

Opinia Geotechniczna

dla zadania pn.: Remont drogi powiatowej nr 2304E
(dz. 457/2, obręb Kozuby Stare i Nowe)

Lokalizacja:

Kozuby Stare i Nowe - dz. nr 457/2
gm. Sędziejowice
pow. łaski
woj. łódzkie

Zleceniodawca:

Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg
Żar 34b
97-415 Kluki

Opracowała:

mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

kwiecień 2024 r.

| | |
|---|---|
| SPIS TREŚCI..... | 1 |
| 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA | 2 |
| 1.1. Podstawa opracowania..... | 2 |
| 1.2. Przedmiot opracowania | 2 |
| 1.3. Cel i zakres opracowania | 2 |
| 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU..... | 3 |
| 3. PRZEBIEG BADAŃ | 3 |
| 3.1. Prace geodezyjne | 3 |
| 3.2. Wiercenia i badania terenowe | 3 |
| 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO | 4 |
| 4.1. Budowa geologiczna..... | 4 |
| 4.2. Warunki hydrogeologiczne | 4 |
| 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw | 4 |
| 5. WNIOSKI | 5 |
| 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI..... | 7 |
| 6.1. Przepisy prawne | 7 |
| 6.2. Normy państwowe i branżowe | 7 |
| 6.3. Literatura | 7 |

ZAŁĄCZNIKI:

| | |
|----------------|---|
| Załącznik nr 1 | Tabela parametrów geotechnicznych |
| Załącznik nr 2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 |
| Załącznik nr 3 | Profile otworów badawczych w skali 1:50 |

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą Opinię Geotechniczną opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński**, na zlecenie firmy: **Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg, Żar 34b, 97-415 Kluki**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. 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 określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla zadania pn.: Remont drogi powiatowej nr 2304E, (dz. 457/2, obręb Kozuby Stare i Nowe).

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań 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 gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż drogi powiatowej nr 2304E, na działce o nr ew. 457/2, w obrębie Kozuby Stare i Nowe (gm. Sędziejowice, pow. łaski, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wysoczyzny Łaskiej** (318.19) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego południowo-wschodnią część Niziny Południowowielkopolskiej. Wysoczyzna Łaska jest denudacyjną równiną morenową o wysokości do 213 m n.p.m. W krajobrazie występują ciągi wydym śródlądowych oraz pagóry morenowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 165,90-171,0 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjnej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 04.04.2024 r. Odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości 1,5 m każdy i o łącznym metrażu 3,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WSG-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2: 2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie

gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

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

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 1,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża czwartorzędowego. Reprezentują je grunty:

- holoceńskie – grunty antropogeniczne (**Qhn**)
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (**Qpf**), gliny zwałowe (**Qpg**)

grunty antropogeniczne – reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni, w której skład wchodzi: warstwa asfaltowa o miąższości 0,06 m i podbudowa z kruszywa łamanego, żużlu oraz bruku, o łącznej miąższości 0,22 – 0,23 m.

W skład plejstocenu wchodzi

osady piaszczyste – grunty te zalegają bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi. Ich miąższość nie przekracza 0,15 m. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne.

gliny zwałowe – zalegają w obydwu otworach na gł. 0,5 m p.p.t. Wierceniami do głębokości 1,5 m p.p.t. ich spągu nie przewiercono. Litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań do głębokości 1,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych, metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L . Pod względem

konsolidacji grunty serii II należą do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski drobne**. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do **mało przepuszczalnych** - o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszącej 10^{-5} - 10^{-4} m/s.

W obrębie serii I wydzielono warstwę geotechniczną:

- **I** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

- II seria – gliny piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do **bardzo słabo przepuszczalnych**, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k dla glin piaszczystych wynoszącej 10^{-8} - 10^{-7} m/s.

W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **II** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,10$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy gruntów antropogenicznych.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.

3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Załączniku nr 1.
4. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.
5. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
6. Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [3]. Przyjęto jednocześnie, że zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W rejonie inwestycji występują dobre warunki wodne.
7. Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono w Załączniku nr 3.
8. Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [2], zniósł wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.
9. Podczas prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego.
10. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
11. Projektowane roboty ziemne należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo – wodnych.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- [3]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

6.2. Normy państwowe i branżowe

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne
- [6]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [8]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [9]. 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-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [11]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

6.3. Literatura

- [12]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa

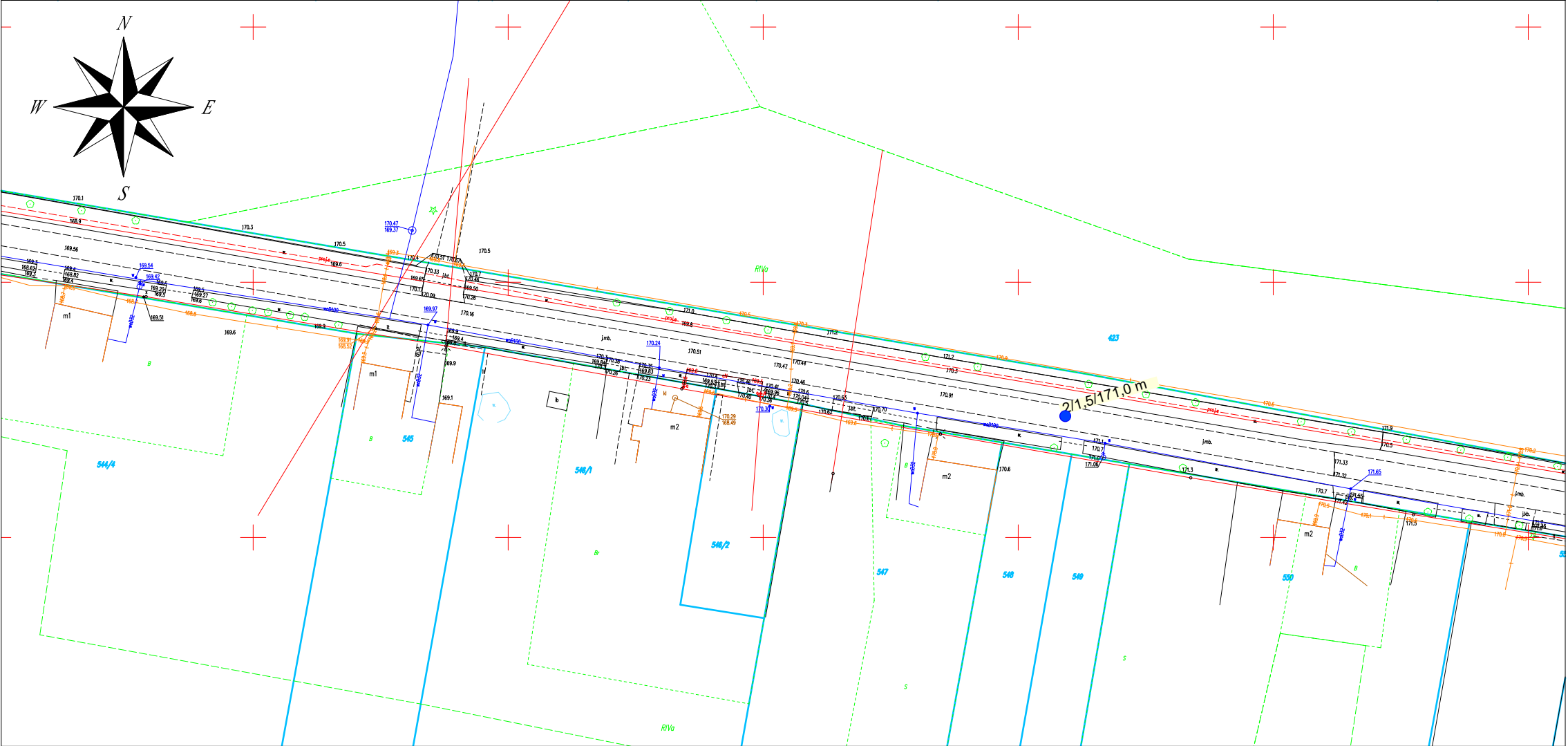
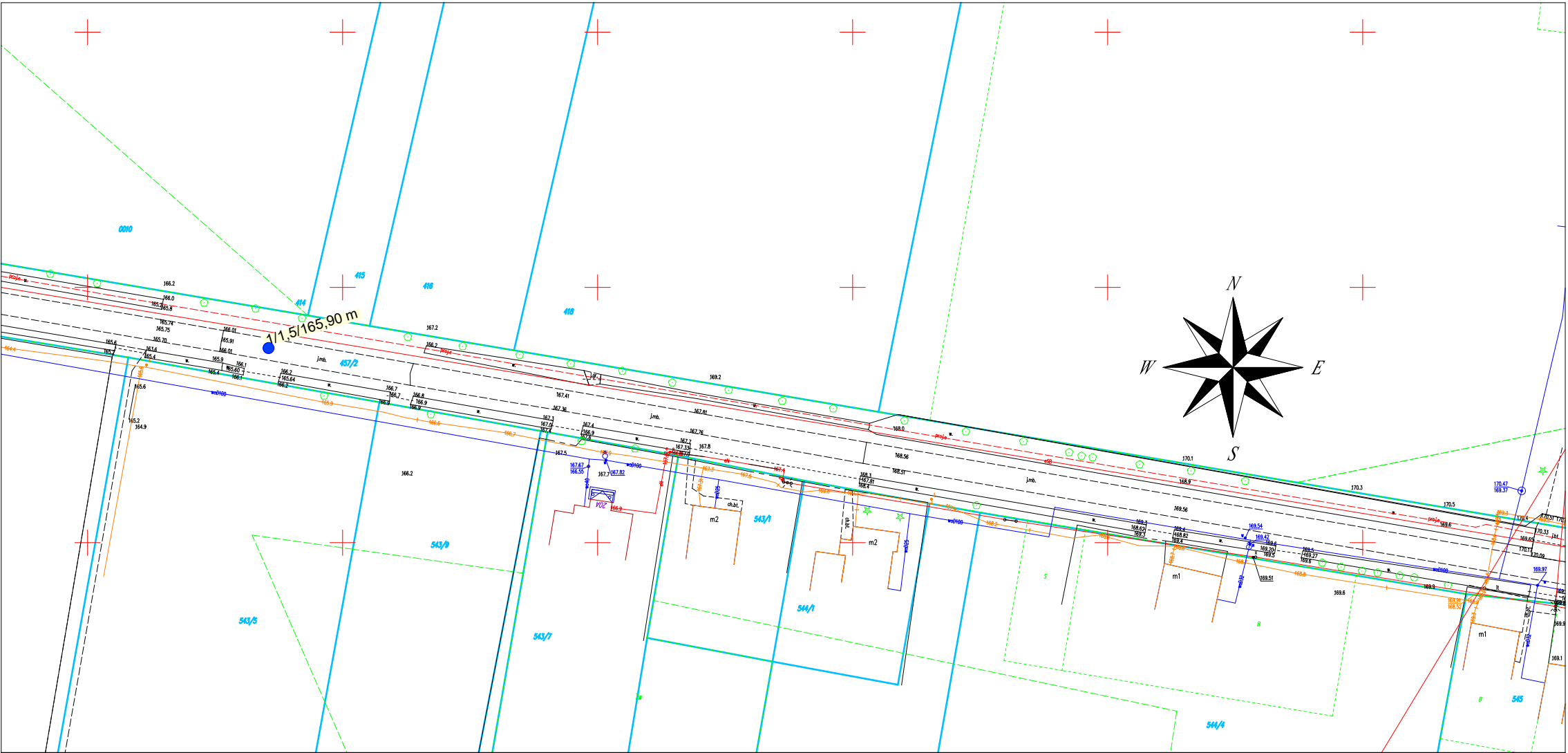
2015 r.

[13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

| Nr warstwy | Rodzaj gruntu | Symbol (wg pkt. 1.4.6) | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość objętościowa [t/m ³] | Kąt tarcia wewnętrznego [°] | Spójność [kPa] | Moduły | | Wskaźnik skonsolidowania | Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2) |
|------------|---------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|--------------------------|--|
| | | | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | | | | | pierwotnego odkształcenia [MPa] | edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa] | | |
| | | | I _p ⁽ⁿ⁾ | I _L ⁽ⁿ⁾ | w _n ⁽ⁿ⁾ | ρ _{max} | Φ _u ⁽ⁿ⁾ | c _u ⁽ⁿ⁾ | E ₀ ⁽ⁿ⁾ | M ₀ ⁽ⁿ⁾ | β | γ _m |
| I | Pd [fSa] | - | 0,50 | - | w-16,0 | 1,75 | 30,4 | - | 46,2 | 61,9 | 0,80 | 1±0,10 |
| II | Gp [sasiCl] | B | - | 0,10 | 12,0 | 2,20 | 20,1 | 35,5 | 36,5 | 48,1 | 0,75 | 1±0,10 |

w- grunt wilgotny, nw – grunt nawodniony
parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



| | | | |
|---|-------------------------|--|---------------------|
| Objaśnienia: | | | |
| <div><div></div> - lokalizacja otworów badawczych</div> | | | |
| 1/1,5/165,90 m - nr otworu /głębokość [m p.p.t.]/rzędna terenu [m n.p.m.] | | | |
| Zleciodawca: | | Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki | |
| Wykonawca: | | GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Grażyny 16 lok.14, 93-309 Łódź | |
| Zadanie inwestycyjne: | | Remont DP 2304E (dz. 457/2, obręb Kozuby Stare i Nowe) | |
| Nazwa opracowania: | | Opinia geotechniczna | |
| Tytuł rysunku: | | Mapa dokumentacyjna | |
| | Imię i Nazwisko: | Branża/nr uprawnień: | Podpis: |
| Geolog: | mgr inż. Anna Rzepowska | geologia VII-1822 | <i>A. Rzepowska</i> |
| Skala: | 1: 1000 | Data: | Nr rysunku: |
| | | 04.2024 | 2 |

Rejon: DP nr 2304 E, dz. 457/2
Miejscowo : Kozuby Stare i Nowe
Gmina: S dziejowice
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie


Zleceniodawca: Karolina Mamos
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny


Rz dna: 165.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-04-2024

| Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny wg. PN-B 02480 | Symbol gruntu wg. PN-B 02480 | OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1 | SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1 | Stan gruntu | Wilgotno | Warstwa geotechniczna | Gi |
|--|--------------|-----------|---|--------------------------------------|---|------------------------------------|---|--|-------------|----------|--------------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | 1.0 |  | 0.06 0.14 0.28 0.50 1.50 | Nawierzchnia asfaltowa, Podbudowa z kruszywa łamanego, bruk, piasek drobny, ółty głina piaszczysta, br zowa | WA - Pd Gp | Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Bruk Piasek drobny, ółty Pył z piaskiem i iłem, br zowy | - fSa clsaSi | szg tpl | w mw | I II | G1 G4 |

Profil numer 2 Rz dna: 171.00 m n.p.m. Data: 04-04-2024

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|--|--------------------------------------|---|---------------------|--|--------------------|------------|---------|---------|----------|
| | | 1.0 |  | 0.06 0.14 0.29 0.50 1.50 | Nawierzchnia asfaltowa, asfalt+ u el, bruk, piasek drobny, ółty głina piaszczysta, br zowa | WA - Pd Gp | Nawierzchnia asfaltowa asfalt+ u el Bruk Piasek drobny, ółty Pył z piaskiem i iłem, br zowy | - fSa clsaSi | szg tpl | w mw | I II | G1 G4 |
|--|--|-----|--|--------------------------------------|---|---------------------|--|--------------------|------------|---------|---------|----------|