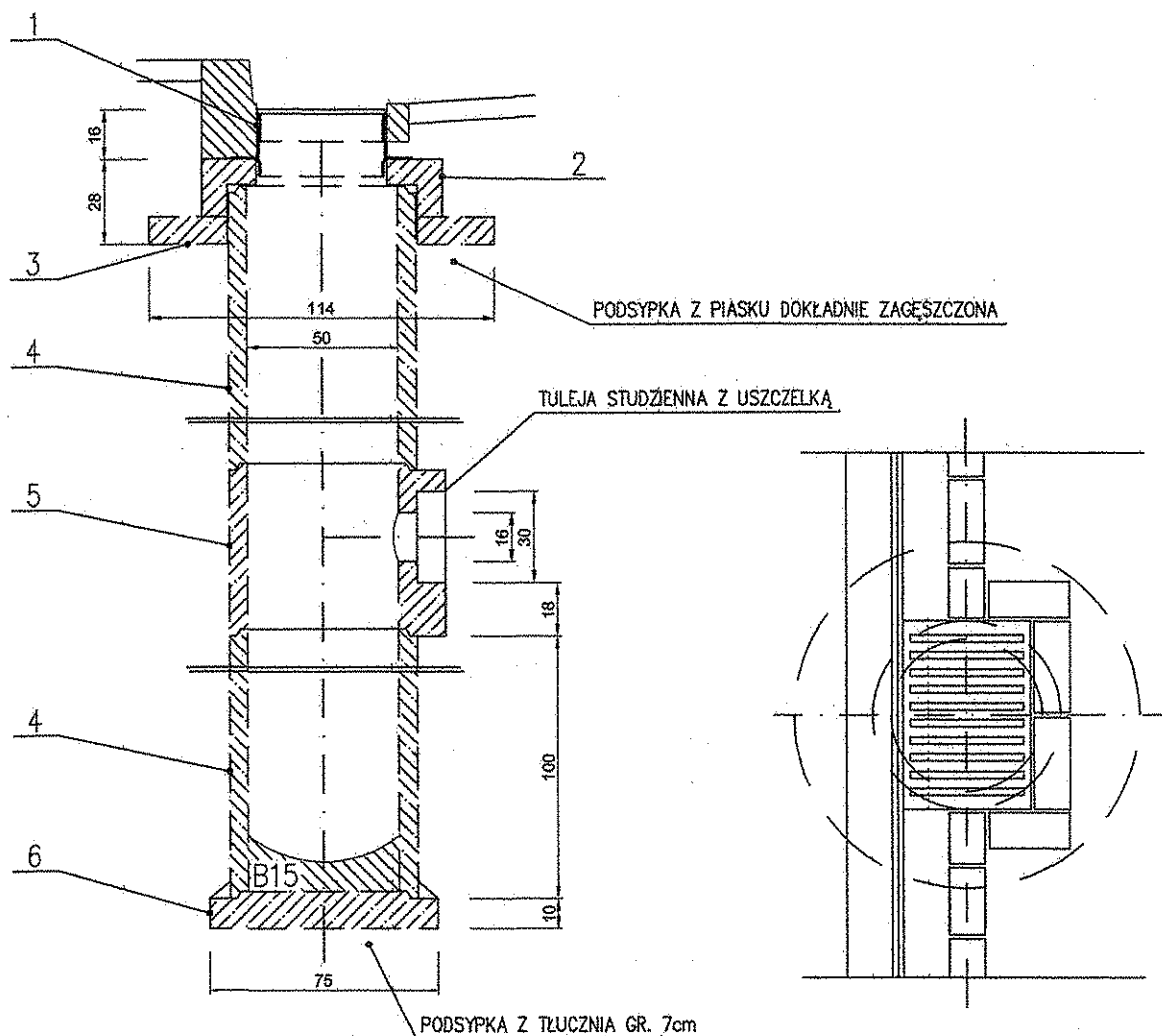


NR ST.	SCHEMAT POŁĄCZEŃ W STUDZIENCE	D1	D2	D3	D4	TYP WŁAZU	N _T	N ₁	N ₂	H
							m.	npm		[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D1		D400	-	-	D315	D-600	104,40	102,89	-	1,51
D2		D315	D315	D200	D200	D-600	104,40	102,90	102,90	1,50
D3		D315	D315	D315	D200	D-600	104,42	102,91	102,91	1,51
D4		D315	-	D200	D200	D-600	104,62	103,12	-	1,50
D5		D315	-	D200	D200	D-600	104,42	102,96	-	1,46

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH "KANPRO" Inż. Jan Wojcieński 03-762 Warszawa ul. Radzymińska 39/38/40 m. 11 tel. 601-167-317 e-mail: kanpro1@wp.pl Regon 010369763; NIP 636-100-62-88	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
	Projektował	inż. Jan Wojcieński	St-598/86	
	Opracował	mgr inż. Sebastian Wojcieński	---	
	Sprawdził	mgr inż. Anna Chudzińska	Wa-384/02	
Temat (Obiekt)			Branża	Data
PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY ODWODNIENIA SKRZYŻOWANIA ULIC RYSZARDA I TOPAZOWEJ W KOMOROWIE, GM. MICHAŁOWICE			TECHNOLOGIA	11.2018 r.
Nazwa rysunku			Nr umowy	
SCHEMATY STUDZIENEK REWIZYJNYCH Z KREGÓW ŻELBET. Ø1,0m Z OSADNIKAMI			IR-824/2018	
			Nr rysunku	Skala
			B-4	

WPUST DESZCZOWY ULICZNY Z PROSTOKĄTNĄ KONSTRUKCJĄ KORPUSU KRATKI ŚCIEKOWEJ



- 1 - SKRZYŃKA ŻELIWNIA WPUSTU DESZCZOWEGO KLASY D400 WG. PN-EN 124-1:2015-07
- 2 - PIERŚCIEŃ ODCIĄŻAJĄCY 96x50x30 cm Z BETONU WIBR. KLASY C35/45
- 3 - PIERŚCIEŃ ŻELBETOWY Ø65 cm Z BETONU WIBR. KLASY C35/45
- 4 - KRĘGI BETONOWE O ŚREDNICY DN=50 Z BETONU ŻWIROWEGO KLASY C35/45 WYS. 30 LUB 50 cm
- 5 - BETONOWY KRĄG Z WYŁOTEM KW-50
- 6 - PŁYTA FUNDAMENTOWA GR. 15cm Z BETONU KL. C12/15

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH "KANPRO" Inż. Jan Wojciechowski 03-752 Warszawa ul. Radzymińska 36/38/40 m. 11 tel. 601-167-317 e-mail: kanpro1@wp.pl Regon 010369763; NIP 536-100-52-06	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
	Projektował	inż. Jan Wojciechowski	St-596/86	<i>[Signature]</i>
	Opracował	mgr inż. Sebastian Wojciechowski	—	<i>[Signature]</i>
	Sprawił	mgr inż. Anna Chudzińska	Wa-384/02	<i>[Signature]</i>
Temat (Obiekt)			Branża	Data
PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY ODWODNIENIA SKRZYŻOWANIA ULIC RYSZARDA I TOPAZOWEJ W KOMOROWIE, GM. MICHAŁOWICE			TECHNOLOGIA + KONSTRUKCJA	11.2018 r.
			Nr umowy	
Nazwa rysunku			IR-824/2018	
			Nr rysunku	Skala
SCHEMAT WPUSTU DESZCZOWEGO			B-5	
			—	

C. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

SPIS TREŚCI

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 (wpusty, przykanaliki, studzienki osadnikowe, kanały, zbiornik retencyjno – chłonny, rura i studzienka odpowietrzająca)

Adres – Komorów Osiedle, ulice Topazowa i Ryszarda

Inwestycja zlokalizowana jest w ulicy Topazowej na działce o numerze ewidencyjnym 966 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. Jan Wojcieszki
ul. Radzymińska 36/38/40 m. 11
03-752 Warszawa

4. Sprawdzający

mgr inż. Anna Chudzińska
ul. Jana Pawła II 67 m. 59
01-038 Warszawa

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 8 przykanalików D200x5,9mm z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34) o długości całkowitej $L_c = 3,4 + 2,2 + 2,2 + 7,0 + 2,7 + 4,3 + 2,9 + 3,5 = 37,7\text{m}$; 4 studzienek osadnikowych o średnicy $\varnothing 1,0\text{m}$, głębokości osadników $h=1,0\text{m}$ z kręgów żelbetowych, kanałów deszczowych o średnicach: D315x9,2mm i długości całkowitej $L_c = 2,9 + 3,0 + 14,5 + 12,4 = 32,8\text{m}$ i D400x11,7mm i długości $L=4,9\text{m}$ z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34), zbiornika retencyjno – chłonnego zbudowanego z 20 szt. komór drenażowych typu SC-740 z

P.P., rury odpowietrzającej o średnicy D110x3,2mm i długości L=2,5m z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR34) i studzienki odpowietrzającej D315 z P.P. z żeliwnym wpustem deszczowym C250, 2 odpowietrzników na zbiorniku z rur o średnicy D110x3,2mm z PVC klasy „S” (SN8; SDR34) ze ścianką litą jednorodną zakończonych grzybkami o długości L=1,4m każda.

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 z kostki i asfaltu,
- 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 zasypki wykopów z jej zagęszczeniem,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego (odtworzenie nawierzchni).

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- kanały sanitarne z przyłączami kanalizacji sanitarnej,
- wpusty deszczowe z przykanalikami i studzienkami chłonnymi,
- sieć ciepła kanałowa,
- przewody wodociągowe z przyłączami,
- przewody gazowe z przyłączami,
- kable telefoniczne,
- kable energetyczne n.n. i w.n.,
- latarnie oświetlenia ulic.

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 wyгородzenie,
- 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. Jan Wojciecki



inż. Jan Wojciecki
Upr. bud. do proj. bez ograniczeń
i kier. rob. bud. w bud. osób fizycznych
w specjalności instal. inżynierskiej
w zakresie sieci sanitarnych Nr St-596/86

**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 rozsączania wód opadowych i roztopowych
zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice

Warszawa, październik 2018 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

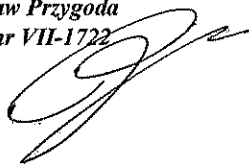
e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

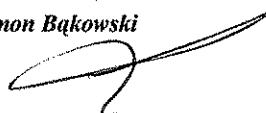
*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu
rozsączania wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego
w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina
Michałowice*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:
zakończono:

*październik 2018 r.
październik 2018 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. <i>Prace geodezyjne</i>	4
4.2. <i>Prace terenowe</i>	4
4.3. <i>Prace kameralne</i>	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. <i>Budowa geologiczna</i>	4
5.2. <i>Charakterystyka warunków hydrogeologicznych</i>	5
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	5
6. WNIOSKI	6

Spis załączników

ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

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 rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice, w powiecie pruszkowskim.

Dla potrzeb projektu systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych 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 październiku 2018 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 miejskiej.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktów dokumentacyjnych wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych dowiązując się do granic nieruchomości gruntowych oraz istniejących budynków, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędne powierzchni terenu w rejonie wierceń 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 rozsączania wód opadowych i roztopowych wykonano 2 wiercenia badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 8,0 m profilu gruntowego. Odwierty głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. Pozyskiwane w trakcie wykonywania wierceń próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności naturalnej. Stan utworów spoiстых określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Karty dokumentacyjne wierceń 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 były holocenijskie **grunty nasypowe**, tworzące przy powierzchni terenu ciągłą warstwę o grubości 0,4 – 0,5 m. Pod względem litologicznym nasypy są wykształcone w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu.

Bezpośrednie podłoża holocenijskich osadów nasypowych stanowi warstwa plejstocenijskich, **sypkich gruntów eoliczno-eluwialnych**, wykształconych w postaci piasków pylastych. Miąższość piasków pokrywowych waha się od 0,2 do 0,3 m a ich spąg zalega na głębokości 0,7 m p.p.t.

Sypkie utwory eoliczno-eluwialne są podścielone przez kompleks **spoiстых gruntów morenowych** (glin zwałowych) zlodowacenia Warty. Spoiste osady lodowcowe są wykształcone w postaci piasków gliniastych z domieszką żwirów. Grubość glin zwałowych zmienia się od 0,2 do 0,6 m.

Na głębokości 0,9 – 1,3 m p.p.t. rozpoznano strop serii **sypkich gruntów wodnolodowcowych**. Utwory fluwioglacjalne są reprezentowane przez miejscami zaglinione piaski różnoziarniste. W wykonanych odwiertach badawczych nie osiągnięto spagu sypkich utworów fluwioglacjalnych a ich miąższość przekracza 2,8 m.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 100,5 m n.p.m.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice wyodrębniono cztery zasadnicze serie geotechniczne, charakteryzujące się odmiennymi cechami fizyko-mechanicznymi oraz zróżnicowaną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwę geotechniczną** budują holocenyckie **grunty nasypowe**, wykształcone w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej i okruchów gruzu. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,4 – 0,5 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 też słabą wodoprzepuszczalnością.
- II warstwę geotechniczną** stanowią plejstocenyckie, **sypkie grunty eoliczno-eluwialne**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Sypkie osady eoliczno-eluwialne są reprezentowane przez piaski pylaste, które są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności oraz wątpliwej wysadzinowości. Strop piasków pokrywowych nawiercono na głębokości 0,4 – 0,5 m p.p.t. a ich miąższość nie przekracza 0,3 m.
- III warstwa geotechniczna** jest zbudowana z półprzepuszczalnych, **spoistych gruntów morenowych** w stanie twardoplastycznym, dla których uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,10. Spoiste utwory lodowcowe są wykształcone w postaci piasków gliniastych z domieszką żwirów. Ich strop rozpoznano na głębokości 0,7 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,2 do 0,6 m. Grunty te są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.
- IV serię geotechniczną** tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Pod względem litologicznym są to lokalnie zaglinione piaski różnoziarniste. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się zmienną wodoprzepuszczalnością. Ich strop rozpoznano na głębokości 0,9 – 1,3 m p.p.t. a miąższość przekracza 3,1 m. Ze względu na stwierdzone naturalne zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich utworów fluwioglacjalnych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IVa warstwa geotechniczna** obejmuje wodnolodowcowe **piaski średnioziarniste**, cechujące się dobrą wodoprzepuszczalnością, dla których uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} osiąga 10 - 25 m/d.
- **IVb warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone **piaski drobnoziarniste** o genezie wodnolodowcowej, charakteryzujące się średnią wodoprzepuszczalnością. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} wynosi 2 - 8 m/d.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice przedstawiono na profilach wierceń badawczych prezentowanych 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	$\rho^{(n)}$	$\phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	16,0	-	-	-	grunty o słabej wodoprzepuszczalności
II	Sypkie grunty eoliczno-eluwialne w stanie średnio zagęszczonym	P _{II}	0,50	17,0	30,4	0,0	62	grunty o wątpliwej wysadzinowości i słabej przepuszczalności
III	Spoiste grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	P _g	0,10	21,5	19,2	33,0	41	grunty półprzepuszczalne, bardzo wysadzinowe
IVa	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _s	0,60	18,5	33,6	0,0	110	grunty niewysadzinowe o średniej i dobrej wodoprzepuszczalności
IVb		P _d	0,60	17,5	30,9	0,0	72	

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 rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice, poniżej przypowierzchniowej warstwy holoceniowych gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) o miąższości 0,4 – 0,5 m, zalegają plejstoceńskie, sypkie grunty eoliczno-eluwialne, znajdujące

się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.), podścielone przez kompleks spoistych gruntów morenowych, występujących w stanie twardoplastycznym (III warstwa geotech.), poniżej których stwierdzono obecność rozległej serii średnio i dobrze wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntów wodnolodowcowych (IV seria geotech.). Przestrzenne ukształtowanie warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

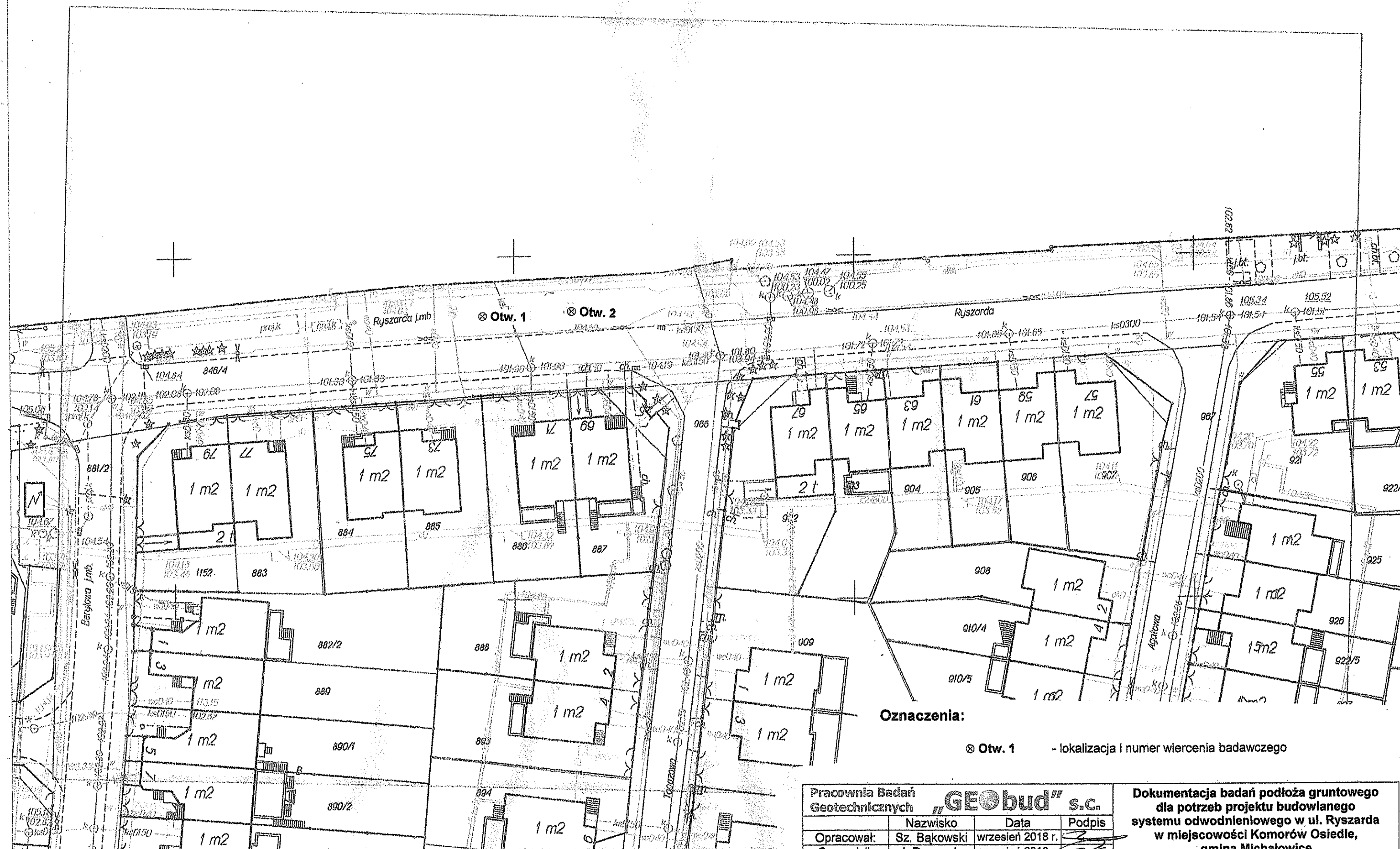
2. W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 100,5 m n.p.m.
3. Projektowane elementy rozsączające należy rozmieścić w obrębie serii sypkich gruntów wodnolodowcowych (IV seria geotech.), charakteryzujących się średnią i dobrą wodoprzepuszczalnością. Strop piasków fluwioglacjalnych zalega na głębokości 0,9 – 1,3 m p.p.t. a ich miąższość przekracza 3,1 m.
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 rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowany w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1. - Mapa dokumentacyjna
Załącznik 2. - Karty dokumentacyjne wierceń badawczych



Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

Pracownia Badań
 Geotechnicznych "GEObud" s.c.

	Nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	Sz. Bąkowski	wrzesień 2018 r.	
Sprawdził:	J. Przygoda	wrzesień 2018 r.	



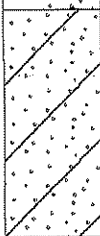
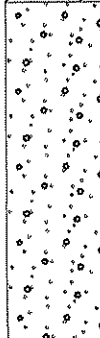
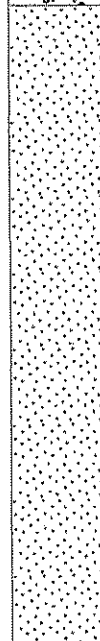
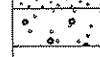
Skala:
 1 : 500

MAPA DOKUMENTACYJNA


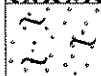
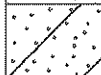
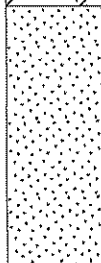
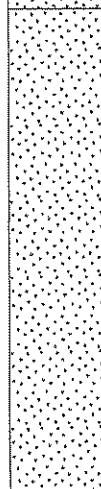
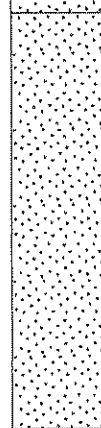

Dokumentacja badań podłoża gruntowego
 dla potrzeb projektu budowlanego
 systemu odwodnieniowego w ul. Ryszarda
 w miejscowości Komorów Osiedle,
 gmina Michałowice

Nr załącznika: 1

Nr rysunku: 1

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 2 Wiertnica:			
Miejscowość: Komorów Osiedle Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: System rozsączeniowy wód Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda				System wiercenia: okrężny				
							Rzędna: 104.50 m n.p.m.				
							Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2018-10-12		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałczków
[m.p.p.t]	[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Holocen				Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszką humusu i gruzu, brązowo-szary	I	NN	szg	mw	0x1
				0.40	Piasek pylasty, żółto-szary, eoliczno-eluwialny	II	P π				
				0.70	Piasek gliniasty ze żwirem na pograniczu pospółki gliniastej, rdzawo-brązowy, morenowy	III	Pg+Ż	tpl			
			1.0								
		Czwartorzęd Pleistocen		1.30	Piasek średni ze żwirem, lokalnie zagliniony, żółto-brązowy, wodnolodowcowy	IVa	Ps+Ż	szg	w		
				2.20	Piasek drobny, żółto-szary, wodnolodowcowy	IVb	Pd				
			2.0								
			3.0								
				3.90	Piasek średni ze żwirem, żółto-szary, wodnolodowcowy	IVa	Ps+Ż				
				4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.B.G. "GEOBUD" s.c. Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 2			
								Wiertnica:			
Miejscowość: Komorów Osiedle Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Obiekt: System rozsączeniowy wód Inwestor: Wiercenie: Sz. Bąkowski Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda			System wiercenia: okrężny					
						Rzędna: 104.60 m n.p.m.					
						Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2018-10-12			
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Włgłość	Ilość wałczkowań
1	2	3	4	5	6						
		Holocen				Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszką humusu i gruzu, brązowo-szary	I	NN	szg	mw	
				0.50		Piasek pylasty, szaro-żółty, eoliczno-eluwialny	II	P _π			
				0.70		Piasek gliniasty ze żwirem i z przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowy, morenowy	III	Pg+Ż			
				0.90		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy	IVb	Pd	szg	w	
				1.60		Piasek drobny, zagliniony, szaro-brązowy do żółto-szarego, wodnolodowcowy					
		Czwartorzęd Pleistocen		2.90		Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
				4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów

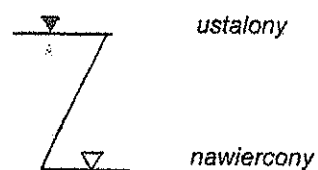
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pylasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina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

Stan gruntu		
wilgotność	suchy	s
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	zawodniony	nw
konsystencja		zw
		pzw
		tpl
		pl
		mpl
		pf
zagęszczenie		ln
		szg
		zg

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzedna otworu badawczego

Poziom wody:



Symbole dodatkowe:

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

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 rozsączania wód opadowych i roztopowych
zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice**

Warszawa, październik 2018 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 rozsączania wód opadowych
i roztopowych zlokalizowanego w ul. Ryszarda
w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice*

Wykonawcy:

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



Szymon Bąkowski



Prace rozpoczęto:
zakończono:

*październik 2018 r.
październik 2018 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	4
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 rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice* " opracowana przez „Geobud” s.c. w październiku 2018 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 rozsączania wód opadowych i roztopowych znajduje się w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice, w powiecie pruskimskim.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, stanowiącej zdenuadowaną 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 miejskiej.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych, których wyniki zestawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego w podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych wyodrębniono następujące serie geotechniczne:

I warstwę geotechniczną budują holocenyjskie **grunty nasypowe**, wykształcone w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych i pyłów z domieszką humusowej substancji organicznej i okruchów gruzu. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,4 – 0,5 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 też słabą wodoprzepuszczalnością.

II warstwę geotechniczną stanowią plejstocenyjskie, **sypkie grunty eoliczno-eluwialne**, występujące w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,50. Sypkie osady eoliczno-eluwialne są reprezentowane przez piaski pylaste, które są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności oraz wątpliwej wysadzinowości. Strop piasków pokrywowych nawiercono na głębokości 0,4 – 0,5 m p.p.t. a ich miąższość nie przekracza 0,3 m.

III warstwa geotechniczna jest zbudowana z półprzepuszczalnych, **spoistych gruntów morenowych** w stanie twardoplastycznym, dla których uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,10. Spoiste utwory lodowcowe są wykształcone w postaci piasków gliniastych z domieszką żwirów. Ich strop rozpoznano na głębokości 0,7 m p.p.t. a miąższość waha się od 0,2 do 0,6 m. Grunty te są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych.

IV serię geotechniczną tworzą **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,60. Pod względem litologicznym są to lokalnie zaglinione piaski różnoziarniste. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się zmienną wodoprzepuszczalnością. Ich strop rozpoznano na głębokości 0,9 – 1,3 m p.p.t. a miąższość przekracza 3,1 m. Ze względu na stwierdzone naturalne zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii sypkich utworów fluwioglacjalnych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IVa warstwa geotechniczna** obejmuje wodnolodowcowe **piaski średnioziarniste**, cechujące się dobrą wodoprzepuszczalnością, dla których uśredniona wartość współczynnika filtracji k_{10} osiąga 10 - 25 m/d.
- **IVb warstwa geotechniczna** obejmuje średnio zagęszczone **piaski drobnoziarniste** o genezie wodnolodowcowej, charakteryzujące się średnią wodoprzepuszczalnością. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} wynosi 2 - 8 m/d.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 100,5 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 rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych 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 rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowany w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice 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 rozsączania wód opadowych i roztopowych 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	$\gamma_{c'}$	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 rozsączania wód opadowych i roztopowych 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 rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych.

10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego w rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji został zilustrowany na profilach wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Uogólniony układ warstw gruntowych w miejscu lokalizacji projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych przedstawia się następująco:

0,0 – 0,5 m p.p.t. – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,5 – 0,7 m p.p.t. – sypkie grunty eoliczno-eluwialne	(warstwa II)
0,7 – 1,3 m p.p.t. – spoiste grunty morenowe	(warstwa III)
1,3 – 4,0 m p.p.t. – sypkie grunty wodnolodowcowe	(seria IV)

W podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się poniżej rzędnej 100,5 m n.p.m.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowany system rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowany w ul. Ryszarda w miejscowości Komorów Osiedle, gmina Michałowice, nie spowoduje pojawienia się dodatkowych 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 rozsączania wód opadowych i roztopowych nie wystąpi. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 4,0 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 rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) o miąższości 0,4 – 0,5 m, zalegają plejstoceniczne, sypkie grunty eoliczno-eluwialne, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.), podścielone przez kompleks spoistych gruntów morenowych, występujących w stanie twardoplastycznym (III warstwa geotech.), poniżej których

stwierdzono obecność rozległej serii średnio i dobrze wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntów wodnolodowcowych (IV seria geotech.). Rodzime grunty mineralne charakteryzują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. Wykopy pod planowane instalacje rozsączeniowe 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