

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

dla zadania pn. "Przebudowa ul. Promień w m. Warta"

Lokalizacja:

Warta – ul. Promień
gm. Warta, pow. sieradzki, woj. łódzkie

Zleceniodawca:

INFRAMO Projektowanie i Nadzory
Kinga Mosiniak
ul. Aleja Grunwaldzka 15a
98-200 Sieradz

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr inż. Joanna Fyda

Lipiec 2020 r.

SPIS TREŚCI.....	1
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
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni	6
4.3. Warunki hydrogeologiczne	7
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. WNIOSKI	10
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	11
7.1. Przepisy prawne	11
7.2. Normy państwowe i branżowe.....	11
7.3. Literatura	12

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.2 Profile otworów badawczych w skali 1:50

Załącznik nr 4 .1-4.2 Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński, na zlecenie firmy **INFRAMO Projektowanie i Nadzory Kinga Mosiniak** z siedzibą pod adresem **ul. Aleja Grunwaldzka 15a, 98-200 Sieradz**.

Opinię i dokumentację 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 i dokumentacji 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 i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla potrzeb realizacji inwestycji, polegającej na budowie chodnika w ramach przebudowy ulicy Promień w miejscowości Warta.

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 oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji 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.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż ulicy Promień w miejscowości Warta (gm. Warta, pow. sieradzki, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 2).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wysoczyzny Tureckiej** (318.17) - mezoregionu geograficznego wchodzącego w skład Niziny Południowowielkopolskiej. Region ten posiada zróżnicowane ukształtowanie terenu. Na obszarze tym występują wzgórza dochodzące do 100,0 m wysokości względnej. Największy wpływ na obecną rzeźbę regionu mają zalegające w podłożu gruntowym osady lodowcowe zlodowacenia warciańskiego. W terenie wyraźnie zaznaczają się wały i wzniesienia morenowe. W podłożu utworów czwartorzędowych występują pokłady węgla brunatnego.

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana, z wyraźnym spadkiem w kierunku północno zachodnim. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wahają się między 135,9 a 141,5 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 26.06.2020 r. Odwiercono 5 otworów badawczych o głębokości 2,5 m każdy. Łączny metraż wynosi 12,5 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej H-15, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych 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 przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwór badawczy zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych (drobnoziarnistych) o naturalnej wilgotności (NW) i niespoistych (gruboziarnistych) o naturalnym uziarnieniu (NU). Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **1**
- liczba pobranych próbek gruntów niespoistych: **1**
- analiza makroskopowa – **2 badania**
- wilgotność naturalna – **1 badanie**
- granice konsystencji (płynności i plastyczności) – **1 badanie**
- analiza składu granulometrycznego – **1 badanie**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.1-4.2.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceni – humus (**Qhh**), grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- plejstoceni – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Q_{hh}) – warstwę gleby o miąższości 0,2 m stwierdzono w otworze badawczym nr 2, w przypowierzchniowej części terenu.

grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – zalegają w otworach badawczych nr 1, 3-5, od powierzchni terenu do głębokości 0,1 – 2,0 m p.p.t. Reprezentowane są przez:

- nasypy niekontrolowane, zbudowane z humusu z domieszką piasków gliniastych, gruzu, żużlu, kruszywa łamanego i kamieni. Nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1, 3 i 4 a ich miąższość wynosi 0,20 – 1,65 m.
- nasypy budowlane – zbudowane z piasków średnich. Nawiercone zostały jedynie w otworze badawczym nr 1 w przelocie głębokości 0,15 – 0,35 m p.p.t.
- warstwy konstrukcyjne nawierzchni, których opis przedstawiono w rozdziale 4.2.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Q_{pfg}) – nawiercone zostały w otworach badawczych nr 2-5, na głębokości 0,1 – 1,7 m p.p.t. Miąższość tych osadów w otworze nr 5 wynosi 0,4 m, a w pozostałych otworach nie została określona, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są przez pospółki, piaski średnie ze żwirem i piaski drobne.

gliny zwałowe (Q_{pg}) – nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1, 2 i 5, na głębokości 0,5 – 2,0 m p.p.t. Miąższość glin zwałowych w otworze nr 2 wynosi 1,1 m, a w pozostałych otworach nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

W wyniku odwiercenia otworów wzdłuż ulicy Promień ustalono, iż część drogi (od skrzyżowania z ul. Kaliską do ul. Róży) posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej, położonej na podbudowie z kruszywa łamanego. Stwierdzona w otworze nr 1 miąższość podbudowy wynosi 0,08 m. Miąższość warstwy bitumicznej jest zróżnicowana i zależy od ilości prac naprawczych przeprowadzonych w poszczególnych punktach drogi. Zalega od powierzchni terenu do gł. 0,07 m p.p.t. W pozostałej części drogi nawierzchnię stanowi warstwa kruszywa łamanego i antropogeniczne grunty nasypowe.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne. 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 i badań laboratoryjnych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L , zaś dla nasypów budowlanych wskaźnik zagęszczenia - I_s . Pod względem konsolidacji grunty serii III 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 – grunty antropogeniczne

Na zespół tych osadów składają się nasypy budowlane, zbudowane z piasków średnich.

W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną – **I**. Są to utwory wilgotne, o przyjętej charakterystycznej wartości wskaźnika zagęszczenia **$I_s = 0,94$** .

- II seria – osady piaszczyste

W serii osadów znajdują się grunty mineralne rodzime niespoiste – litologicznie są to pospółki, piaski średnie ze żwirem i piaski drobne. Pod względem własności filtracyjnych seria tych osadów należy do gruntów:

- mocno przepuszczalnych – dla pospółek, o obliczonej na podstawie badań laboratoryjnych wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $5,17 \times 10^{-4}$ m/s,
- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s [13],

- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-4} - 10^{-5} m/s [13].

W obrębie serii II wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- **warstwa IIA** - zaliczono do niej **piaski drobne**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **warstwa IIB** - zaliczono do niej **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **warstwa IIC** - zaliczono do niej **pospółki**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

-III seria – gliny zwałowe

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Pod względem własności filtracyjnych seria należy do gruntów:

- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-7} – 10^{-6} m/s [13],
- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-8} – 10^{-7} m/s [13].

W obrębie serii III wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym i półzwartym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,02$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono nasypów niekontrolowanych, warstw konstrukcyjnych nawierzchni i humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 2,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**, należy jednak zwrócić uwagę na występujące w rejonie otworu nr 1 nasypy niekontrolowane o znacznej miąższości (1,65 m). Otwór ten został wykonany w pobliżu kanalizacji sanitarnej, w związku z czym miąższość gruntów antropogenicznych jest większa niż na pozostałym rejonie.

Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Z uwagi na brak wód podziemnych, zaleca się przyjęcie dobrych warunków gruntowo wodnych.

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 na Załącznikach nr 3.1-3.2.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], 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.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo wodne**.
2. Projektowana inwestycja zaliczana jest do I kategorii geotechnicznej. 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. Nawiercone grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Ujęte zostały w warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 1).
4. Grunty wszystkich serii charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.
5. Warstwa nasypów niekontrolowanych i humusu należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
7. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. 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.
8. 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. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.
9. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .
10. W rozdziale 5 przedstawiono zasady przyporządkowania gruntów do grup nośności podłoża nawierzchni.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. 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).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis.

[7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania

[8]. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -Część 2: Sondowanie dynamiczne.

[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.

[10]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[11]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[12]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

7.3. Literatura

[13]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

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


Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	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 _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾								
I	nB [Mg]	-	I _s = 0,94									
IIA	Pd [FSa]	-	0,50	-	16,0	1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
IIB	Ps [MSa]	-	0,50	-	14,0	1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIC	Po [Sa/Gr]	-	0,50	-	12,0	1,90	38,5	-	137,55	152,97	1,00	1±0,10
IIIA	Gp, Pg [clsSa, clSa]	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
IIIB	Pg [clsSa]		-	0,02 ^A	12,37 ^A	2,15	21,6	39,04	46,70	61,45	0,75	1±0,10

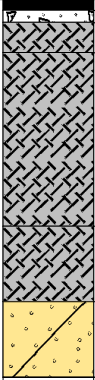
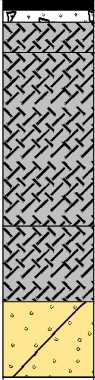
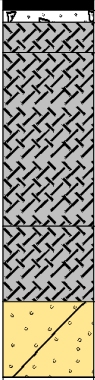
^A - parametry oznaczone metodą A na podstawie badań laboratoryjnych bez oznaczenia - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



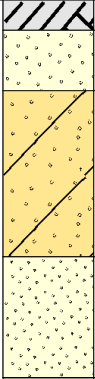
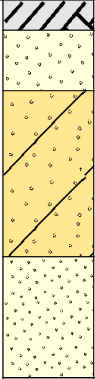
- Objaśnienia:**
- lokalizacja otworu badawczego
- | | |
|--------------|--|
| 1/2,5 | numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm) |
| 135,9 | |

 GEO-MI <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>	Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
	INFRAMO Projektowanie i Nadzory Kinga Mosiniak ul. Aleja Grunwaldzka 15a, 98-200 Sieradz		
Opracowała:	mgr inż. Joanna Fyda	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla zadania pn. "Przebudowa ul. Promień w m. Warta"	
Data:	lipiec 2020	Lokalizacja:	Warta - ul. Promień
Mapa dokumentacyjna			Skala: 1:1000

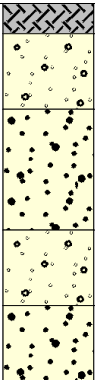
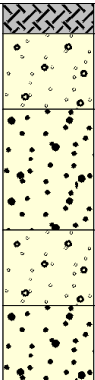
Rejon: ul. Promie Miejsowo : Warta Gmina: Warta Powiat: sieradzki Województwo: łódzkie	Obiekt: przebudowa ulicy Zleceniodawca: INFRAMO Projektowanie i Nadzory Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski		System wiercenia: mechaniczny Rz dna: 135.90 m n.p.m.	
	Skala 1 : 50		Data wiercenia: 26-06-2020	

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Nasyby Nasyp	1.0		0.07	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.15	Podbudowa z kruszywa łamanego	nB(Ps)	Kruszywo łamane					
	Czwartorz d Plejstocen	2.0		0.35	nasyp budowlany piaszczysty, óły	nN(H+Pg+gruz)	Grunty antropogeniczne, óły	Mg	I	w		
				nasyp niekontrolowany ziemno-gliniasty z domieszk gruzu, szary	Grunty antropogeniczne, szare							
				1.50	nasyp niekontrolowany gliniasto-ziemny, br zowo-szary	nN(Pg+H)	Grunty antropogeniczne, br zowo-szare					
	Czwartorz d Plejstocen	2.0		2.00	piasek gliniasty, br zowo-szary z domieszk piasku redniego	Pg+Ps	Piasek z iłem, br zowo-szary z piaskiem rednim	msaclSa	IIIA	mw	tpl	G4
				2.50								

Profil numer 2 Rz dna: 138.70 m n.p.m. Data: 26-06-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
	Holocen	0.20		0.20	gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or				
				0.60	piasek redni, óły	Ps	Piasek redni, óły	MSa	IIB	w	szg	G1
	Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.70	piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z iłem, br zowy	clSa	IIIB	mw	pzw	G4
				2.50	piasek drobny, óły	Pd	Piasek drobny, óły	FSa	IIA	w	szg	G1
				2.50								

Profil numer 3 Rz dna: 140.80 m n.p.m. Data: 26-06-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
	Nasyby Nasyp	0.20		0.20	nasyp niekontrolowany (kruszywo łamane z kamieniami i humusem), szary	nN(KL+KO+H)	Grunty antropogeniczne, szare	Mg				
				0.70	nasyp niekontrolowany (kruszywo łamane z kamieniami i humusem), szary		Ps+					
	Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.50	Piasek redni + wir, óły	Po	Pospółka, óła	Sa/Gr	IIC	w	szg	G1
				2.00	pospółka, óła	Po	Pospółka, óła	Sa/Gr	IIC			
				2.50								

Rejon: ul. Promie
 Miejscowo : Warta
 Gmina: Warta
 Powiat: sieradzki
 Województwo: łódzkie


 Obiekt: przebudowa ulicy
 Zleceniodawca: INFRAMO Projektowanie i Nadzory
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski
 Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny


Rz dna: 141.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 26-06-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Nasyt Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany ziemny z domieszk u lu, szary piasek redni, ółty	N(H+ u el)	Grunty antropogeniczne, szare Piasek redni, ółty	Mg				
	Czwartorz d Plejstocen			1.0		Ps		MSa	IIB	w	szg	G1
				2.0	pospółka, ółta	Po	Pospółka, ółta	Sa/Gr	IIC			
				2.50								

Profil numer 5 Rz dna: 136.60 m n.p.m. Data: 26-06-2020

	Nasyt Nasyp			0.10	Kruszywo łamane piasek drobny, ółty	KL Pd	Kruszywo łamane Piasek drobny, ółty	- FSa	IIA	w	szg	G1
	Czwartorz d Plejstocen			1.0	głina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	Pył z piaskiem i łem ze wirem, br zowy	grclsaSi	IIIA	mw	tpl	G4
				2.50								

Załącznik nr 4.1

Łódź, 30.06.2020 r.

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych
w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n], granicy plastyczności [W_p], oraz granicy płynności [W_L].

Temat: Warta-Promień.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji	Opis makroskopowy
		[m]	W _n [%]	W _p [%]	W _L [%]	I _p	I _L	I _c	
1	2	1,3	12,37	12,23	18,76	6,53	0,02	0,98	Pg, Piasek gliniasty, brązowy, mało wilgotny, półzwarty. clSa, Piasek z iłem, brązowy, mało wilgotny, półzwarty

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

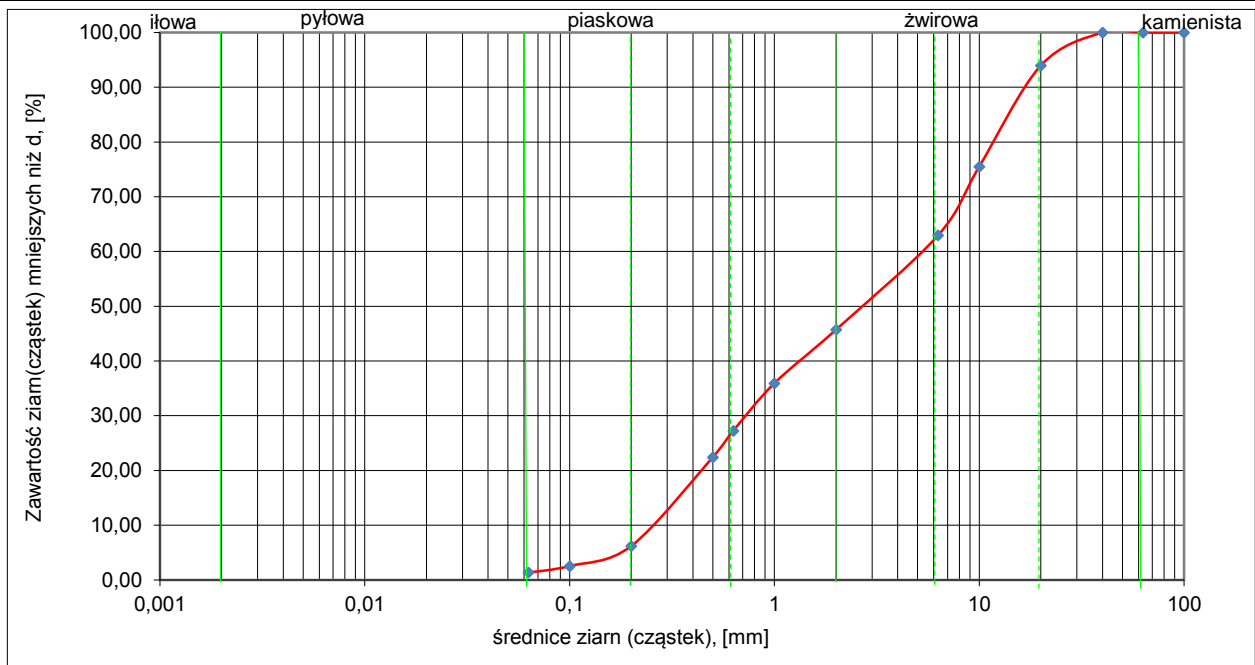


KRZYWA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO
(według normy PKN-CEN ISO/TS 17892-4 oraz normy
PN EN-ISO 14688-2)

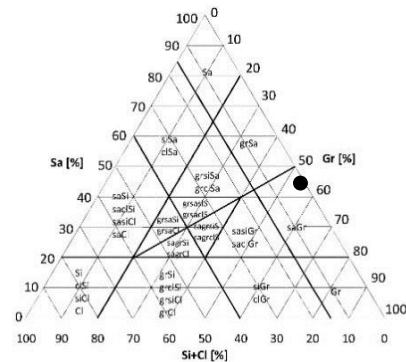
Załącznik nr 4.2

Data
30.06.2020

TEMAT:	Warta - Promień		
NR OTWORU:	3	WYNIK:	saGr
GŁĘBOKOŚĆ:	1,1 m ppt		Żwir z piaskiem



ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa	piaskowa			pyłowa i ilowa
$63 > d > 2\text{ mm}$	$2 \geq d > 0,063\text{ mm}$			$d \leq 0,063\text{ mm}$
54%	45%			1%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	18%	22%	5%	

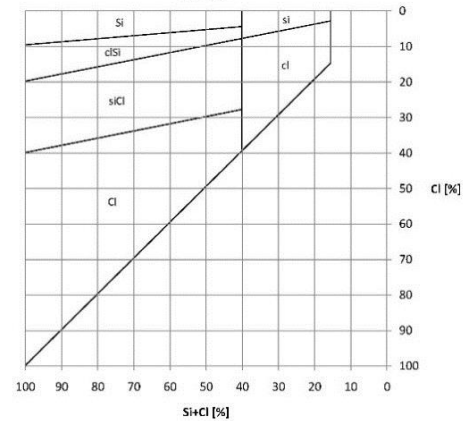


średnice miarodajne:	d_{10}	0,26
	d_{20}	0,43
	d_{30}	0,70
	d_{50}	2,75
	d_{60}	5,20

wskaźnik różnoziarnistości: $C_U = d_{60}/d_{10} = 20,00$

wskaźnik krzywizny: $C_C = (d_{30})^2 / (d_{10} * d_{60}) = 0,36$

współczynnik filtracji: $k_{10} = 5,17 \times 10^{-4}\text{ m/s}$



Badania wykonał i opracował:
mgr inż. Szymon Bednarz

Szymon Bednarz