

**PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.**  
*Geologia, Hydrogeologia, Geotechnika, Ochrona Środowiska*

**Tel. kom. 667 800 445, 667 800 448**  
**Tel.(fax) 071/312 83 18 e-mail: geologia.jaspis@wp.pl**

---

**Zleceniodawca: B.P. NIEBUDEK 2 Sp. z o.o. S.K.**  
**Ul. Orkana 3**  
**59-220 Legnica**

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO POSADOWIENIA**  
**ZESPOŁU BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH**  
**W LEGNICY PRZY UL. JAWORZYŃSKIEJ**  
**- dz. nr geod. 3/3, 1/11, 1/17**

**Gmina:** m. Legnica  
**Powiat:** legnicki  
**Województwo:** dolnośląskie

**AUTORZY OPRACOWANIA:**

**mgr Anna Pietruch**  
**hydrogeolog**  
**Upr. V-1777**

**mgr Łukasz Grzeńkiewicz**  
**geolog inżynierski**  
**Upr. VII-1699**

**Wrocław, lipiec 2020 r.**

## Spis treści

<b>I</b>	<b><u>DANE OGÓLNE</u></b>	<b>3</b>
<b>II</b>	<b><u>POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU</u></b>	<b>4</b>
<b>III</b>	<b><u>WARUNKI GRUNTOWO - WODNE</u></b>	<b>4</b>
<b>IV</b>	<b><u>WNIOSKI I ZALECENIA</u></b>	<b>8</b>

## Spis załączników

1. MAPA POGLĄDOWA W SKALI 1:25000 - ZAŁ NR 1
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 - ZAŁ NR 2
3. OBJAŚNIENIA SYMBOLI DO KART I PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO - ZAŁ NR 3
4. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY - ZAŁ NR 4
5. KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH – ZAŁ. NR 5/1 – 5/2
6. TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH – ZAŁ. NR 6

## I. DANE OGÓLNE

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie art. 34 ust. 3 i 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), §7. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r. poz. 463), art. 3 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. nr 163, poz. 981 ze zm. Dz. U. 2016, poz. 566), Polskiej Normy PN-B-02479; 1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”, PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednio budowli*; PN-EN 1997-2 Eurokod 7. *Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Przeprowadzone prace i badania miały na celu ustalenie warunków gruntowo – wodnych oraz kategorii geotechnicznej dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej, dz. nr geod. 3/3, 1/11, 1/17 (zał. nr 2).

Stosownie do obowiązujących przepisów, opracowanie zawiera dane o gruntach i warunkach wodnych, wymagane do projektowania budowlanego – pkt. 2.1. PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, oraz PN-EN 1997-1 Eurokod 7. *Projektowanie geotechniczne*.

W ramach geotechnicznych prac terenowych wykonano 3 otwory geotechnicznych do głębokości 7,0 – 9,0 m p.p.t. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych przedstawiono na załączniku nr 5/1-5/2.

W trakcie wierceń geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe gruntów, zgodnie z PN-74/B-04452 i PN-86/B-02480, oraz obserwacje warunków wodnych.

Lokalizację punktów badań geotechnicznych wytyczono geodezyjnie, metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do punktów stałych w terenie (zał. nr 2).

## II. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Planowana inwestycja usytuowana jest w Legnicy na działce nr geod. 3/3, 1/11, 1/17 przy ul. Jaworzyńskiej. Aktualnie obszar badań stanowi nieużytki.

Rzędne wysokościowe terenu inwestycji kształtują się ok. 119,9 – 120,5 m npm., a powierzchnia terenu jest pofalowana.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski obszar badań położony jest na terenie Równiny Legnickiej, w obrębie doliny rzeki Kaczawy, której koryto znajduje się w odległości ok. 320 m w kierunku wschodnim. Pod względem geologicznym jest to obszar bloku przedsudeckiego. W budowie geologicznej udział biorą utwory rzeczno-zastoiskowe i akumulacji rzecznej. W strefie powierzchniowej występuje warstwa humusu bądź warstwa nasypów niekontrolowanych. W części zachodniej działki zdeponowano masy ziemne z sąsiedniej budowy – hałdy ziemi mają wysokość ok 3,0m.

## III. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

### a. WARUNKI GRUNTOWE

W oparciu o normy budowlane PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480, PN-74/B-04452 oraz kryteria geologiczne, wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** – antropogeniczny nasyp niekontrolowany w składzie: humus;

**Warstwa Ib** - poziom próchniczny – gleba o miąższości około 0,4 – 0,8 m, którą jako podlegającą ochronie należy usunąć i zagospodarować.

### Utwory rzeczno-zastoiskowe alQph

**Warstwa IIa** – to gliny pylaste, barwy brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)}=0,30$ . Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji  $k = (5,8 - 0,01) \cdot 10^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$ .

Parametry geotechniczne:

- Gęstość objętościowa  $\rho = 2,03 \text{ t/m}^3 = 19,91 \text{ kN/m}^3$
- Kohezja  $C_u^{(n)} = 13 \text{ kPa}$
- Kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_v^{(n)} = 13,0^\circ$
- Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego)  $E_0^{(n)} = 17\,000 \text{ kPa}$
- Moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)  $M_0^{(n)} = 23\,000 \text{ kPa}$
- Współczynniki materiałowe  $\gamma_m = 0,9$

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:

- $\rho^{(r)} = 1,83 \text{ t/m}^3 = 17,92 \text{ kN/m}^3$   $C_u^{(r)} = 11,7 \text{ kPa}$   $\Phi_v^{(r)} = 11,7^\circ$

**Warstwa IIb** – to gliny pylaste i gliny ze żwirem, barwy szaro-popielatej i szarej, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)}=0,35$ . Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji  $k = (5,8 - 0,01) \cdot 10^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$ .

Parametry geotechniczne:

- Gęstość objętościowa  $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3 = 19,62 \text{ kN/m}^3$
- Kohezja  $C_u^{(n)} = 12 \text{ kPa}$
- Kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_v^{(n)} = 12,0^\circ$
- Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego)  $E_0^{(n)} = 15\,000 \text{ kPa}$
- Moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)  $M_0^{(n)} = 21\,000 \text{ kPa}$
- Współczynniki materiałowe  $\gamma_m = 0,9$

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:

- $\rho^{(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3 = 17,66 \text{ kN/m}^3$   $C_u^{(r)} = 10,8 \text{ kPa}$   $\Phi_v^{(r)} = 10,8^\circ$

**Warstwa IIc** – to gliny pylaste i gliny, barwy szarej, wilgotne i mokre, w stanie miękkoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)}=0,50$ . Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji  $k = (5,8 - 0,01) \cdot 10^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$ .

Parametry geotechniczne:

- Gęstość objętościowa  $\rho = 1,95 \text{ t/m}^3 = 19,13 \text{ kN/m}^3$
- Kohezja  $C_u^{(n)} = 9 \text{ kPa}$

- Kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_v^{(n)} = 10,0^\circ$
- Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego)  $E_0^{(n)} = 12\ 000\ \text{kPa}$
- Moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)  $M_0^{(n)} = 16\ 000\ \text{kPa}$
- Współczynniki materiałowe  $\gamma_m = 0,9$

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:

- $\rho^{(r)} = 1,75\ \text{t/m}^3 = 17,22\ \text{kN/m}^3$   $C_u^{(r)} = 8,1\ \text{kPa}$   $\Phi_v^{(r)} = 9,0^\circ$

**Warstwa III** – to grunty organiczne reprezentowane przez namuły gliniaste przewarstwione torfem, barwy szaro-brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym; zaliczone są do gruntów nieprzydatnych jako podłoże budowlane – nienośne do słabonośnych.

### Utwory akumulacji rzecznej aQph

**Warstwa IVa** – to piaski średnie ze żwirem, barwy brązowej, wilgotne i nawodnione. Grunty średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,45$ . Utwory dobrze przepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji  $k = (0,29 - 0,12) \cdot 10^{-3}\ \text{m/s} = 25,06 - 10,37\ \text{m/d}$ .

Parametry geotechniczne:

- Gęstość objętościowa  $\rho = 1,99 = 19,52\ \text{kN/m}^3$
- Kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_v^{(n)} = 32,5^\circ$
- Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego)  $E_0^{(n)} = 75\ 000\ \text{kPa}$
- Moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)  $M_0^{(n)} = 90\ 000\ \text{kPa}$
- Współczynniki materiałowe  $\gamma_m = 0,9$

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:

- $\rho^{(r)} = 1,79\ \text{t/m}^3 = 17,57\ \text{kN/m}^3$   $\Phi_v^{(r)} = 29,2^\circ$

**Warstwa IVb** – to żwiry i żwiry zaglinione, barwy szarej, brązowo-szarej i brązowej, nawodnione. Grunty średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,45$ . Utwory bardzo dobrze przepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji  $k = (1,16 - 0,58) \cdot 10^{-3}\ \text{m/s} = 100,22 - 50,11\ \text{m/d}$ .

Parametry geotechniczne:

- Gęstość objętościowa  $\rho = 2,04 = 20,01 \text{ kN/m}^3$
- Kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_v^{(n)} = 38,0^\circ$
- Moduł odkształcenia pierwotnego (ogólnego)  $E_0^{(n)} = 130\,000 \text{ kPa}$
- Moduł ściśliwości pierwotnej (ogólnej)  $M_0^{(n)} = 145\,000 \text{ kPa}$
- Współczynniki materiałowe  $\gamma_m = 0,9$

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych:

$$\rho^{(r)} = 1,84 \text{ t/m}^3 = 18,01 \text{ kN/m}^3 \quad \Phi_v^{(r)} = 34,2^\circ$$

**Układ przestrzenny warstw geotechnicznych przedstawia przekrój geotechniczny – zał. nr 4.**

**Parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli nr I – załącznik nr 6.**

b. WARUNKI WODNE

Występowanie wody gruntowej stwierdzono we wszystkich otworach geotechnicznych. W dniu 24.06.2020 r. swobodne i naporowe zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się 1,1 – 1,6 m ppt tj. na rzędnych wysokościowych 118,6 – 119,0 m npm. Warstwę wodonośną stanowią piaski średnie ze żwirem warstwy geotechnicznej IVa oraz żwiry i żwiry zaglinione warstwy geotechnicznej IVb. Ponadto w otworze geotechnicznym O-1 na głębokości 3,3 m, 4,0 m i 4,7 m ppt. występowały sączenia śródglinowe.

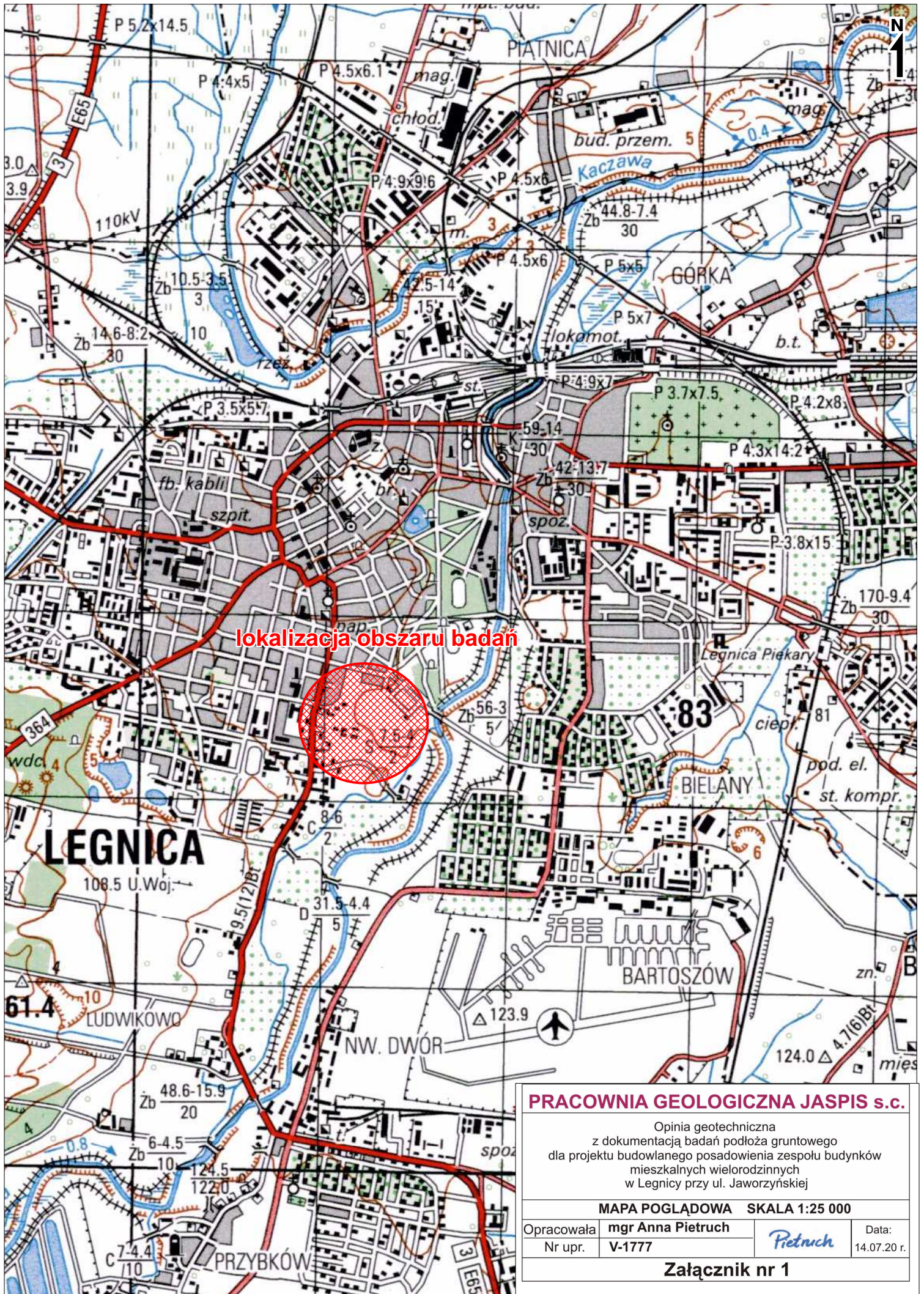
Grunty sypkie: żwiry i żwiry zaglinione charakteryzują się wysokimi współczynnikami filtracji  $k = 20\text{-}60\text{m/d}$ . Są to grunty bardzo dobrze przepuszczalne dla wód gruntowych.

W odległości około 320 m od ternu badań, w kierunku wschodnim, przepływa rzeka Kaczawa.

#### **IV. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych w stanie plastycznym do miękkoplastycznego, a także gruntów organicznych warunki budowlane należy uznać za przeciętne. Podłoże gruntowe na znacznym obszarze jest słabonośne do nienośnego. Jako podłoże nośne wskazuje się grunty sypkie warstw geotechnicznych IVa i IVb.
2. Grunty spoiste w stanie plastycznym oraz grunty organiczne ze względu na skład i niekontrolowany charakter nie kwalifikują się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.
3. W udokumentowanych warunkach gruntowo – wodnych terenu planowanej inwestycji ze względu na występowanie w podłożu gruntów w stanie plastycznym do miękkoplastycznego wskazane jest lokalne ulepszenie podłoża gruntowego poprzez wykonanie np. kolumn DSM lub iniekcji strumieniowej jet grouting.
4. Ze względu na zaburzoną budowę geologiczną, wysoki poziom wód gruntowych oraz rodzaj projektowanej inwestycji zaleca się przyjęcie II kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego w złożonych warunkach gruntowo-wodnych. W związku z powyższym należy sporządzić dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską wg. przepisów Prawa geologicznego i górniczego.
5. Podczas wykonywania wykopów podłoże gruntowe wymagać będzie odwodnienia.
6. W obliczeniach posadowienia fundamentów proponuje się przyjąć głębokość przemarzania gruntów min. 1,0 m ppt /wg. PN-81/B-03020 – 0,80 m ppt./.





lokalizacja obszaru badań

**PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.**

Opinia geotechniczna  
z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków  
mieszkalnych wielorodzinnych  
w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej

MAPA POGLĄDOWA SKALA 1:25 000

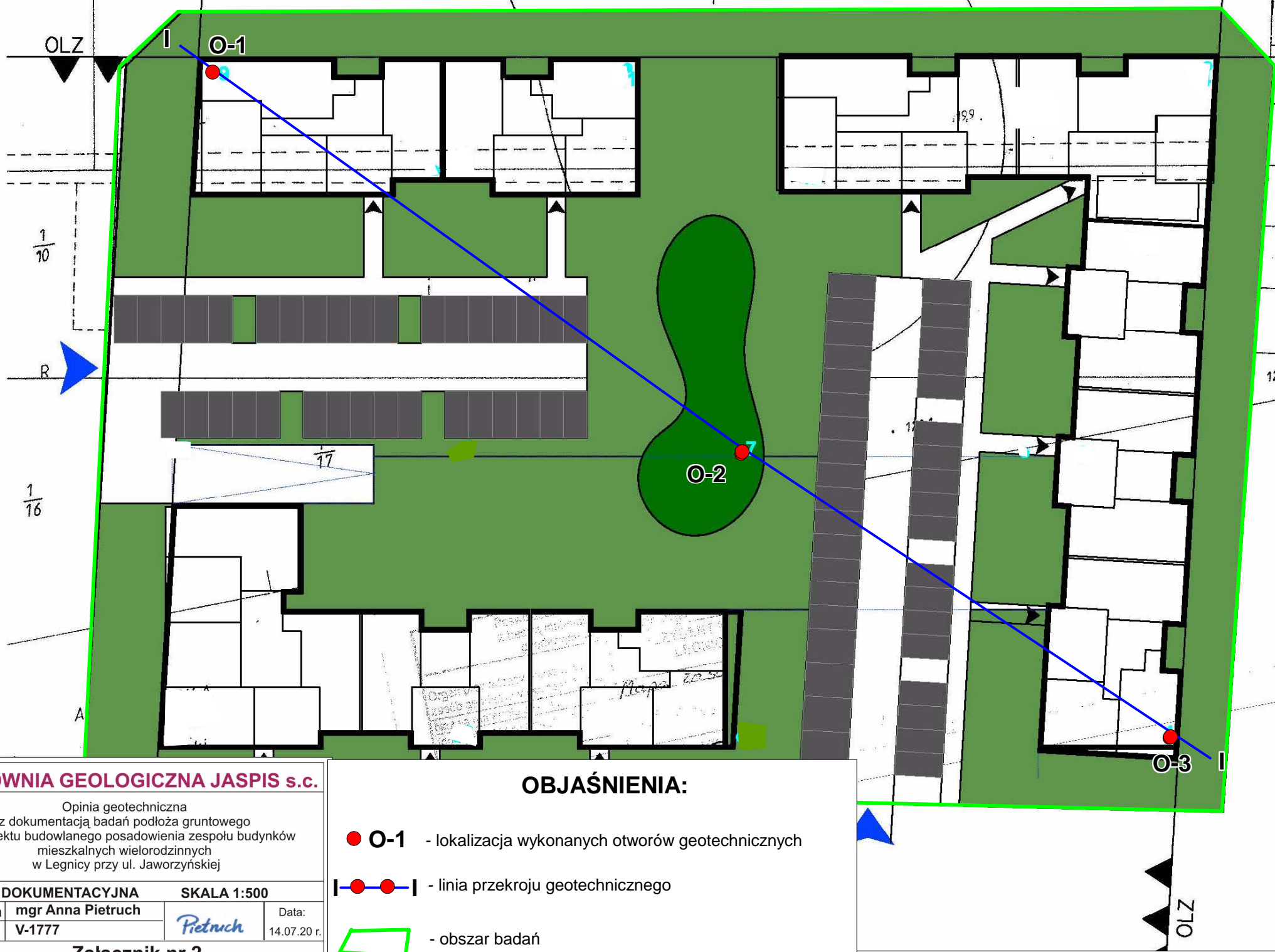
Opracowała mgr Anna Pietruch  
Nr upr. V-1777

*Pietruch*

Data:  
14.07.20 r.

Załącznik nr 1





**PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.**

Opinia geotechniczna  
z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków  
mieszkalnych wielorodzinnych  
w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:500

Opracowała mgr Anna Pietruch

Data:

Nr upr. V-1777

*Pietruch*

14.07.20 r.

Załącznik nr 2

**OBJAŚNIENIA:**

● O-1 - lokalizacja wykonanych otworów geotechnicznych

—●—●— | - linia przekroju geotechnicznego

▭ - obszar badań



1/10

1/16



A

Z10

122

199

17

O-1

O-2

O-3

I

I

OLZ

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJU GEOTECHNICZNYM

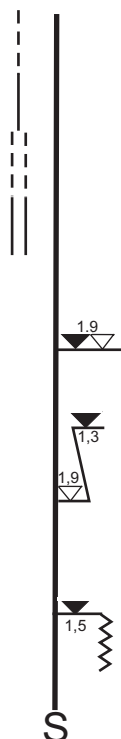
nN		NASYP NIEKONTROLOWANY
H		GLEBA
NmgIIIT		NAMUŁ ORGANICZNY PRZEWARSTWIWONY TORFEM
Ps+Ż		PIASEK ŚREDNI ZE ŻWIREM
Ż Ż zagl		ŻWIR ŻWIR ZAGLINIONY
G G+Ż		GLINA GLINA ZE ŻWIREM
G <sub>π</sub>		GLINA PYLASTA

## STAN GRUNTÓW SYPKICH

	luźny
	średnio zagęszczony
	zagęszczony

## STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

	zwarty
	półzwarty
	twardoplastyczny
	plastyczny
	miękkoplastyczny
	płynny



grunty małowilgotne

grunty wilgotne

grunty mokre

grunty nawodnione

Poziom w otworze swobodnego zwierciadła wody gruntowej

Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej (poziom piezometryczny)

Poziom nawierconego zwierciadła wody gruntowej

sączenie wody

otwór suchy

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

	suchy
	mało wilgotny
	wilgotny
	mokry
	nawodniony
	Stopień plastyczności
	Stopień zagęszczenia

alQph UTWORY RZECZNO-ZASTOISKOWE

aQph UTWORY AKUMULACJI RZECZNEJ

II PRZEWARSTWIENIA

/ POGRANICZE INNEGO GRUNTU

1 KOLEJNY NR WARSTWY GEOTECHNICZNEJ

— LINIA PODZIAŁU TECHNICZNEGO

— LINIA PODZIAŁU GEOLOGICZNEGO

3/3 LICZBA WAŁECZKOWAŃ

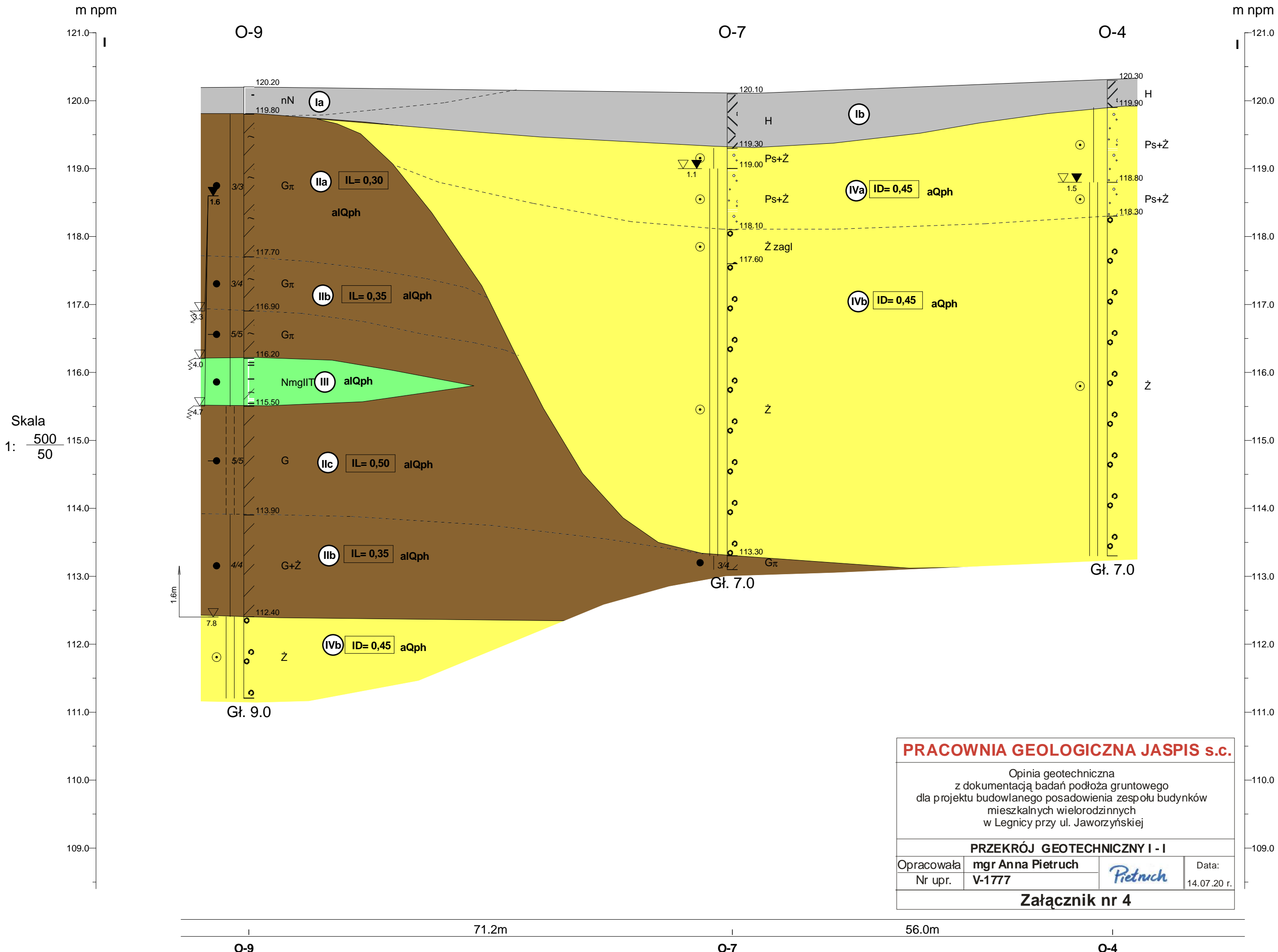
## PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.

Opinia geotechniczna  
z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków  
mieszkalnych wielorodzinnych  
w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej

### OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJU GEOTECHNICZNYM

Opracowała	<b>mgr Anna Pietruch</b>		Data:
Nr upr.	<b>V-1777</b>		14.07.20 r.

**Załącznik nr 3**



**PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.**

Opinia geotechniczna  
z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków  
mieszkalnych wielorodzinnych  
w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej

**PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I**

Opracowała	<b>mgr Anna Pietruch</b>	<i>Pietruch</i>	Data:
Nr upr.	<b>V-1777</b>		14.07.20 r.

**Załącznik nr 4**





TAB NR I

*1 Tabela parametrów geotechnicznych										
Nr warstwy	Wilgotność naturalna Wn(%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t/m <sup>3</sup> )	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (kN/m <sup>3</sup> )	Spójność Cu <sup>(n)</sup> (kPa)	Kąt tarcia wewn. $\Phi_u^{(n)}$ (°)	Moduł odkształcenia pierwotnego E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> (kPa)	Stan gruntu I <sub>L</sub> /I <sub>D</sub>	Typ gruntu	Rodzaj gruntu
Ia	NASYP NIEKONTROLOWANY									nN
Ib	HUMUS									H
IIa	23,0	2,03	19,91	13	13,0°	17000	23000	I <sub>L</sub> =0,30	C	Gπ
IIb	25,0	2,00	19,62	12	12,0°	15000	21000	I <sub>L</sub> =0,35	C	Gπ, G+Ż
IIc	29,0	1,95	19,13	9	10,0°	12000	16000	I <sub>L</sub> =0,50	C	Gπ, G
III	GRUNTY ORGANICZNE								C	NmgIIIT
IVa	23,0	1,99	19,52	-	32,5°	75000	90000	I <sub>D</sub> =0,45		Ps+Ż
IVb	19,0	2,04	20,01	-	38,0°	130000	145000	I <sub>D</sub> =0,45		Ż, Ż zagł
*2ym=	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90					

\*1 parametry geotechniczne wyznaczono metodą B – wg. PN-81/B-03020;

\*2 ym – współczynnik materiałowy;

### PRACOWNIA GEOLOGICZNA JASPIS s.c.

Opinia geotechniczna  
z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektu budowlanego posadowienia zespołu budynków  
mieszkalnych wielorodzinnych  
w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej

#### TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Opracowała	<b>mgr Anna Pietruch</b>		Data:
Nr upr.	<b>V-1777</b>		14.07.20 r.

**Załącznik nr 6**