



PROJEKT GEOLOGIA

Zduny 24d, 99-100 Zduny

Tel. 733 446 225

projektgeologia.pl

<i>Inwestor:</i>	Miasto Łęczyca ul. M. Konopnickiej 14 99-100 Łęczyca	
<i>Zlecniodawca:</i>	VEGMAR Pro Sp. z o. o. ul. Arachidowa 1 lok. 3 02-797 Warszawa	
<i>Tytuł opracowania:</i>	Opinia geotechniczna dla potrzeb przebudowy dróg na osiedlu domków jednorodzinnych – osiedle Kwiatowe w Łęczycy	
<i>Opracowała:</i>	mgr Adrian Antczak	
<i>Wierceniał:</i>	inż. Jakub Sowała upr. XIII-263DOL	
<i>Wykonawca:</i>	PROJEKT GEOLOGIA Zduny 24d, 99-100 Zduny	
<i>Lokalizacja:</i>	m. Łęczyca, gm. Łęczyca, pow. łęczycki, woj. łódzkie	
<i>Data:</i>	Łódź, wrzesień 2023	
<p>Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy PROJEKTGEOLOGIA Adrian Antczak i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz.83). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga uzyskania zgody firmy.</p>		

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	6
5. WNIOSKI	9
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	10
6.1. Przepisy prawne	10
6.2. Normy państwowe i branżowe	11
6.3. Literatura	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1.1	Mapa Topograficzna w skali 1: 10 000
Załączniki nr 1.2.1 – 1.2.2	Mapy Dokumentacyjne w skali 1: 500
Załączniki nr 2.1-2.7	Profile geotechniczne w skali 1 : 50,

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie PROJEKT GEOLOGIA na zlecenie **VEGMAR Pro Sp. z o.o.**

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla potrzeb przebudowy dróg na osiedlu domków jednorodzinnych – osiedle Kwiatowe w Łęczycy.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnych zasięgów i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w Łęczycy (gm. Łęczycza, pow. łęczycki, woj. łódzkie).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej (318.72) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego równinę będącą południowo-zachodnią częścią Niziny Środkowomazowieckiej. Mezoregion ten leży ona na południe od dolin Wisły i Bzury, tworząc morenową równinę denudacyjną, z jednym z najbardziej płaskich krajobrazów na Mazowszu. Przez równinę płyną z południa na północ liczne dopływy Bzury, spośród których najważniejsze to: Moszczenica, Mroga, Skierniewka, Rawka, Sucha, Pisia i Utrata.

Powierzchnia terenu badań pod względem hipsometryczny nie jest zbyt zróżnicowana, a rzędne wykonanych otworów wynoszą od 108,2 do 111,1 m n p. m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 13 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych na podstawie mapy dokumentacyjnej dostarczonej przez zleceniodawcę. Rzędne wysokościowe zostały określone również na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 02.09.2023r. Odwiercono 13 otworów badawczych, do głębokości 3,0-3,5 m. Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 39,5 mb.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy RKS, systemem mechaniczno - udarowym, pod dozorem uprawnionego geologa – inż. Jakuba Sowały (upr. nr kat. XIII-263 dol.).

Otwór rozpoznawczy nr 6 został przegłębiony o 0,5 mb ze względu na stwierdzone torfy na głębokości 2,5-2,8 m p. p. t.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji gruntów na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-5.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobywym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe reprezentowane jest przez holoceneskie osady **fluwialne** i **deluwialne**. Stwierdzono także grunty **organiczne** i **antropogeniczne**. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holoceneskie – osady fluwialne (**Qhf**), deluwialne (**Qhd**), grunty organiczne (**Qhh**), antropogeniczne (**Qhn**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – zaliczono do niej **nasypy niekontrolowane** nawiercone w punktach rozpoznawczych nr 1-3,5,7-9 i 12-13 od powierzchni terenu i/lub bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą podbudowy. Utworzone są z mieszaniny piasków, żwirów, humusu, kamieni, gliny, szlaki, gruzu i okr. cegieł. Odnotowano także przypowierzchniową warstwę **podbudowy** w punktach wiertniczych nr 1-2, 4 i 11-13.

grunty organiczne (Qhh) – rozpoznano je w otworach wiertniczych nr 6 i 10. Od poziomu terenu nawiercono **glebę**, a jej miąższość wynosi 0,4-0,5 m. W punkcie nr 6 na głębokości 2,5-2,8 m p. p. t. stwierdzono torfy.

Osady fluwialne (Qhf) – stwierdzone zostały w punktach badawczych nr 1-7,9-10 i 12-13. Reprezentowane są przez **piaski drobne** i **piaski średnie**. Ich geneza związana jest z akumulacyjną działalnością wód płynących.

Osady deluwialne (Qhd) – rozpoznano je we wszystkich punktach wiertniczych. Reprezentowane są przez **gliny**, **gliny piaszczyste**, **gliny zwięzłe** i **piaski gliniaste**. Ich geneza związana jest z erozją i powtórna sedymentacją gruntów pod wpływem działalności wód płynących.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do głębokości maks. 3,5 m p. p. t. **stwierdzono występowanie wód podziemnych** o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego.

Wody o **zwierciadle swobodnym** stwierdzono w otworach badawczych nr 2-3, 5-6, 9-10 i 13 na głębokości 0,9-2,3 m p. p. t.

Wody **pod naporem ciśnienia hydrostatycznego** stwierdzono w otworach nr 1, 4, 7 i 12 na głębokości 2,0-2,7 m p. p. t. Zwierciadło wód gruntowych ustabilizowało się na głębokości 1,2-2,1 m p. p. t.

Odnotowano także sączenia w otworach badawczych nr 4, 7-8 i 11 na głębokości 1,2-2,5 m p. p. t.

W okresie intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych oraz roztopów, na stropie osadów spoistych, zarówno w miejscach wykonywanych otworów jak i w przestrzeniach pomiędzy nimi, mogą pojawić się sączenia o różnej intensywności, a istniejące mogą przybrać na sile. Nie wyklucza się także występowania wód zawieszonych na stropie gruntów spoistych.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,5 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi** [1] pod warunkiem posadowienia na warstwie nośnych gruntów i powyżej, rzędnej zwierciadła wód gruntowych.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno – genetyczne. Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych przyjęto stopień zagęszczenia – I_L . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonej serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady fluwialne (Qhf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski drobne** i **piaski średnie**. Wskaźnik skonsolidowania dla gruntów tej serii wynosi $\beta = 0,80$ (piaski drobne) oraz $\beta = 0,90$ (piaski średnie).

Grunty serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **Ia** – należą do niej wilgotne i nawodnione **piaski drobne**. Utwory te są w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$. Stwierdzono je w otworach badawczych nr 2-4, 6 i 9-10 na głębokości 0,5-2,7 m p. p. t. Spąg tej warstwy osiągnięto w punktach nr 2-3, 6 i 9-10 na głębokości 2,5-2,7 m p. p. t. W otworach wiertniczych nr 3 i 10 warstwa jest dwudzielna.

- **Ib** – reprezentowana jest przez mało wilgotne, wilgotne i nawodnione **piaski średnie**. Są to utwory w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$. Stwierdzono ją w otworach badawczych nr 1, 5-7 i 12-13 na głębokości 0,4-2,7 m p. p. t. Spąg tych gruntów nawiercono w punktach rozpoznawczych nr 5-7 i 12-13 na głębokości 0,6-2,8 m p. p. t.

Pod względem własności filtracyjnych osady tej serii należą do gruntów o średniej wodoprzepuszczalności (piaski drobne), i dobrej wodoprzepuszczalności (piaski średnie). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s, a dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s (wg. Z. Pazdro).

- II seria – osady deluwialne (Qhd)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **gliny**, **gliny piaszczyste**, **gliny zwięzłe** i **piaski gliniaste**. Wskaźnik skonsolidowania dla osadów serii wynosi $\beta = 0,60$.

Grunty tej serii ujęto w pięć warstw geotechnicznych:

- **IIa** – tworzą ją mało wilgotne **gliny piaszczyste** i **gliny zwięzłe** w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$. Stwierdzono je w otworach badawczych nr 8-10 na głębokości 2,4-2,8 m p. p. t. Spągu nie odnotowano w żadnym otworze.

- **IIb** – do tej warstwy włączone zostały mało wilgotne **gliny piaszczyste** i **gliny** w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Rozpoznano je w otworach wiertniczych nr 1-3, 5-8 i 10-13 na głębokości 0,4-2,7 m p. p. t. Spąg tych gruntów nawiercono w punktach rozpoznawczych nr 1, 8 i 10 na głębokości 2,2-2,7 m p. p. t. W otworach nr 5 i 10 warstwa jest dwudzielna.

- **IIc** – są to mało wilgotne **gliny piaszczyste** i **piaski gliniaste** w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Odnotowano je w otworach badawczych nr 3-4, 6, 9, 11-13 na głębokości 0,4-2,0 m p. p. t. Spąg tych gruntów nawiercono na głębokości 0,9-2,7 m p. p. t. W punkcie nr 3, warstwa jest dwudzielna.

- **IId** – tworzą ją mało wilgotne **gliny piaszczyste** i **piaski gliniaste** w stanie plastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Odnotowano je w otworach badawczych nr 1-2, 7, 11 i 13 na głębokości 0,6-2,4 m p. p. t. Spąg tych gruntów nawiercono na głębokości 1,9-2,8 m p. p. t.

- **IIE** – są to mało wilgotne **gliny piaszczyste** i **piaski gliniaste** w stanie plastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$. Odnotowano je w otworach badawczych nr 1 i 4 na głębokości 0,7-1,9 m p. p. t. Spąg tych gruntów nawiercono na głębokości 1,9-2,4 m p. p. t.

Pod względem własności filtracyjnych osady tej serii należą do gruntów półprzepuszczalnych (gliny, gliny piaszczyste i gliny zwięzłe) i słabo przepuszczalnych (piaski gliniaste). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin, glin piaszczystych i glin zwięzłych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s, a dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s (wg. Z. Pazdro).

- III seria – grunty organiczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się grunty organiczne. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **torfy**. Stwierdzone zostały w otworze badawczym nr 6. Spąg tych gruntów odnotowano na głębokości 2,5 m p. p. t. Miąższość tej warstwy wynosi 0,3 m. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne (słabonośne), i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Dla w/w gruntów nie wyznaczono parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są jako słabonośne i nienośne.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych i organicznych.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,5 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi** [1] pod warunkiem posadowienia na warstwie nośnych gruntów i powyżej, rzędnej zwierciadła wód gruntowych.
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno – genetycznych.
5. Grunty **serii I** oraz **warstwy IIa-IIc** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót.
6. Osady **warstwy IIId-IIe** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania.
7. **Nasypy niekontrolowane** oraz **grunty organiczne (także seria III)** należą do gruntów słabonośnych (nienośnych), i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do głębokości maks. 3,5 m p. p. t. **stwierdzono** występowanie wód podziemnych.
9. Odnotowano sączenia.
10. Szczegółowy opis warunków hydrogeologicznych przedstawiono w podrozdziale 4.2.
11. W przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją odprowadzić na zewnątrz, a naruszoną partię gruntów usunąć z podłoża ręcznie i zastąpić np.: chudym betonem.
12. W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
13. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia.
14. Z racji dużej odległości między punktami badawczymi (ponad 100,0 m), przekroje nie zostały wykonane oraz nie wyklucza się występowania gruntów organicznych, zaliczanych do utworów słabonośnych (nienośnych). Osady te mogą wystąpić między wykonanymi punktami badawczymi na etapie prac odkrywkowych.
15. Ostateczna decyzja co do sposobu posadowienia oraz ewentualnego wzmocnienia podłoża leży po stronie projektanta/konstruktora po zapoznaniu się z opinią geotechniczną.
16. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

6.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2017, poz. 2075).

6.2. Normy państwowe i branżowe

- [3]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. – norma wycofana.
- [4]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-5 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

6.3. Literatura

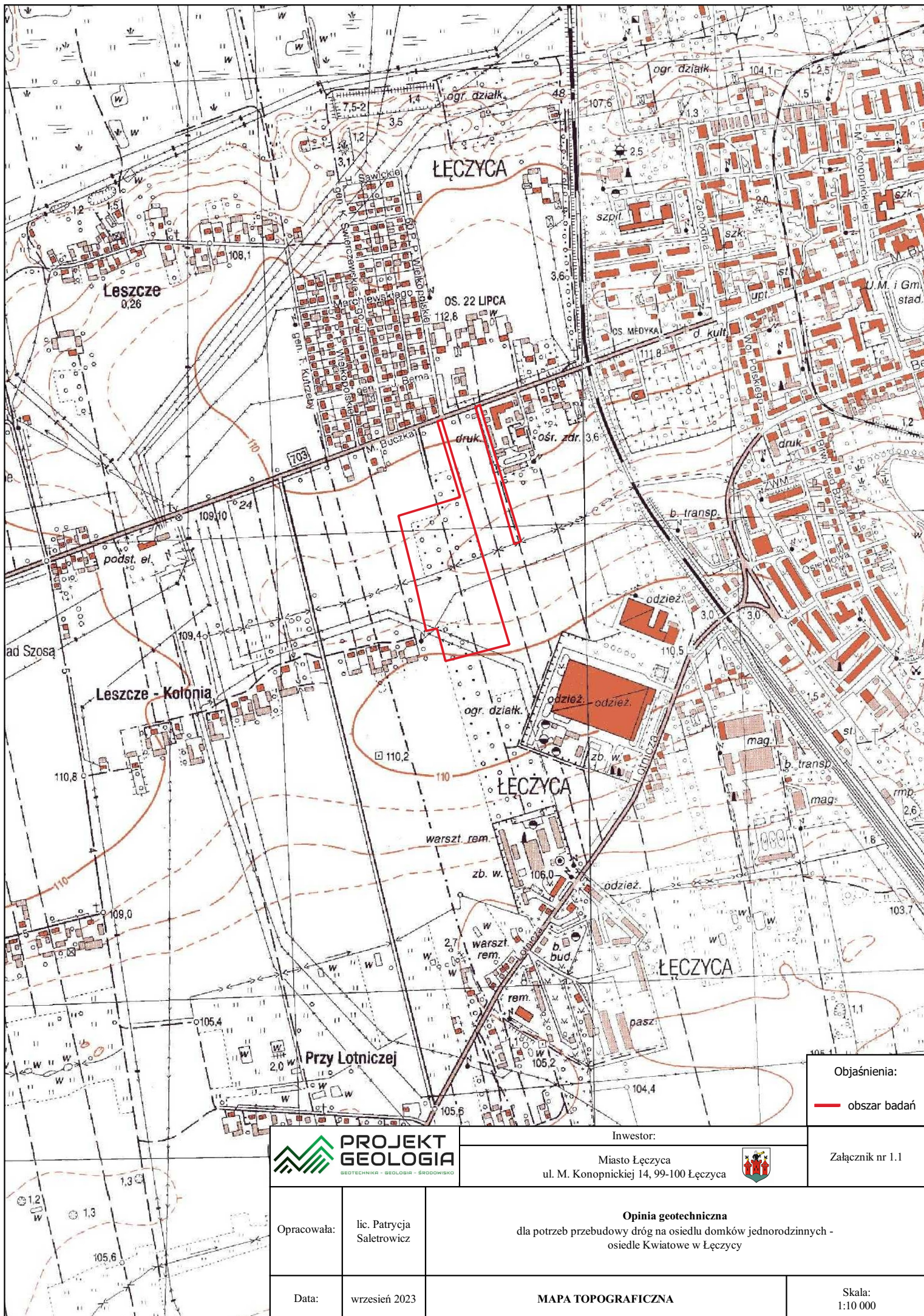
- [10]. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.
- [11]. Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, wyd. III, Warszawa 1983 r.

TABELA 1
CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
			stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
Ia	Pd	-	0,40	-	w 16 nw 24	w 1,75 nw 1,90	29,9	-	38 270	51 257	0,80
Ib	Ps				mw 5 nw 22	mw 1,70 nw 2,00	32,4		66 923	79 327	0,90
IIa	Gp, Gz	C	-	0,00	12	2,20	18,0	30,00	33 846	48 351	0,60
IIb	Gp, G			0,10			16,4	22,11	26 041	37 202	
IIc	Pg, Gp			0,20	13	2,15	14,8	16,96	20 580	29 401	
IId				0,30	16	2,10	13,2	13,33	16 545	23 636	
IIe				0,40			11,6	10,65	13 442	19 203	
III	T	Nie badano – warstwa organiczna – torfy– grunty ściśliwe , klasyfikowane jako nienośne									

Parametry wyznaczone metodą korelacyjną wg PN-81/B-03020 – norma wycofana

09.09.2023 r.



Objaśnienia:

— obszar badań



**PROJEKT
GEOLOGIA**
GEOTECHNIKA - GEOLOGIA - ŚRODOWISKO

Inwestor:

Miasto Lęczycza
ul. M. Konopnickiej 14, 99-100 Lęczycza



Załącznik nr 1.1

Opracowała:

lic. Patrycja
Saletrowicz

Opinia geotechniczna
dla potrzeb przebudowy dróg na osiedle domków jednorodzinnych -
osiedle Kwiatów w Lęczycy

Data:

wrzesień 2023

MAPA TOPOGRAFICZNA

Skala:
1:10 000



Objaśnienia:

9/3,0m
109,8

- lokalizacja i głębokość otworów geotechnicznych [m]
• - rzędna otworów geotechnicznych [m n.p.m.]

PROJEKT GEOLOGIA

Opracował: **Is. Patrycja Salskiewicz**

Data: **wrzesień 2023**

Investor:
Miasto Łódź
ul. M. Kompińskiego 14, 90-601 Łódź

Opis geotechniczny
dla potrzeb przebudowy drogi na osiedlu domków jednorodzinnych - osiedle Kwiatowe w Łodzi

MAPA DOKUMENTACYJNA



Załącznik nr 1.1

Skala 1:500



Objaśnienia:

- 9/3,0m - lokalizacja i głębokość otworów geotechnicznych [m]
- 109,8 - rzędna otworów geotechnicznych [m n.p.m.]

 PROJEKT GEOLOGIA <small>inżynieria geologiczna i geotechniczna</small>		Inwestor: Miasto Łęczysca ul. M. Konopnickiej 14, 99-100 Łęczysca		 Załącznik nr 1.2.2
Opracowała:	lic. Patrycja Saletrowicz	Opinia geotechniczna dla potrzeb przebudowy dróg na osiedlu domków jednorodzinnych - osiedle Kwiatowe w Łęczyscu		
Data:	wrzesień 2023	MAPA DOKUMENTACYJNA		Skala 1:500

Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA





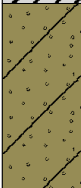



Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy




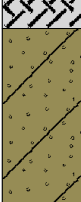
Rzędna: 110.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wierzenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE				Podbudowa (Tłuczeń+Ps+okr. cegieł)	-					
					0.30	nasyp niekontrolowany (H+Ps)	nN					
		CZWARTORZĘD		Holocen		0.60	piasek gliniasty szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg//Pd	Ild	w	pl	
					1.0							
						1.90	piasek gliniasty szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Ile				
						2.40	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	Ilb	mw	tpl	
				2.70	piasek średni szaro-brązowy	Ps	Ib	nw	szg	0.40		
	3.00											

Profil numer 2 Rzędna: 108.30 m n.p.m. Data: 2023-09-02

		INNE			0.20	Podbudowa (Tłuczeń+Ps+okr. cegieł)	-						
						nasyp niekontrolowany (szlaka+H+Ps)	nN						
		CZWARTORZĘD		Holocen		1.0	0.70	piasek gliniasty brązowo-szary	Pg	Ild	w	pl	0.30
						2.0	2.00	piasek drobny szaro-brązowy	Pd	Ia	nw	szg	0.40
							2.70	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	IId	mw	tpl	0.10
							3.00						

Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA

Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzędna: 109.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div><div></div><div></div></div><div>1.60</div></div>		INNE	Nasyp			nasyp niekontrolowany (gruz+szlaka+H)	nN						
						0.40	piasek gliniasty brązowy	Pg	Ilc	mw	tpl		0.20
		0.50	piasek drobny brązowy	Pd	Ia	w	szg	0.40					
		0.80	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	Ilc	mw	tpl		0.20				
		1.60	piasek drobny szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//P _π	Ia	nw	szg	0.40					
		2.50	glina szara	G	IIb	mw	tpl		0.10				
		3.00											
		CZWARTORZĘD	Holocen										

Profil numer 4 Rzędna: 109.20 m n.p.m. Data: 2023-09-02

<div><div><div></div><div>1.50</div></div><div><div></div><div>2.7</div></div></div>	INNE	Nasyp	<div><div></div><div></div></div>			Podbudowa (Tłuczeń+Ps+okr. cegieł+H)	-					
	CZWARTORZĘD	Holocen	<div><div></div></div>	0.70	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	Ile	w	pl		0.40	
			<div><div></div></div>	1.90	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim							
				<div><div></div></div>	2.70	piasek drobny brązowy	Pd	Ia	nw	szg	0.40	
				3.00								

Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA

Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzędna: 108.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				nasyp niekontrolowany (gruz+H)	nN					
					0.50	gлина piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IIb	mw	tpl		0.10
			1.0		0.90	piasek średni rdzawo-brązowy	Ps	Ib	nw	szg	0.40	
		CZWARTORZĘD Holocen			1.70	gлина piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IIb	mw	tpl		0.10
			2.0									
			3.0		3.00							

Profil numer 6 Rzędna: 110.20 m n.p.m. Data: 2023-09-02

						gleba	Gb					
					0.40	piasek średni brązowy	Ps	Ib		szg	0.40	
					0.60	gлина piaszczysta szaro-brązowa	Gp					
			1.0		1.20	gлина piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	IIc	mw	tpl		0.20
		CZWARTORZĘD Holocen			2.00	piasek drobny szary	Pd	Ia	nw	szg	0.40	
					2.50	Torf czarny+kawalki drewna	T	III	m			
					2.80	gлина szara	G	IIb	mw	tpl		0.10
			3.0		3.50							

Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA



Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy



Rzędna: 108.40 m n.p.m.

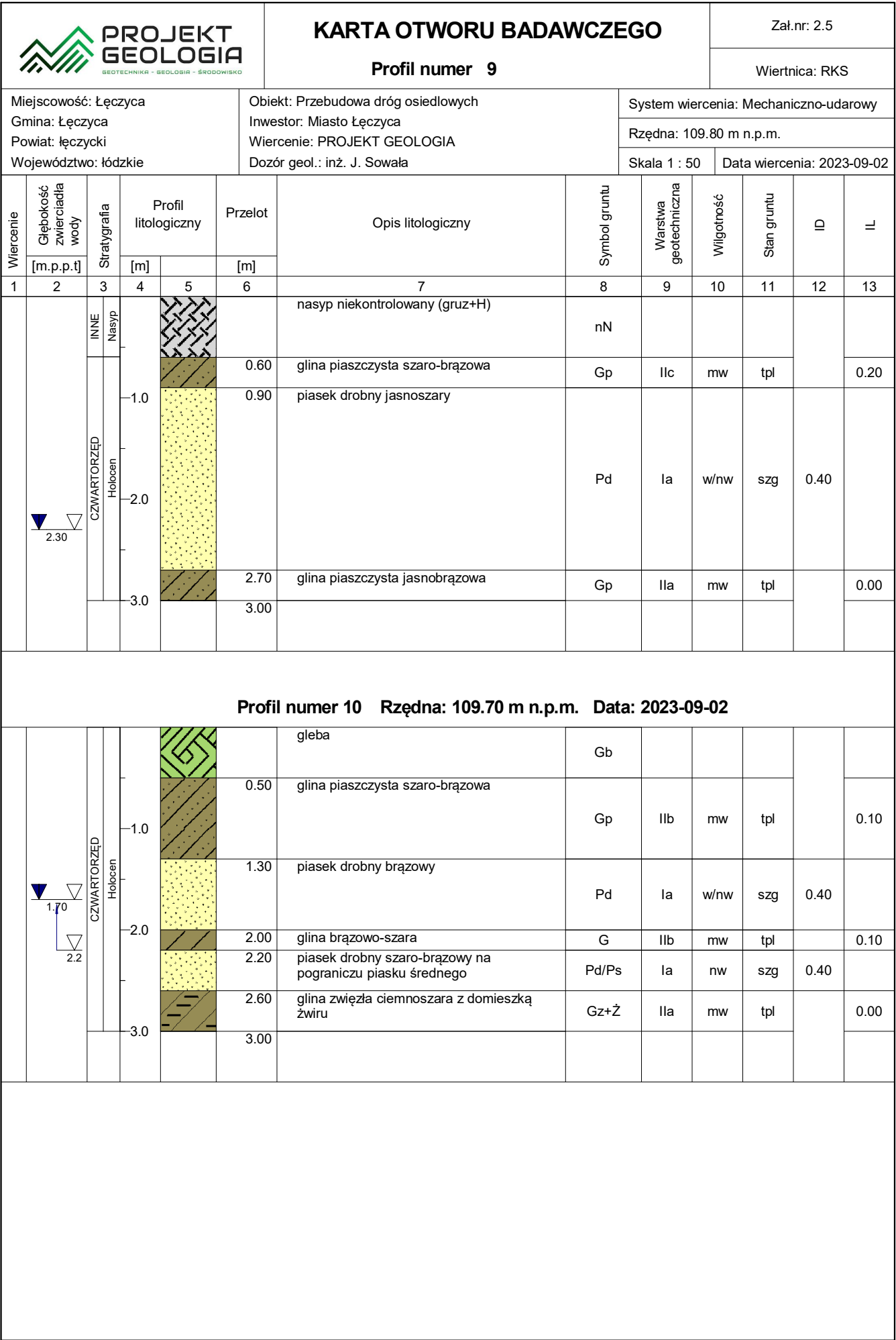
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE				nasyp niekontrolowany (Ps+K+H)	nN					
					0.60	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	II d	w	pl		0.30
					2.00	piasek średni szary	Ps	I b	nw	szg	0.40	
					2.70	glina ciemnoszara z domieszką żwiru	G+Ż	II b	mw	tpl		0.10
					3.00							

Profil numer 8 Rzędna: 108.40 m n.p.m. Data: 2023-09-02

		INNE				nasyp niekontrolowany (G+Ps+K+H)	nN					
					0.60	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	II b	mw	tpl		0.10
					2.40	glina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	II a				0.00
					3.00							



Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA



Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy




Rzędna: 109.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.00		INNE Nasyp CZWARTORZĘD Holocen				Podbudowa (Tłuczeń+Ps+okr. cegiel+H)	-					
				0.60		głina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	IIId	w	pl		0.30
				2.00		głina piaszczysta szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IIc	mw	tpl		0.20
				2.70		głina brązowa z domieszką żwiru	G+Ż	IIb				0.10
				3.00								

Profil numer 12 Rzędna: 111.10 m n.p.m. Data: 2023-09-02

 2.10  2.6		INNE Nasyp CZWARTORZĘD Holocen				Podbudowa (Tłuczeń+Ps+gruz)	-					
				0.30		nasyp niekontrolowany (H+Ps)	nN					
				0.70		głina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	IIc	mw	tpl		0.20
				1.20		głina piaszczysta szaro-brązowa						
				2.60		piasek średni szaro-brązowy	Ps	Ib	nw	szg	0.40	
				2.80		głina ciemnoszara	G	IIb	mw	tpl		0.10
				3.00								

Miejscowość: Łęczycza

Gmina: Łęczycza

Powiat: łęczycki

Województwo: łódzkie

Objekt: Przebudowa dróg osiedlowych

Inwestor: Miasto Łęczycza

Wiercenie: PROJEKT GEOLOGIA






Dozór geol.: inż. J. Sowała

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzędna: 108.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-02

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.60		INNE Nasyp			0.20	Podbudowa (Tłuczeń+Ps)	-					
					0.50	nasyp niekontrolowany (Ps+H)	nN					
		CZWARTORZĘD Holocen			1.0	glina piaszczysta rdzawo-szaro-brązowy przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IIc	mw	tpl	0.40	0.20
					1.60	piasek średni szaro-brązowy	Ps	Ib	nw	szg		
					2.40	glina piaszczysta jasnoszara przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	IId	w	pl		0.30
					2.80	glina ciemnoszara z domieszką żwiru	G+Ż	IIb	mw	tpl		0.10
					3.00							

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION

wg PN-B-02480:1986

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
πp	- pył piaszczysty
π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- ił piaszczysty
I	- ił
Iπ	- ił pylasty

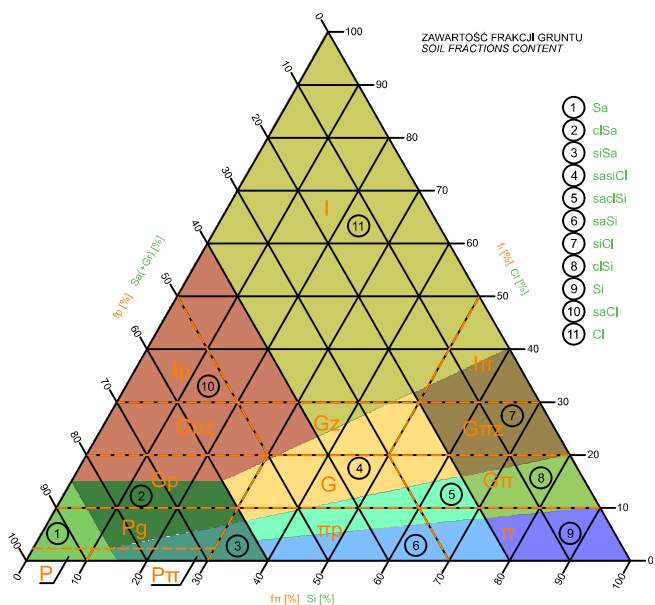
wg PN-EN ISO 14688:2006

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Gr	- żwir
cGr	- żwir ilasty
grSa	- piasek żwirowy
grclSa	- piasek ilasto-żwirowy
cSa	- piasek gruby
MSa	- piasek średni
FSa	- piasek drobny
siSa	- piasek pylasty
clSa	- piasek ilasty
saSi	- pył piaszczysty
sacSi	- pył ilasto-piaszczysty
Si	- pył
clSi	- pył ilasty
saCCI	- ił gruby piaszczysty
CCI	- ił gruby
siCCI	- ił gruby pylasty
saMCI	- ił średni piaszczysty
MCI	- ił średni
siMCI	- ił średni pylasty
saFCI	- ił drobny piaszczysty
FCI	- ił drobny
siFCI	- ił drobny pylasty

RESIDUAL MINERAL SOILS

- gravel
- clayey gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- lightly clayey sand
- sandy silt
- sandy clayey silt
- silt
- clayey silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay



FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION



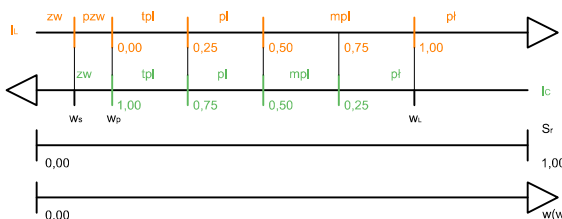
FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING



bln - bardzo luźny / very loose
ln - luźny / loose
szg - średnio zagęszczony / moderate dense
zg - zagęszczony / dense
bzig - bardzo zagęszczony / very dense

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



zw - zwarty / solid
pzw - półzwarty / semi solid
tpl - twardoplastyczny / hard plastic
pl - plastyczny / plastic
mpl - miękkooplastyczny / soft plastic
pl - płynny / liquid

STAN GRUNTU

ln	- luźny
szg	- średnio zagęszczony
zg	- zagęszczony
mpl	- miękkooplastyczny
pl	- plastyczny
tpl	- twardoplastyczny
pzw	- półzwarty

CONSISTENCY

- loose
- moderate dense
- dense
- soft plastic
- plastic
- hard plastic
- semi solid

WILGOTNOŚĆ GRUNTU

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
n	- nawodniony

SOIL MOISTURE

- dry
- slightly wet
- wet
- very wet
- saturated

GRUNTY ORGANICZNE

Gb	- gleba
H	- próchnica
Nm	- namuł
T	- torf
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna

ORGANIC SOILS (Or)

- humous soil
- humous
- organic mud
- peat
- gyttja
- lake marl

GRUNTY NASYPOWE [skład]

nB []	- nasyp budowlany
n []	- nasyp niebudowlany

FILLS [composition]

- embankment
- man made ground

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Żl	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils boundary

WODA GRUNTOWA

~	- sączenie
~	- obfite sączenie
~	- nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej

GROUND WATER

- water infiltration
- heavy water infiltration
- drilled and stabilized water table

WODA GRUNTOWA

~	- ustabilizowany poziom wody gruntowej
~	- nawiercony poziom wody gruntowej

GROUND WATER

- stabilized water table
- drilled water table