

NR ST.	SCHEMAT POŁĄCZEŃ W STUDZIENIE	D1	D2	D3	D4	TYP WŁAZU	N _T	N ₁	N ₂	H
							m. nprn			[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D1		D315	—	—	D200	D-600	104,60	103,45	—	1,15
D2		D315	D315	—	D200	D-600	104,70	103,40	103,40	1,30
D3		D400	D315	D200	—	D-600	105,00	103,55	103,55	1,65

UWAGI:

1. STUDZIENKI WG PN-B-10729
2. POŁĄCZENIA KANAŁÓW DNO W DNO
3. WŁĄCZENIA PRZYKANALIKÓW GÓRA W GÓRĘ
4. KRĘGI ŻELBETOWE ŁĄCZONE NA USZCZELKI GUMOWE
5. DOLNE CZĘŚCI STUDZIENEK WYKONAĆ W FORMIE PREFABRYKATÓW
6. KRĘGI ŻELBETOWE I PREFABRYKATY NALEŻY WYKONAĆ Z BETONU B-40/W-6
7. ZEWNĘTRZNE ŚCIANY STUDZIENEK POSMAROWAĆ NA CAŁĄ WYSOKOŚĆ ABIZOLEM R+2xKL
8. STOPNIE ZŁAZOWE DO STUDZIENEK KONTROLNYCH WG PN-EN-13101
9. WŁAZY ŻELIWNE KLASY D400/D600 WG PN-EN 124-1:2015-07
10. USYTUOWANIE STUDZIENEK WG RYS. PLANU SYTUACYJNEGO

BIURO PROJEKTOWE Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "SATMAL" - Stanisław Małec ul. Kolejowa 84a 05-120 Legionowo		INWESTOR Gmina Michałowice Reguły ul. Aleja Powstańców Warszawy 1 05-816 Michałowice		
Temat (Obiekt) PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY SYSTEMU ODWADNIAJĄCEGO W ULICACH BERYLOWEJ I RYSZARDA W KOMOROWIE OSIEDLU, GM. MICHAŁOWICE		Nr umowy		
		IR-1114/2016/1		
Nazwa rysunku SCHEMATY STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH		Nr rysunku B-3	Skala —	Data 02.2017 r.
Projektował inż. Stanisław Małec upr. St-361/86		Podpis		
Sprawdził mgr inż. Aleksy Onopiuk upr. St-157/87		Podpis		

C. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego
2. Inwestor
3. Projektant
4. Sprawdzający

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność ich realizacji
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń
7. Dokumenty odniesienia

C. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego

Nazwa – budowa urządzeń odwodnienia ulic (kanalizacja deszczowa i zbiornik retencyjno – chłonny)

Adres – Komorów Osiedle, ulice Berylowa i Ryszarda

Inwestycja zlokalizowana będzie w ulicy Berylowej na działce o numerze ewidencyjnym 881/2 i w ulicy Ryszarda na działce o nr ew. 846/4 w obrębie 0002 Komorów Osiedle w jednostce ewidencyjnej 142104_2 Michałowice.

2. Inwestor

Gmina Michałowice
Reguły, ul. Aleja Powstańców Warszawy 1
05-816 Michałowice

3. Projektant

inż. Stanisław Malec
ul. Dunikowskiego 7 m.80
02-784 Warszawa

4. Sprawdzający

mgr inż. Oleksy Onopiuk
ul. Antka 10
05-804 Pruszków

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność ich realizacji

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest wykonanie robót związanych z budową modułu odwodnieniowego składającego się z 3 przykanalików D200x5,9mm z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34) o długości całkowitej $L_c = 2,0 + 4,0 + 3,5 = 9,5\text{m}$; 3 studzienek osadnikowych o średnicy $\varnothing 1,0\text{m}$, głębokości osadników $h=1,0\text{m}$ z kręgów żelbetowych, kanałów deszczowych o średnicach: D315 x 9,2mm i długości $L=27\text{m}$ i D400 x 11,7mm i długości $L=1,6\text{m}$ z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34), zbiornika retencyjno – chłonnego zbudowanego z 22 szt. komór drenażowych typu SC-740 z P.P., przykanalika o średnicy D200x5,9mm i długości $L=2,0\text{m}$ z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR34), rury odpowietrzającej o średnicy D110x3,2mm i długości $L=2,0\text{m}$ z

rury PVC klasy „S” (SN8; SDR34) i studzienki odpowietrzającej D315 z P.P. z żeliwnym wpustem deszczowym C250.

Przy realizacji modułu odwodnieniowego roboty będą wykonywane w następującej kolejności:

- wprowadzenie tymczasowej organizacji ruchu,
- wytyczenie geodezyjne lokalizacji przykanalików, kanałów, studzienek osadnikowych, zbiornika retencyjno – chłonnego i odpowietrznika,
- wykonanie rozbiórki nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie wykopów z umocnieniami pod moduł odwodnieniowy,
- wykonanie montażu modułu odwodnieniowego (przykanaliki, kanały, studzienki osadnikowe, zbiornik retencyjno – chłonny i odpowietrzniki),
- odbiór robót przez eksploatatora i inwestora,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- wykonanie zasyпки wykopów z jej zagęszczeniem,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego (odtworzenie nawierzchni).

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- kanały sanitarne z przyłączami kanalizacji sanitarnej,
- sieć cieplna kanałowa i preizolowana,
- przewody wodociągowe z przyłączami,
- przewody gazowe z przyłączami,
- kable telefoniczne,
- kable energetyczne NN i SN,
- energetyczna stacja trafo,
- wpusty deszczowe, przykanaliki deszczowe i studzienki chłonne.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- wykop – możliwość zasypania, obsunięć ziemi podczas wykonywania prac budowlano – montażowych,
- droga jezdna – możliwość spowodowania kolizji drogowych lub wypadnięć użytkowników drogi do wykopu podczas prac prowadzonych w pasie drogi,
- kabel energetyczny – uszkodzenie lub przerwanie powoduje możliwość porażenia prądem

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Podczas realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- upadek osób z wysokości podczas budowy oraz montażu urządzeń,
- środki transportu poziomego w ruchu (uderzenia przez przejeżdżające samochody, ciągniki, koparki),
- transport pionowy materiałów i elementów (uderzenia lub przygniecenia przez przemieszczane elementy i materiały podczas ustawiania i montażu),
- porażenia prądem elektrycznym (przy uszkodzeniu przewodów),

- drgania mechaniczne – wibracje (podczas wykonywania wykopów oraz montażu rurociągów i uzbrojenia),
- wpadnięcie do wykopu (podczas wykonywania wykopu oraz układania przewodu),
- obsunięcie ziemi w wykopie (podczas wykonywania wykopu oraz układania przewodu),
- potknięcia, poślizgnięcia, upadki na płaszczyźnie poziomej.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposobu postępowania przy wykonywaniu tych prac. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje kierownik budowy. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcje bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich prac. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych i maszynach budowlanych itp. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danego charakteru pracy sprzęt ochrony osobistej z odzieżą ochronną. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem. Dla pracowników powinny być zorganizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń są następujące:

- szkolenia wstępne,
- szkolenia wstępne stanowiskowe,
- szkolenia wstępne podstawowe,
- szkolenia okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np.: kaski, szelki, okulary ochronne, słuchawki tłumiące hałas, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze itp. W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie BHP, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie BHP itp. Na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan BIOZ, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja gdzie są przechowywane ww. dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru awarii i innych zagrożeń

Wykonawca obowiązany jest do organizacji nadzoru nad przestrzeganiem na placu budowy przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przestrzegania przepisów prawa budowlanego i innych rozporządzeń w tym zakresie. Plan zagospodarowania placu budowy winien być sporządzony przez rozpoczęciem robót budowlanych w ramach obowiązków wykonawcy, wynikających z prawa budowlanego. Zagospodarowanie placu budowy powinno obejmować w szczególności:

- wydzielenie placu budowy i jego wygrodzenie,
- zabezpieczenie dróg transportowych w porozumieniu z właścicielem oraz wykonanie dróg tymczasowych niezbędnych do realizacji robót,
- usytuowanie tymczasowych obiektów socjalnych i magazynowych dla potrzeb budowy i jej pracowników w porozumieniu z właścicielem.

Zabezpieczenie placu budowy

Ogrodzenie placu budowy powinno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi, natomiast pozwalało na dojazd do sąsiednich posesji. Przejścia i miejsca niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu (dobrze oświetlone). Miejsca pracy, drogi na placu budowy, dojścia i dojazdy powinny być w czasie robót oświetlone zgodnie z obowiązującymi normami. Gdy światło dzienne nie jest wystarczające oraz o zmroku i w nocy należy zapewnić dostateczne oświetlenie sztuczne.

Zabezpieczenie wykopów

W przypadku prowadzenia robót w drogach publicznych należy wprowadzić zmiany organizacji ruchu wraz z oznakowaniem pionowym i poziomym, pozwalające na dojazd do posesji ich właścicielom oraz pojazdom specjalnym. Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać umocnienia ścian wykopów dostosowanych do warunków gruntowych oraz zabezpieczyć krawędź wykopu barierkami ochronnymi z tabliczką ostrzegawczą oraz w zależności od potrzeb sygnalizacją świetlną.

Pierwsza pomoc

Na budowie powinny być urządzone punkty pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i nr telefonów najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej i policji.

7. Dokumenty odniesienia

1. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz. U. nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późniejszymi zmianami)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 12 poz. 1126 z dn. 10 lipca 2003 r.)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dn. 6 lutego 2003 r.).

Opracował:
inż. Stanisław Malec

inż. Stanisław Malec
Upr. bud. bez ograniczeń
do kierowania rob. bud. i projektowania
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych oraz wod.-kan.
Nr St-361/86; MAZ / 0328 / POOS / 04

**III. OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO**

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

**Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu budowlanego
systemu odwodnieniowego
zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w Komorowie**

Warszawa, grudzień 2016 r.

Pracownia Badań Geotechnicznych	„GEObud” S.C.
------------------------------------	----------------------

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu
odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w Komorowie*

Wykonawcy:

*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII-1722*

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:

grudzień 2016 r.

zakończono:

grudzień 2016 r.

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy

Egzemplarz nr

Spis treści

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	3
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU	3
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ	4
4.1. Prace geodezyjne	4
4.2. Prace terenowe	4
4.3. Prace kameralne	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. Budowa geologiczna	4
5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	5
5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego	5
6. WNIOSKI	6

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

ZAŁĄCZNIK 2. KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA BADAWCZEGO

1. Cel i zakres opracowania

Celem wykonanych prac i badań geotechnicznych, których wyniki zestawiono w niniejszym opracowaniu, było rozpoznanie warunków wodno-gruntowych występujących w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie, powiat pruszkowski.

Dla potrzeb projektu systemu odwodnieniowego niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów podłoża budowlanego oraz głębokości występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego a także wodoprzepuszczalności gruntów zalegających w strefie aeracji i tworzących warstwę wodonośną.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Rozpoznanie podłoża przeprowadzono z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały

W trakcie opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusze Warszawa Zachód oraz Raszyn,
- Z. Sarnacka. „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic”. Warszawa, 1992 r.,
- L. Lindner: „Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia”. Wydawnictwo PAE. Warszawa 1992 r.,
- W.C. Kowalski: „Regionalna geologia inżynierska Polski”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w grudniu 2016 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, stanowiącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, uformowaną zasadniczo w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa, powstała efekcie procesów sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego.

Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana. Obecne ukształtowanie badanego obszaru jest częściowo efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją istniejącej zabudowy i infrastruktury.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktu dokumentacyjnego wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych dowiązując się do granic nieruchomości gruntowych oraz istniejących słupów linii energetycznej i budynków, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędną powierzchni terenu w rejonie wiercenia określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500. Uproszczenie takie było możliwe ze względu na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego obszaru.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb określenia warunków wodno-gruntowych występujących w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego wykonano 1 wiercenie badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Odwiert głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. W trakcie wykonywania wiercenia pozyskiwane próbki osadów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Stan utworów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwiert zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktu badawczego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Kartę dokumentacyjną wiercenia zamieszczono w załączniku 2.

4.3. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

5. Wyniki badań podłoża gruntowego

5.1. Budowa geologiczna

Analizowany obszar jest położony w obrębie zdenudowanej wysoczyzny lodowcowej, ukształtowanej zasadniczo w wyniku procesów denudacyjnych, zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego.

Najmłodszymi osadami rozpoznanymi w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji są holoceny **grunty nasypowe**, tworzące przy powierzchni terenu ciągłą warstwę o grubości 0,4 m. Pod względem litologicznym nasypy są wykształcone w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej.

Bezpośrednie podłożo holoceny osadów nasypowych tworzy seria **spoistych gruntów eoliczno-eluwialnych** (pokrywowych), powstałych w warunkach klimatu peryglacjalnego w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Utwory pokrywowe są wykształcone w postaci mało spoistych pyłów piaszczystych. Ich grubość nie przekracza 0,2 m.

Na głębokości 0,6 m p.p.t. nawiercono strop warstwy **spoistych gruntów morenowych** (glin zwałowych) zlodowacenia Warty, reprezentowanych przez piaski gliniaste z domieszką żwirów. Gliny zwałowe zalegają w formie warstwy o miąższości 0,5 m.

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty są podścielone przez kompleks naprzemianległych **sypkich gruntów wodnolodowcowych** oraz **spoistych gruntów zastoiskowych**. Utwory fluwioglacjalne są reprezentowane przez miejscami zapyłone i zaglinione piaski drobnoziarniste, natomiast osady o genezie zastoiskowej są wykształcone w postaci pyłów piaszczystych. Łączna grubość naprzemiennych piasków wodnolodowcowych oraz pyłów zastoiskowych przekracza 1,9 m. W wykonanym odwiercie badawczym nie osiągnięto spagu sypkich utworów fluwioglacjalnych.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 101,95 m n.p.m.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie wyodrębniono pięć zasadniczych warstw geotechnicznych, charakteryzujących się odmiennymi cechami fizyko-mechanicznymi oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwę geotechniczną budują holocenijskie **grunty nasypowe**, wykształcone przeważnie w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,4 m. Z uwagi na lokalnie dużą zawartość pyłów oraz substancji organicznej pochodzenia roślinnego nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów słabonośnych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Utwory nasypowe cechują się słabą wodoprzepuszczalnością.
- II warstwę geotechniczną tworzą półprzepuszczalne, **spoiste grunty eoliczno-eluwialne** (pokrywowe), reprezentowane przez mało spoiste pyły piaszczyste, występujące w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,10. Strop pyłów pokrywowych nawiercono na głębokości 0,4 m p.p.t. a ich miąższość nie przekracza 0,2 m. Spoiste utwory eoliczno-eluwialne są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.
- III warstwę geotechniczną stanowią **spoiste grunty morenowe** (gliny zwałowe), znajdujące się w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,15. Obecność spoistych utworów lodowcowych, reprezentowanych przez piaski gliniaste z domieszką żwirów, stwierdzono w strefie głębokości 0,6 – 1,1 m p.p.t. Piaski gliniaste o genezie morenowej są zaliczane do grupy gruntów półprzepuszczalnych.
- IV warstwa geotechniczna obejmuje **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,70. Pod względem litologicznym są to lokalnie zapyłone i zaglinione piaski drobnoziarniste. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością. Ich strop rozpoznano na głębokości 1,1 m p.p.t.

V warstwę geotechniczną tworzą spoiste grunty zastoiskowe, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, występujących w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20. Pyły o genezie zastoiskowej zalegają w formie przeławicenia, na głębokości 2,7 – 2,9 m p.p.t. Spoiste utwory zastoiskowe są zaliczane do gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Jednocześnie są to grunty bardzo wysadzinowe. Pyły zastoiskowe są kwalifikowane do grupy gruntów półprzepuszczalnych.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie przedstawiono na profilu wiercenia badawczego prezentowanym w załączniku 2.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wydzielonych warstw geotechnicznych są prezentowane w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętość.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi
			I_L/I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	16,0	-	-	-	grunty o słabej wodoprzepuszczalności
II	Spoiste grunty eoliczno-eluwialne w stanie twardoplastycznym	II _P	0,10	21,0	16,4	22,0	37	grunty bardzo wysadzinowe, półprzepuszczalne
III	Spoiste grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	P _g + Ż	0,15	22,0	19,2	33,0	41	grunty półprzepuszczalne
IV	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie zagęszczonym	P _d	0,70	18,5	31,4	0,0	87	grunty niewysadzinowe o słabej i średniej wodoprzepuszczalności
V	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	II _P	0,20	21,0	14,8	16,0	29	grunty bardzo wysadzinowe, półprzepuszczalne

UWAGA: Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg PN-81/B-03020

Wartość obliczeniową parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenijskich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) zalega warstwa półprzepuszczalnych, spoistych gruntów zastoiskowych (II warstwa geotech.), podścielonych przez kompleks półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych (III warstwa geotech.) oraz rozległą serię średnio i słabo wodoprzepuszczalnych,

sypkich gruntów wodnolodowcowych (IV warstwa geotech.), wśród których spotyka się przeławicenie półprzepuszczalnych, spoistych gruntów zastoiskowych (V warstwa geotech.). Przestrzenne ukształtowanie warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na karcie dokumentacyjnej wiercenia badawczego zamieszczonej w załączniku 2.

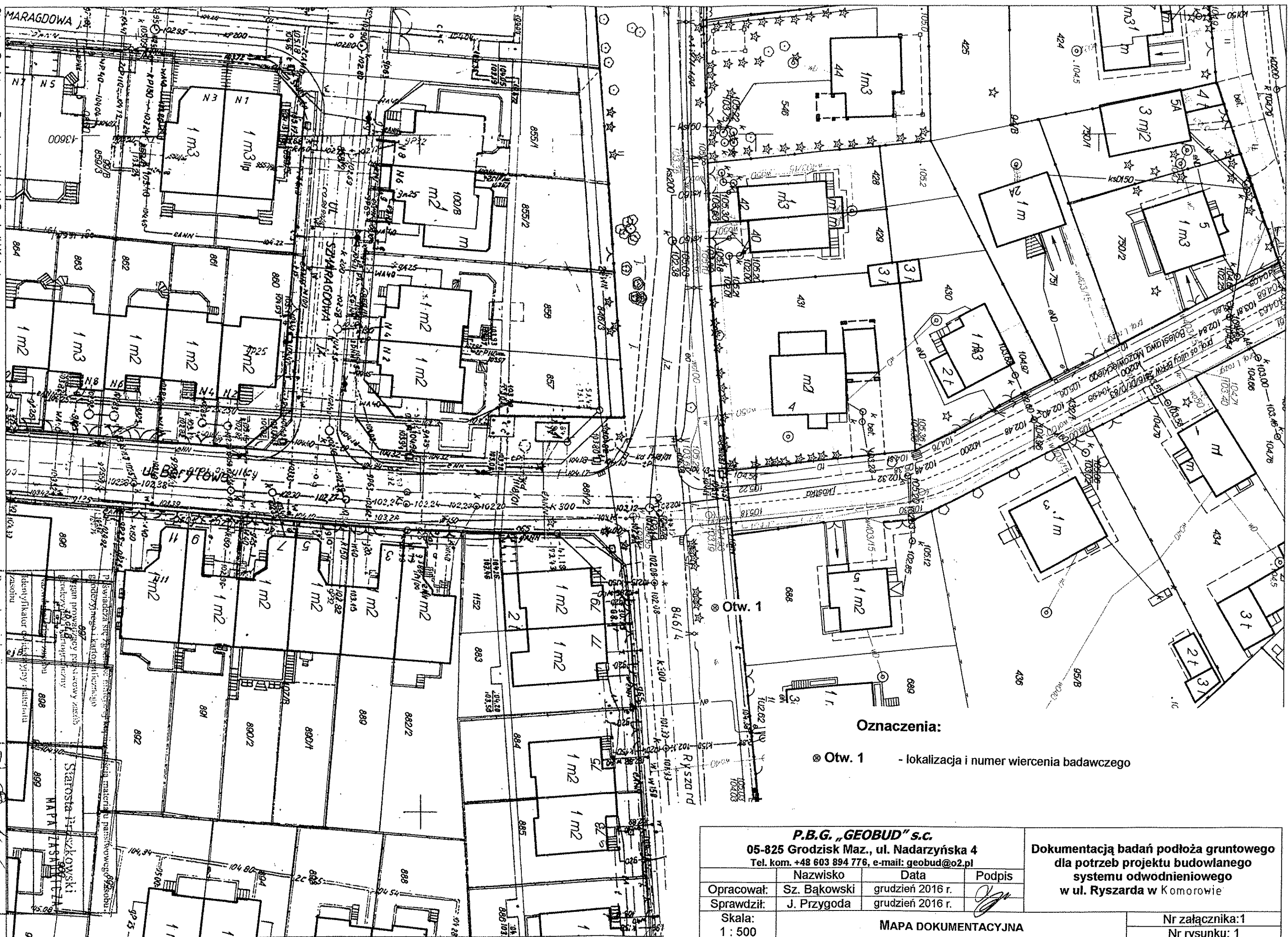
2. W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 101,95 m n.p.m.
3. Projektowane elementy rozsączające systemu odwodnieniowego należy rozmieścić w obrębie serii sypkich gruntów wodnolodowcowych (IV warstwa geotech.), charakteryzujących się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością. Strop piasków fluwiogłacjalnych zalega na głębokości 1,1 m p.p.t.
4. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu omawianego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki czemu projektowany system odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. Ryszarda w Komorowie może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1.** - MAPA DOKUMENTACYJNA
Załącznik 2. - KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA BADAWCZEGO



Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

P.B.G. „GEOBUD” s.c.
05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4
Tel. kom. +48 603 894 776, e-mail: geobud@o2.pl

Opracował:	Nazwisko	Data	Podpis
Sz. Bąkowski	Sz. Bąkowski	grudzień 2016 r.	
Sprawdził:	J. Przygoda	grudzień 2016 r.	
Skala:	MAPA DOKUMENTACYJNA		
1 : 500			

Dokumentacja badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu budowlanego
systemu odwodnieniowego
w ul. Ryszarda w Komorowie

Nr załącznika: 1
Nr rysunku: 1

P.B.G. GEOBUD s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otw. nr 1				Zał.Nr: 2				
Miejscowość: Komorów Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: System odwodnieniowy Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda				System wiercenia: okrężny Rzędna: 104.95 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2016-12				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość walczków
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary	I	NN	ln	mw	
					0.40	Pył piaszczysty na pograniczu piasku pylastego, żółto-szary, eoliczno-eluwialny (pokrywowy)	II	Πp/Pπ			
					0.60	Piasek gliniasty ze żwirem i przewarstwieniami piasku drobnego, brązowy, morenowy	III	Pg+Ż	tpl		1x1
					1.10	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					1.30	Piasek drobny zagliniony, brązowo-żółty, wodnolodowcowy					
					1.80	Piasek drobny, jasno-żółty, wodnolodowcowy	IV	Pd	zg		
					2.50	Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					2.70	Pył piaszczysty, jasno-brązowy, zastoisowy	V	Πp	tpl		1x1
					2.90	Piasek drobny, zapylony, szaro-żółty, wodnolodowcowy	IV	Pd	zg		
					3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

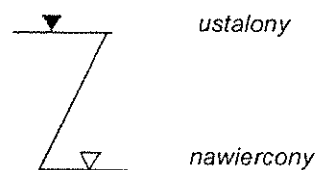
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczek
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Il piaszczysty
	I	Il
	Iπ	Il pylasty
	H	Grunt próchniczny
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł gliniasty
	T	Torf
	Gy	Gytia
	NN	Nasyp niekontrolowany
	NB	Nasyp budowlany

Stan gruntu		
wilgotność	suchy	s
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	zawodniony	nw
konsystencja	zwarty	zw
	półzwarty	pzw
	twardoplastyczny	tpl
	plastyczny	pl
	miękkoplastyczny	mpl
	płynny	pł
zagęszczenie	luźny	ln
	średnio zagęszczony	szg
	zagęszczony	zg

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzędna otworu badawczego

Poziom wody:



Symbole dodatkowe:

- + domieszki innego gruntu
- // drobne przewarstwienia
- / grunty na granicy rodzajów
- ⊥ sączenia

IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

**Pracownia Badań
Geotechnicznych**

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

**Projekt geotechniczny
systemu odwodnieniowego
zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w Komorowie**

Warszawa, grudzień 2016 r.

Pracownia Badań
Geotechnicznych

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Projekt geotechniczny systemu odwodnieniowego
zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie*

Wykonawcy:

mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr 11-1722

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:

grudzień 2016 r.

zakończono:

grudzień 2016 r.

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy

Egzemplarz nr

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.....	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Ogólna charakterystyka terenu.....	2
4. Charakterystyka podłoża gruntowego	2
5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża	3
6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	3
7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych	3
8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	4
9. Określenie oddziaływań od gruntu	4
10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.....	5
11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	5
12. Wykonawstwo robót ziemnych	5
13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	5
14. Monitoring projektowanego obiektu	5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. Ryszarda w Komorowie* opracowana przez „Geobud” s.c. w grudniu 2016 r.,
- ✓ obowiązujące normy określające warunki posadowienia obiektów budowlanych,
- ✓ wymagany zakres opracowania określony przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

3. Ogólna charakterystyka terenu

Projektowany system odwodnieniowy znajduje się w ul. Ryszarda w Komorowie, powiat pruszkowski.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, stanowiącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, uformowaną zasadniczo w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa, powstała efekcie procesów sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego.

Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana. Obecne ukształtowanie badanego obszaru jest częściowo efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją istniejącej zabudowy i infrastruktury.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych, których wyniki zestawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego wyodrębniono następujące warstwy geotechniczne:

- I warstwę geotechniczną budują holocenijskie **grunty nasypowe**, wykształcone przeważnie w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,4 m. Z uwagi na lokalnie dużą zawartość pyłów oraz substancji organicznej pochodzenia roślinnego nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów słabonośnych a także gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Utwory nasypowe cechują się słabą wodoprzepuszczalnością.
- II warstwę geotechniczną tworzą półprzepuszczalne, **spoiste grunty eoliczno-eluwialne** (pokrywowe), reprezentowane przez mało spoiste pyły piaszczyste, występujące w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopni plastyczności I_L wynosi 0,10. Strop pyłów pokrywowych nawiercono na głębokości 0,4 m p.p.t. a ich miąższość nie przekracza 0,2 m. Spoiste utwory eoliczno-eluwialne są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

- III warstwę geotechniczną stanowią spoiste grunty morenowe** (gliny zwałowe), znajdujące się w stanie twardoplastycznym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,15. Obecność spoistych utworów lodowcowych, reprezentowanych przez piaski gliniaste z domieszką żwirów, stwierdzono w strefie głębokości 0,6 – 1,1 m p.p.t. Piaski gliniaste o genezie morenowej są zaliczane do grupy gruntów półprzepuszczalnych.
- IV warstwa geotechniczna obejmuje sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,70. Pod względem litologicznym są to lokalnie zapylone i zaglinione piaski drobnoziarniste. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością. Ich strop rozpoznano na głębokości 1,1 m p.p.t.
- V warstwę geotechniczną tworzą spoiste grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, występujących w stanie twardoplastycznym, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,20. Pyły o genezie zastoiskowej zalegają w formie przeławicenia, na głębokości 2,7 – 2,9 m p.p.t. Spoiste utwory zastoiskowe są zaliczane do gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Jednocześnie są to grunty bardzo wysadzinowe. Pyły zastoiskowe są kwalifikowane do grupy gruntów półprzepuszczalnych.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 101,95 m n.p.m.

5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża

Wyniki badań geotechnicznych przeprowadzonych na analizowanym terenie wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego cechują się poziomym uwarstwieniem a ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe a projektowany system odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. Ryszarda w Komorowie może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanych instalacji nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Projektowany system odwodnieniowy nie spowoduje pojawienia się dodatkowych naprężeń w ośrodku gruntowym. Zmianie ulegnie wykształcenie oraz struktura gruntów w strefie zasypek wykopów, co związane jest z wymieszaniem gruntów rodzimych zalegających w podłożu analizowanego terenu podczas prowadzenia prac ziemnych. W praktyce nie ma możliwości odtworzenia pierwotnego układu warstw gruntowych podczas formowania zasypek wykopów. Przekształcenia gruntów, które wystąpią powyżej wbudowanego przewodu nie spowodują istotnej zmiany kierunku infiltracji wód gruntowych jak również zmiany właściwości filtracyjnych osadów mineralnych.

7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie parametrów geotechnicznych zestawionych w tabeli 1 prezentowanej w rozdziale 5 dokumentacji badań podłoża

gruntowego, mnożonych przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z tabelami nr 1 ÷ 2 z punktu 8.

8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

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

Współczynniki częściowe γ do stanów granicznych nośności w trwałych i przejściowych sytuacjach obliczeniowych oraz współczynniki korelacyjne ξ we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela nr 1 - Współczynniki częściowe γ_M do sprawdzania stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	γ_c	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_γ	1,0	1,0

^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$

Tabela nr 2 - - Współczynniki częściowe γ_R dotyczące skarp i stateczności ogólnej

Opór	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Opór ścinania gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,0	1,1	1,0

9. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowany system odwodnieniowy zostanie wbudowany na głębokości przekraczającej maksymalną głębokość przemarzania, która na dokumentowanym terenie dochodzi do 1,0 m p.p.t., a tym samym nie występuje zagrożenie tworzenia się poniżej przedmiotowych instalacji wysadzin mrozowych. Oddziaływania od gruntu na projektowane instalacje po ich wbudowaniu, związane z obciążeniem zasypką gruntową, nie przekroczą wartości typowych i dopuszczalnych dla tego rodzaju konstrukcji a więc nie będą miały istotnego wpływu na warunki bezpiecznego użytkowania systemu odwodnieniowego.

10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego w rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji został zilustrowany na profilu wiercenia badawczego prezentowanym w załączniku 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Uogólniony układ warstw gruntowych w miejscu lokalizacji projektowanego systemu odwodnieniowego przedstawia się następująco:

0,0 – 0,4 m – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,4 – 0,6 m – spoiste grunty eoliczno-eluwialne	(warstwa II)
0,6 – 1,1 m – spoiste grunty morenowe	(warstwa III)
1,1 – 2,7 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa IV)
2,7 – 3,0 m – spoiste grunty zastoiskowe	(warstwa V)

W podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się poniżej rzędnej 101,95 m n.p.m.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowany system odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. Ryszarda w Komorowie, nie spowoduje pojawienia się dodatkowym naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostaną wbudowane instalacje odwodnieniowe cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

12. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odsłonięte dno wykopu należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe i roztopowe. Zasyпка gruntowa projektowanej instalacji odwodnieniowej powinna być wbudowywana warstwami o grubości uzależnionej od stosowanego sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m), które każdorazowo należy dogęścić do uzyskania wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s .

Kontrola zagęszczenia gruntów zasyпки może być prowadzona dla każdej uformowanej i zagęszczonej warstwy metodami laboratoryjnymi (metoda Proctora) lub po całkowitej likwidacji wykopów – za pomocą sondowań. Badania zagęszczenia podbudowy dróg należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowany system odwodnieniowy nie wystąpi. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 3,0 m p.p.t. a wbudowywane instalacje są przystosowane do użytkowania w warunkach pełnego nawodnienia środowiska gruntowego.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego, poniżej przypowierzchniowej warstwy gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie eoliczno-eluwialnej (II warstwa geotech.), morenowej (III warstwa geotech.), wodnolodowcowej (IV warstwa geotech.) oraz zastoiskowej (V warstwa geotech.), charakteryzujące się przeciętnymi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. Wykopy pod planowane

instalacje odwodnieniowe znajdują się na tyle daleko od sąsiadujących obiektów budowlanych, że nie będą na nie oddziaływać. W związku z tym, nie przewiduje się specjalnych działań monitorujących. Powyższe zalecenie dotyczy robót ziemnych prowadzonych zgodnie ze sztuką budowlaną, co oznacza m.in. wykonywanie wykopów pod osłoną konstrukcji rozporowych oraz w warunkach odwodnienia wszędzie tam, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych stabilizuje się powyżej dna planowanych wykopów.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722