <sub>L</sub> =(W <sub>n</sub> -W <sub>p</sub> ):(W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> )= 0,56				m <sub>st</sub>	58,35	m <sub>t</sub>	7,03	
I <sub>p</sub> =W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> = 9,41				W=	8,33	:	51,32	16,23%
stan: mpl			Nr par.	m <sub>mt</sub>	69,39	m <sub>st</sub>	60,93	
spoistość: mało spoisty				m <sub>st</sub>	60,93	m <sub>t</sub>	7,58	
				W=	8,46	:	53,35	15,86%

### Granica plastyczności

Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	12,67	m <sub>st</sub>	12,07	
	m <sub>st</sub>	12,07	m <sub>t</sub>	6,51	
	Lp=	0,6	:	5,56	10,79%
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>		m <sub>st</sub>	0	
	m <sub>st</sub>		m <sub>t</sub>		
	Lp=	0	:	0	

## Granica płynności

Nacz.Nr		$m_{mt}$	38,42	$m_{st}$	33,63	
		$m_{st}$	33,63	$m_t$	5,67	
ilość uderzeń:	38	W=	4,790	:	27,96	17,13%
Nacz.Nr		$m_{mt}$	38,44	$m_{st}$	33,85	
		$m_{st}$	33,85	$m_t$	10,43	
ilość uderzeń:	29	W=	4,59	:	23,42	19,61%
Nacz.Nr		$m_{mt}$	38,17	$m_{st}$	32,87	
		$m_{st}$	32,87	$m_t$	7,69	
ilość uderzeń:	22	W=	5,30	:	25,18	21,06%
Nacz.Nr		$m_{mt}$	37,93	$m_{st}$	32,52	
		$m_{st}$	32,52	$m_t$	8,15	
ilość uderzeń:	18	W=	5,41	:	24,37	22,21%
Nacz.Nr		$m_{mt}$	37,84	$m_{st}$	32,10	
		$m_{st}$	32,10	$m_t$	7,21	
ilość uderzeń:	13	W=	5,74	:	24,89	23,07%



Badanie wykonał: mgr Katarzyna Kozimor

**Załącznik 6.1**

Nazwa gruntu: Torf							Nr otworu O-09	
							Głębokość 3,3-3,5 m	
Wyniki			Wilgotność					
Wn= 89,40% lom= 58,94%	Nr par.	m <sub>mt</sub>	44,21	m <sub>st</sub>	26,15	89,40%		
		m <sub>st</sub>	26,15	m <sub>t</sub>	7,96			
		W=	18,06	:	18,19	99,29%		
		Nr par.	m <sub>mt</sub>	42,10	m <sub>st</sub>	26,85		
		m <sub>st</sub>	26,85	m <sub>t</sub>	7,67			
		W=	15,25	:	19,18	79,51%		
Oznaczanie strat przy prażeniu								
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	36,62	m <sub>mt</sub>	36,62				
	m <sub>st</sub>	33,08	m <sub>t</sub>	30,58				
	Lp=	3,54	:	6,04	58,61%			
Nacz. Nr	m <sub>mt</sub>	36,62	m <sub>mt</sub>	36,62				
	m <sub>st</sub>	33,06	m <sub>t</sub>	30,58				
	Lp=	3,56	:	6,04	58,94%			