



Zakład Usług Geotechnicznych
GEODOM

83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35; tel.502-52-68-01
geodom@poczta.onet.pl

Zleceniodawca: KOSZTBUD Maciej Łubkowski

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Toalety przy ul.Portowej w Helu – działka nr 110/4

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYŁAŃSKI
Inżynier budownictwa
Rzecznik w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
nr uprawnień VII-1191

DOKUMENTATOR GEOLOG
mgr Michał Szyłański
Rzecznik z zakresu geotechniki
uznany przez NOT
nr uprawnień 1/2019

DOKUMENTATOR
mgr Rafał Szyłański
Inżynier budownictwa

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szyłańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulińska 8C/11
adres do korespondencji:
83-331 PRZYJAŹŃ
ul. Łąkowa 35

Przyjaźń, listopad 2022

A.CZEŚĆ TEKSTOWA.

I.OPINIA GEOTECHNICZNA

- 1.Wstęp.
- 2.Zakres opracowania.
 - 2.1.Prace terenowe.
 - 2.2.Badania laboratoryjne.
- 3.Budowa geologiczna podłoża.
 - 3.1.Charakterystyka stosunków wodnych.
 - 3.2. Wnioski.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4. Obliczenie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

- 5.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.
- 5.2. Określenie parametrów geotechnicznych.
- 5.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.
- 5.4. Określenie oddziaływań gruntu.
- 5.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
- 5.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża.
- 5.7. Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów.
- 5.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.
- 5.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom.
- 5.10. Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.
- 5.11. Zalecenia końcowe.
6. Postanowienia końcowe.

B.CZĘŚĆ TABELARYCZNA.

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

C.CZĘŚĆ GRAFICZNA.

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500.
2. Profil analityczny punktu badawczego.
3. Wykres sondowania sondą typu DPL.
4. Wykres uziarnienia gruntu.

I.OPINIA GEOTECHNICZNA.

1.WSTĘP.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie KOSZTBUD Maciej Łubkowski. Dotyczy ona technicznych badań podłoża gruntowego oraz rozpoznania stosunków gruntowo - wodnych terenu dla budowy toalety przy ul.Portowej w Helu - działka nr 110/4.

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla projektowania i wykonawstwa.

Toaletę zlokalizowano w miejscu A. Jednakże jest to teren objęty ochroną i przebywanie na nim grozi karą dlatego miejsce badań przeniesiono około 10,0 m.

Biorąc pod uwagę morfologię terenu występują tam identyczne warunki gruntowe jak w miejscu badań. Jedynie woda gruntowa zalega tam około 3,0 m ppt.

2.ZAKRES OPRACOWANIA.

W ramach niniejszego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

2.1.PRACE TERENOWE.

W ich zakresie wykonano :

- wyznaczono punkty badawcze w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji.
- wykonano 1 sondę rdzeniową o głębokości 5,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL o głębokości 5,0 m.

W trakcie głębienia otworów pobierano próby gruntu o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w listopadzie 2022 r.pod nadzorem inż.Krzysztofa Szyłańskiego.

2.2. BADANIA LABORATORYJNE.

W ramach prac laboratoryjnych wykonano :

- a/ szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie.
- b/ uziarnienie gruntu wybranych prób.
- c/ wilgotność naturalną,
- d/ pomiary ciężaru objętościowego,
- e/ kąt tarcia wewnętrznego,

3. BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.

Omawiany teren leży na Półwyspie Helskim.

Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północno-polskiego oraz prądów morskich.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne :

WARSTWA I

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych wilgotnych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,485$

WARSTWA IA

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci piasków drobnych nawodnionych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,494$

3.1. CHARAKTERYSTYKA STOSUNKÓW WODNYCH

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym.

Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabela.

| Nr punktu | Śączenie m. ppt | Swobodne zwierciadło wody gruntowej m. ppt | Napięte zwierciadło | |
|-----------|-----------------|--|---------------------|----------------|
| | | | Nawiercone | ustabilizowane |
| 1 | | 2,1 | | |

Poziom wody gruntowej może ulegać niewielkim wahaniom w zależności od warunków atmosferycznych o amplitudzie $\pm 0,5$ m.

3.2. WNIOSKI.

Niniejszą opinię wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U.Poz.463.

Jako, że wszystkie występujące tutaj grunty są gruntami ciągle litologicznie, warunki gruntowe zaliczamy do prostych.

Poziom posadowienia toalety jest około 1,5 m poniżej poziomu terenu dlatego obiekt zaliczamy do II kategorii geotechnicznej.

II.DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

4.OBLICZENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.

Wytypowane próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym a ich wyniki przedstawiono w "Zestawieniach wyników badań laboratoryjnych" tab.nr 1.

Wartość charakterystyczną parametru $x^{/n/}$ obliczono zgodnie z normą PN-81/B-03020 wg. wzoru

$$x^{(n)} = 1/N \sum x_i$$

a współczynnik materiałowy γ_m zgodnie ze wzorem

$$\gamma_m = 1 \pm 1/x^{(n)} [1/N \sum (x_i - x^{(n)})^2]^{-2}$$

I. Piaski drobne wilgotne - średniozagęszczone

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{/n/} = 16,60 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/r/} = 18,26 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm⁻³)

$$\gamma^{/n/} = 17,26 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/r/} = 15,53 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia I_D

$$I_D^{/n/} = 0,539$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_D^{/r/} = 0,485$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 32,50^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/r/} = 29,30^{\circ}$$

IA. Piaski drobne nawodnione - średniozagęszczone

Wilgotność naturalna $W_n(\%)$

$$W_n^{/n/} = 24,36 \%$$

$$\gamma_m = 1 + 0,10$$

$$W_n^{/r/} = 26,80 \%$$

Ciężar objętościowy γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{/n/} = 18,30 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\gamma^{/r/} = 16,47 \text{ kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia I_D

$$I_D^{/n/} = 0,549$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$I_D^{/r/} = 0,494$$

Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u(^{\circ})$

$$\Phi_u^{/n/} = 32,80^{\circ}$$

$$\gamma_m = 1 + 0,1$$

$$\Phi_u^{/r/} = 29,50^{\circ}$$

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr.2.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

5.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Dla występujących w podłożu gruntowym gruntów niespoistych nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

Rodzaj izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej należy dostosować do warunków gruntowo-wodnych udokumentowanych w trakcie prac terenowych i badań laboratoryjnych.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być prowadzone zgodnie projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

5.2 Określenie parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2: „*Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych*”.

5.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN:1997-1:2004.

5.4 Określenie oddziaływań gruntu

Budowę projektowanego obiektu budowlanego należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z PN-B-03020:1981 głębokość przemarzania w rejonie planowanej inwestycji wynosi 1,0 m p.p.t.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentuje profil otworu przedstawiony na załączniku graficznym nr 2.

5.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża

Na obecnym etapie projektowania nie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu.

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN:1997-1:2004.

Gruntami zdolnymi do przejścia obciążeń bezpośrednich od obiektu są wszystkie grunty mineralne występujące w badanym terenie.

Posadowienie obiektu nastąpi w obrębie gruntów niespoistych

. Grunty te należy zaliczyć do gruntów nośnych i małościśliwych.

5.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów

Rodzaj gruntów i ich miąższość oraz wielkość parametrów geotechnicznych podano w załącznikach graficznych na profilach analitycznych otworów badawczych, wynikach badań laboratoryjnych oraz tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

5.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

5.9 Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Ze względu na wodę gruntową proponuję posadowić budynek nie głębiej, niż 1,8 m ppt.

5.10 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji oraz powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

5.11 Zalecenia końcowe

Niniejszą opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. Poz. 463.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia planowanego obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.

6.POSTANOWIENIA KOŃCOWE.

Niniejsza dokumentacja jest :

- wykonana zgodnie z INSTRUKCJĄ 233 "Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych" wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej z Warszawy w 1980 r.
- dokumentacją budowlaną, bowiem została wykonana w oparciu o dział budownictwa - mechanikę gruntów .
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 24.09.98 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.nr126 poz 839) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi.

W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy**
Adres, Miejsce budowy
Hel ul.Portowa - działka nr 110/4

| Numer warstwy geotechnicznej | Numer otworu | Przełot warstwy [m] | Głębokość pobrania próbki [m] | Rodzaj gruntu | Badania makroskopowe | | | | Badania stanu granulometrycznego | | | | Cechy fizyczne | | Konsystencja | | Scinanie | | | |
|------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------|------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|----------|--------|----------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------|
| | | | | | Barwa gruntu | Zawartość CaCO ₂ | Wilgotność | Ilość walczkowań | Stan gruntu | Zawartość frakcji [%] | | | | Części organiczne [%] | Ciężar objętościowy | Granica płynności | Granica plastyczności | Stopień plastyczności | Spójność | Kąt tarcia wew. |
| | | | | | | | | | | zwięzła | piaskowa | pyłowa | ilowa | | | | | | | |
| I | 1 | 0,0-2,1 | 1,00 | Piasek drobny | j.brazowa | <1 | w | | szg | | | | | | | | | | 32,5 | |
| I | 1 | 0,0-2,1 | 2,00 | Piasek drobny | j.brazowa | <1 | w | 100 | szg | | | | | | | | | | 32,5 | |
| IA | 1 | 2,1-5,0 | 3,00 | Piasek drobny | j.brazowa | <1 | n | | szg | | | | | | | | | | 32,5 | |
| IA | 2 | 2,1-5,0 | 4,00 | Piasek drobny | j.brazowa | <1 | n | | szg | | | | | | | | | | 33,0 | |
























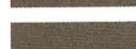







TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

$x^{(n)}$ - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wporu wody γ_m - współczynnik materiałowy

| Numer warstwy geotechnicznej | Warstwa geotechniczna | Wilgotność naturalna W_n (%) | | | Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³) | | | | Stopień zagęszczenia I_D | | | Stopień plastyczności I_L | | | Kohezja C_u (kPa) | | | Kąt tarcia wewnętrzznego Φ_u (°) | | | Moduł ścisłości E_o (kPa) (*) odczytany z Normy |
|------------------------------|---|--------------------------------|------------|--------------|---|------------|----------------|----------------|----------------------------|------------|--------------|-----------------------------|------------|-------------|---------------------|------------|-------------|---------------------------------------|------------|----------------|--|
| | | $W_n^{(n)}$ | γ_m | $W_n^{(r)}$ | $\gamma^{(n)}$ | γ_m | $\gamma^{(r)}$ | $\gamma^{(r)}$ | $I_D^{(n)}$ | γ_m | $I_D^{(r)}$ | $I_L^{(n)}$ | γ_m | $I_L^{(r)}$ | $C_u^{(n)}$ | γ_m | $C_u^{(r)}$ | $\Phi_u^{(n)}$ | γ_m | $\Phi_u^{(r)}$ | |
| I | Piasek drobny wilgotny średniozagęszczony | 16,60 | 1,10 | 18,26 | 17,26 | 0,90 | 15,53 | | 0,539 | 0,90 | 0,485 | | | | | | | 32,5 | 0,90 | 29,25 | 60 000* |
| IA | Piasek drobny nawodniony średniozag | 24,36 | 1,10 | 26,80 | 18,30 | 0,90 | 16,47 | | 0,549 | 0,90 | 0,494 | | | | | | | 32,8 | 0,90 | 29,48 | 61 000* |

OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

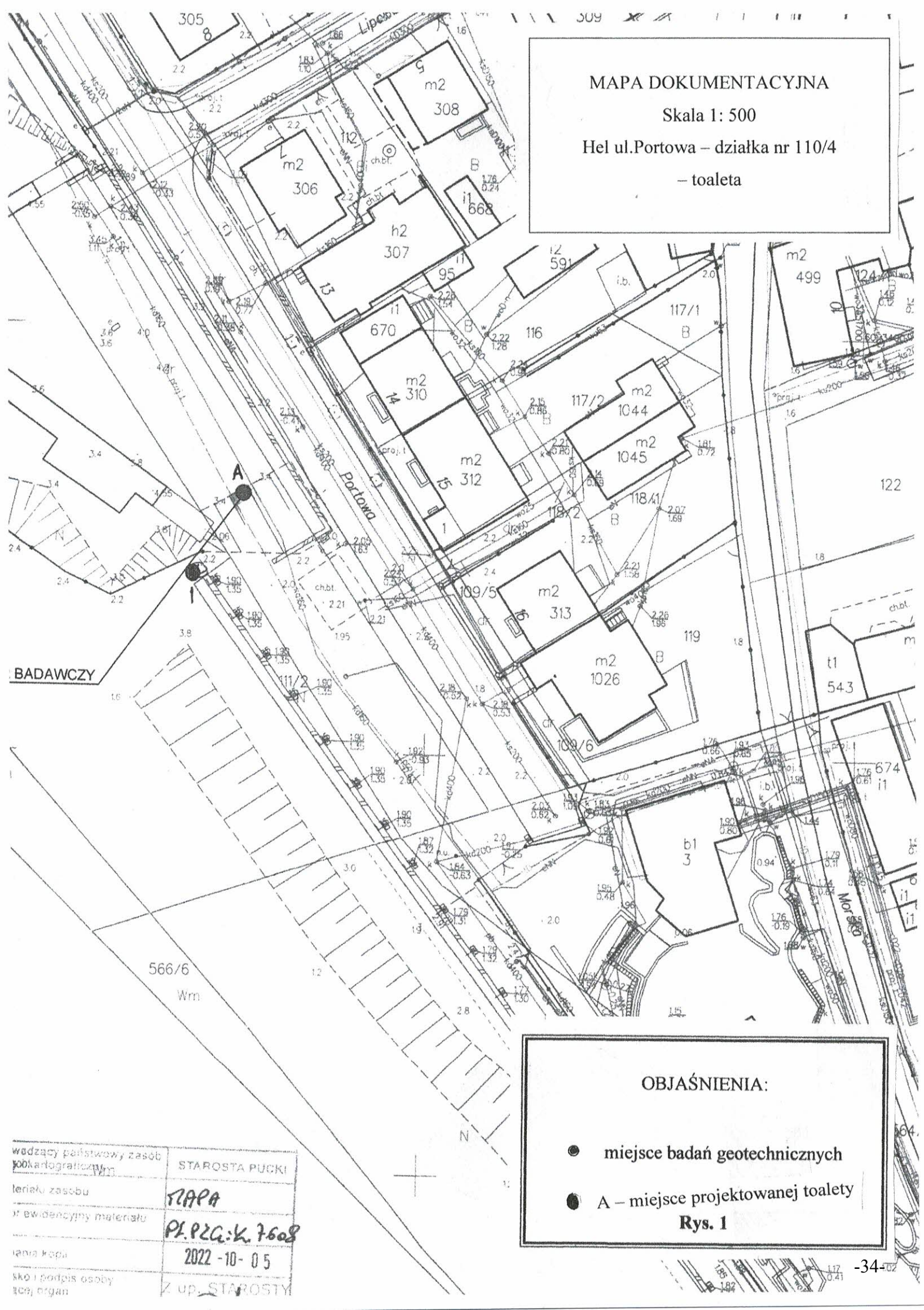
| OPIS TECHNICZNY | | OBJAŚNIENIA ZNAKÓW |
|---|---------------------------------|--|
|  | nB - nasyp budowlany | (+) - domieszki |
|  | nN - nasyp mineralno-organiczny | (//) - przewarstwienia |
|  | Gb - gleba | |
|  | T - torf | STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH |
|  | Nmp - namuł piaszczysty | In - luźny |
|  | Nmπ - namuł pylasty | szg - średniozagęszczony |
|  | Nm - namuł | zg - zagęszczony |
|  | Kr - kreda | bzg - bardzo zagęszczony |
|  | PH - piasek próchniczny | |
|  | GH - glina próchnicza | STANY GRUNTÓW SPOISTYCH |
|  | K - kamienie | pł - płynny |
|  | Ż - żwir | mpl - miękkoplastyczny |
|  | Po - pospółka | pl - plastyczny |
|  | Żg - żwir zagliniony | tpl - twardoplastyczny |
|  | Pog - pospółka zagliniona | pzw - półzwarty |
|  | Pr - piasek gruby | zw - zwarty |
|  | Ps - piasek średni | |
|  | Pd - piasek drobny | $\underline{0}$ - próbka gruntu |
|  | Pπ - piasek pylasty | \underline{x} - próbka wody |
|  | Pg - piasek gliniasty | $\frac{1}{20,17}$ - numer otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu |
|  | IIp - pył piaszczysty | |
|  | II - pył | $\sim 1,1$ - głębokość sączenia wody gruntowej |
|  | Gp - glina piaszczysta | $\nabla \nabla 3,2$ - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej |
|  | G - glina | |
|  | Gπ - glina pylasta | $\nabla 6,0$ - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej |
|  | Gpz - glina piaszczysta zwięzła | |
|  | Gz - glina zwięzła | |
|  | Gπz - glina pylasta zwięzła | |
|  | Jp - ił piaszczysty | $\nabla 7,1$ - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej |
|  | J - ił | |
|  | Jπ - ił pylasty | |

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Hel ul.Portowa – działka nr 110/4

– toaleta



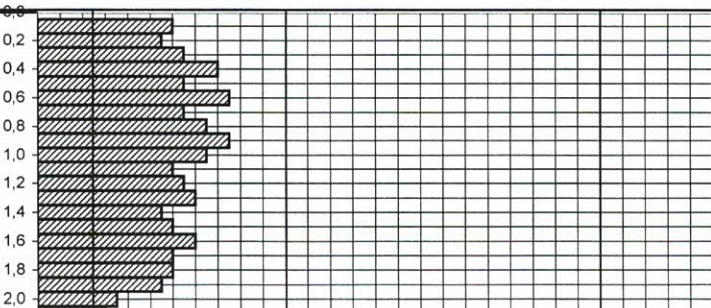
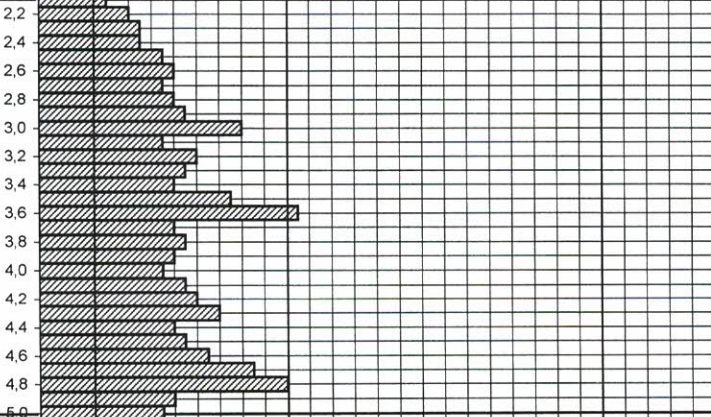
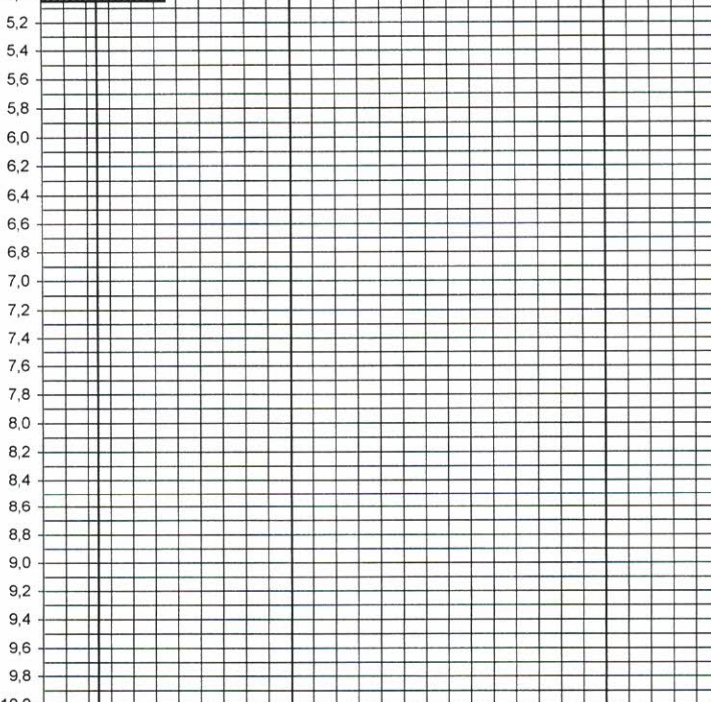
OBJAŚNIENIA:

- miejsce badań geotechnicznych
- A – miejsce projektowanej toalety

Rys. 1

| | |
|---|----------------|
| władzą państwową zasobu geologicznego i górnictwa | STAROSTA PUCKI |
| terenu zasobu | MAPA |
| inwentaryzacji materiału | PL.PZG.K. 7608 |
| data kopii | 2022-10-05 |
| skopiował osoba | Z up. STAROSTY |
| inny organ | |

| Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM | | | Nazwa obiektu: Toaleta ul.Portowa - dz. nr 110/4 | | | | | Strona: 2 | | | | |
|---|--------------------|----------------|---|--------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|----------------|-------------------------------------|
| Profil analityczny | | | | | | | | | | | | |
| Miejscowość: Hel | | | Nr otworu: 1 | | | | | | | | | |
| Rzędna: 2,18 | | | <i>[m] n.p.m.</i> | | | | | Skala 1: 50 | | | | |
| Warstwa geotech- niczna | Przelot warstwy | Miąż- szość | Opis litologiczny | Barwa gruntu | Oznaczenie geotechniczne | Miejsce pobrania próbki | Poziom wody gruntowej | Poziom sączenia | Wilgot- ność | Ilość wale- czkowań | Stan gruntu | Zawart- ość CaCO ₃ |
| I | 2,1 | | Piasek drobny | j.brązowy | Pd | ○ 1,0 | | | w | | szg | <1 |
| | 2,1 | | | | | ○ 2,0 | ▼ ▽ 2,1 | | | | | |
| IA | 2,9 | | Piasek drobny | j.brązowy | Pd | ○ 3,0 | | | n | | szg | <1 |
| | 5,0 | | | | | ○ 4,0 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|---------------------|------------------------------|--|-----------|-------------------------------------|
| Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM | | WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW sondą DPL wg Normy PN-B-04452 | | | | Strona: 3 | |
| Nazwa obiektu: Toaleta ul.Portowa - dz. nr 110/4 | | | | | | | |
| Miejscowość: Hel | | | | Otwór nr: 1 | | | |
| Sondowanie nr: 1 | | | | Rzędna terenu: 2,18 m n.p.m. | | | |
| Profil litologiczny | Stan gruntu | luźny | średnio zagęszczony | zagęszczony | | b.zag. | Stopień zagęszczenia I _D |
| | Stopień zagęszczenia | < 0.33 | 0.33 - 0.67 | 0.67 - 0.80 | | > 0.80 | |
| Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy | | | | | | | |
| 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 | | | | | | | |
| Pd |  | | | | | | 0,539 |
| Pd |  | | | | | | 0,549 |
| |  | | | | | | |

Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Hel**

Nr otworu: **1**

Głębokość: **2.0** [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Pd**

| Zawartość frakcji [%] | | | | | Zawartość cząstek [%] | |
|-----------------------|---------|----------|--------|-------|-----------------------|----------|
| kamienista | żwirowa | piaskowa | pyłowa | łłowa | <0,075 mm | <0,02 mm |
| - | - | 100 | - | - | 8 | - |

