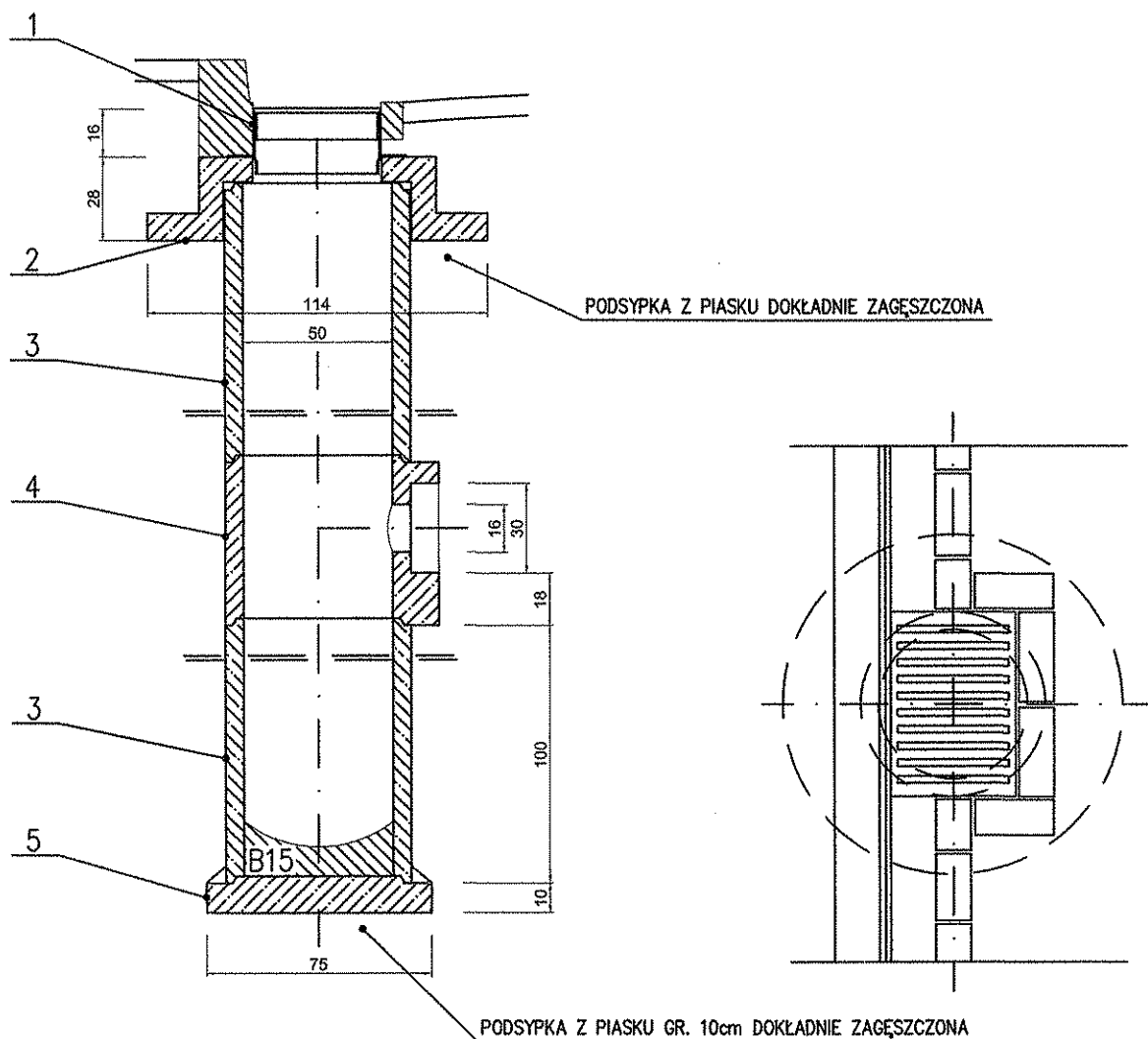


WPUST DESZCZOWY ULICZNY Z PROSTOKĄTNĄ KONSTRUKCJĄ KORPUSU KRATKI ŚCIEKOWEJ  
TYP WU<sub>p</sub>-II- A WG. KB 4-3.3.1.10(3)



- 1 - SKRZYŃKA ŻELIWNĄ WPUSTU DESZCZOWEGO  
KLASA D WG. PN-EN-124  
2 - ŻELBETOWY PIERŚCIEŃ ODCIĄŻAJĄCY PO-114P  
3 - RURA BETONOWA DN=50; L=100cm WG. BN-75/8971-06  
4 - BETONOWY KRĄG Z WYŁOTEM KW-50  
5 - ŻELBETOWA PŁYTA FUNDAMENTOWA P-75

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH "KANPRO" Inż. Jan Wojcieński  03-752 Warszawa ul. Radzymińska 36/38/40 m. 11 tel. 601-167-317 e-mail: kanpro1@wp.pl Regon 010389763; NIP 536-100-52-86	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
	Projektował	inż. Jan Wojcieński	St-596/86	<i>[Signature]</i>
	Opracował	mgr inż. Anna Wojcieńska		<i>[Signature]</i>
	Sprawdził	mgr inż. Anna Chudzińska	Wa-384/02	<i>[Signature]</i>
Temat (Obiekt)  <b>PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY ZWIĘKSZENIA RETENCJI WÓD OPADOWYCH Z ULICY CHRZANOWSKIEJ W ULICY GRODECKIEGO (Z ODCINKA OD UL. KOŚCIUSZKI DO UL. GRODECKIEGO) W MILANÓWKU</b>			Branża	Data
			TECHNOLOGIA	11.2015 r.
			Nr umowy	
			W/420/TOM/420/15/1	
Nazwa rysunku			Nr rysunku	Skala
			B-4	—

SCHEMAT WPUSTU DESZCZOWEGO

## **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 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)**

### **1. Nazwa i adres obiektu budowlanego**

Nazwa - budowa zwiększenia retencji wód opadowych z ulicy Chrzanowskiej w ulicy Grodeckiego (z odcinka od ul. Kościuszki do ul. Grodeckiego) w Milanówku.

Adres - Milanówek, ulice Chrzanowska, Grodeckiego

Inwestycja zlokalizowana będzie w ulicy Chrzanowskiej na działkach o nr ewidencyjnych 88/8 i 207 i w ul. Grodeckiego na działkach o nr ew. 24/14, 206 w obrębie 05 -13 w Milanówku.

### **2. Inwestor**

Gmina Milanówek  
ul. Kościuszki 45  
05-822 Milanówek

### **3. Projektant**

inż. Jan Wojcieszki  
ul. Radzywińska 36/38/40 m. 11  
03-752 Warszawa

### **4. Sprawdzający**

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

## **B. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność ich realizacji**

Przedmiotem zamierzenia inwestycyjnego jest wykonanie robót związanych z budową modułu odwodnieniowego „A” składającego się z: 2 wpustów deszczowych osadzonych na studzienkach osadnikowych  $\varnothing 0,50$  wykonanych z kręgów żelbetowych o głębokości osadników  $h=1,0m$ , 2 przykanalików  $D200 \times 5,9mm$  z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR 34) o długości  $L_c = 5,5 + 2,0 = 7,5m$ , studzienki osadnikowej  $\varnothing 1,20m$  z kręgów żelbetowych i głębokości osadnika  $h=1,0m$ , rury drenażowej  $D400$  karbowanej dwuściennej z P.P. SN8 typu TP (ze szczelinami wykonanymi na całym obwodzie)  $L=4,5m$ , zbiornika retencyjno-chłonnego zbudowanego z 12 komór drenażowych typu SC-740 z P.P. i odpowietrznika składającego się z rury odpowietrznej  $D110 \times 3,2mm$  z PVC klasy „S” (SN8 i SDR34) ze studzienką  $D315$  z PVC z żeliwnym wpustem C250.

Przy realizacji modułu odwodnieniowego „A” roboty będą wykonywane w następującej kolejności:

- wprowadzenie tymczasowej organizacji ruchu,
- wytyczenie geodezyjne lokalizacji wpustów, przykanalików, studzienki osadnikowej, rury drenażowej zbiornika retencyjno-chłonnego i odpowietrznika,
- wykonanie rozbiórki nawierzchni asfaltowej,



- wykonanie wykopu z umocnieniem pod moduł odwodnieniowy,
- wykonanie montażu elementów modułu odwodnieniowego (wpusty, przykanaliki, studzienka osadnikowa, rura drenażowa, zbiornik retencyjno – chłonny i odpowietrznik),
- odbiór robót przez eksploatatora i inwestora,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- wykonanie zasypki wykopu z zagęszczeniem,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego (odtworzenie nawierzchni).

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- kanały sanitarne z przyłączami kanalizacji sanitarnej,
- przewody wodociągowe z przyłączami,
- studnie chłonne z wpustami deszczowymi,
- przewody gazowe z przyłączami,
- kable telefoniczne,
- napowietrzne linie telefoniczne,
- napowietrzne linie energetyczne NN.

## **3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Drogi jezdne - możliwość spowodowania kolizji drogowej lub wjechanie użytkowników dróg do wykopu podczas prac prowadzonych w pasie drogowym.

## **4. Przewidywane zagrożenie występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas 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,
- porażenie prądem elektrycznym,
- drgania mechaniczne – wibracje,
- wpadnięcie do wykopu, podczas układania przewodu
- potknięcie, poślizgnięcie 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.

Bezpośrednio nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje kierownik budowy. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję 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,
- szkolenie 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 wykonania 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 wygródenie,
- 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 stworzyło 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, dojście 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 wąsko przestrzennych 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 wyszukiwanych 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 dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2015 nr 0 poz. 443 z dnia 20.02.2015r.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 12 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003r.)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003r.)

Opracował:  
inż. Jan Wojcieszki



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

### **III. OPINIA GEOTECHNICZNA**

Pracownia Badań  
Geotechnicznych

**„GEObud” S.C.**

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

---

**Opinia geotechniczna  
wraz z  
dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla potrzeb projektu budowlanego  
systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych  
zlokalizowanego w ul. Grodeckiego w Milanówku**

Grodzisk Mazowiecki, wrzesień 2015 r.

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

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

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  
rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych  
zlokalizowanego w ul. Grodeckiego w Milanówku*

**Wykonawcy:**

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



*Szymon Bąkowski*



**Prace rozpoczęto:**

*wrzesień 2015 r.*

**zakończono:**

*wrzesień 2015 r.*

**Wykonano w ilości 4 egzemplarzy**

**Egzemplarz nr .....**

### ***Spis treści***

1. WPROWADZENIE .....	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	3
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU .....	3
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ .....	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	4
5.1. Budowa geologiczna .....	4
5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych .....	4
5.3. Charakterystyka podłoża gruntowego .....	4
6. WNIOSKI .....	5

### ***Spis załączników***

Załącznik 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

Załącznik 2. KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA BADAWCZEGO

## 1. Wprowadzenie

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki zestawiono w niniejszej dokumentacji było rozpoznanie warunków wodno-gruntowych występujących w podłożu projektowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w rejonie ul. Grodeckiego w Milanówku a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

Dla potrzeb projektu systemu odprowadzenia wód niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów podłoża budowlanego, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego oraz wodoprzepuszczalności gruntów zalegających w strefie aeracji oraz budujących 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 dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Grodzisk Mazowiecki,
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 200 000, arkusz Warszawa Zachód
- Profile wierceń archiwalnych zlokalizowanych w sąsiedztwie analizowanego terenu zgromadzonych w Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego,
- 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 we wrześniu 2015 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

## 3. Charakterystyka badanego terenu

Analizowany teren pod względem administracyjnym jest zlokalizowany w północno-zachodniej części miejscowości Milanówek.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski omawiany teren jest położony w obrębie Wysoczyzny Łowicko-Błońskiej, tworzącej płaski poziom denudacyjny. Pod względem geomorfologicznym obszar badań jest zlokalizowany w obrębie zdenurowanej, płaskiej wysoczyzny lodowcowej, uformowanej w wyniku procesów peryglacialnych zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Ostateczne ukształtowanie terenu nastąpiło w wyniku działalności antropogenicznej związanej z realizacją infrastruktury i zabudowy miejskiej.

Powierzchnia analizowanego terenu w rejonie lokalizacji projektowanego systemu rozsączeniowego jest wyrównana.



#### 4. Opis wykonanych badań

Dla potrzeb niniejszego opracowania, w celu określenia budowy geologicznej podłoża projektowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych wykonano 1 wiercenie badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Odwiert głębiono metodą okrętną z wykorzystaniem zestawu małośrednicowych próbników przelotowych.

W trakcie wykonywania wiercenia pozyskiwane próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwiert zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktu dokumentacyjnego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Profil wiercenia badawczego zamieszczono w załączniku 2.

#### 5. Wyniki badań podłoża gruntowego

##### 5.1. Budowa geologiczna

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

W strefie przypowierzchniowej omawianego terenu zalegają holocenijskie **grunty nasypowe**, na które składa się głównie mieszanina piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej z domieszką okruchów gruzu. Miąższość nasypów rozpoznana w wykonanym wierceniu badawczym wynosi 0,4 m.

Osady nasypowe są podścielone przez rozległą serię plejstocenijskich, **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, osadzonych w trakcie deglacjacji lądolodu zlodowacenia Warty. Utwory fluwioglacjalne są wykształcone głównie w postaci piasków drobnoziarnistych, lokalnie przewarstwionych przez piaski pylaste. W wierceniu badawczym wykonanym dla potrzeb niniejszej dokumentacji nie osiągnięto spągu piasków wodnolodowcowych a ich grubość przekracza 2,6 m.

##### 5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 98,35 m n.p.m.

Wodoprzepuszczalność sypkich osadów o genezie wodnolodowcowej, zalegających w strefie posadowienia projektowanych instalacji, zmienia się od słabej (zaglinione piaski drobnoziarniste oraz piaski pylaste) po średnią (równomiernie uziarnione piaski drobne). Uogólniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  waha się od 0,5 do 8 m/d, wynosząc przeciętnie ok. 3 – 4 m/d.

##### 5.3. Charakterystyka podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych, zlokalizowanego w ul. Grodeckiego w Milanówku, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t., wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne, charakteryzujące się odmiennymi wartościami parametrów filtracyjnych.

## CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

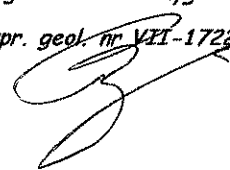
- I warstwę geotechniczną** tworzą holocenijskie **grunty nasypowe**, występujące przy powierzchni analizowanego terenu w formie warstwy o miąższości 0,4 m. Grunty nasypowe składają się głównie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej, z domieszką okruchów gruzu. Znaczne, miejscowe domieszki humusowej substancji organicznej pochodzenia roślinnego powodują, iż nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności, dla której uogólniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  jest równa 2 – 4 m/d.
- II warstwę geotechniczną** budują **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski drobne i pylaste. Strop utworów fluwioglacjalnych rozpoznano na głębokości 0,4 m p.p.t. a ich grubość przekracza 2,6 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzujące się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością. Uśredniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  waha się od ok. 1,0 m/d w przypadku piasków pylastych do ok 8 m/d w przypadku równomiernie uziarnionych piasków drobnych.

## 6. Wnioski

1. W podłożu projektowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowanego w ul. Grodeckiego w Milanówku, poniżej przypowierzchniowej warstwy gruntów nasypowych wydzielonych jako I warstwa geotechniczna, stwierdzono załeganie rozległej serii słabo oraz średnio wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntów wodnolodowcowych (II warstwa geotech.).
2. W strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 98,35 m n.p.m.
3. Wodoprzepuszczalność sypkich osadów o genezie wodnolodowcowej (II warstwa geotech.), załegających w strefie aeracji, zmienia się od słabej (piaski pylaste) po średnią (piaski drobne równomiernie uziarnione). Uogólniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  wynosi przeciętnie ok. 3 – 4 m/d.
4. Wyniki przeprowadzonych prac badawczych wskazują, że rejonie lokalizacji planowanego systemu rozsączania wód opadowych i roztopowych w ul. Grodeckiego w Milanówku występują korzystne warunki gruntowo-wodne. W strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. dominują nienawodnione, przepuszczalne osady sypkie o genezie wodnolodowcowej.
5. 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, dzięki czemu projektowany system rozsączania wód opadowych i roztopowych, zlokalizowany przy ul. Grodeckiego w Milanówku może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda


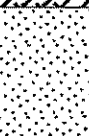



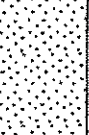

upr. geol. nr VII-1722



## **Załączniki**

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



"GEOBUD" s.c.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr.: 2		
			Profil numer 1.					Wiertnica:		
Miejscowość: Milanówek			Obiekt: Kanalizacja deszczowa w ul. Grodeckiego			System wiercenia: okrężny				
Gmina: Milanówek			Inwestor:			Rzędna: 101.35 m n.p.m				
Powiat: grodziski			Wiercenie wykonał: "GEOBUD" s.c.			Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2015-09-29		
Województwo: mazowieckie			Dozor geologiczny: mgr J. Przygoda							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Holocen			Nasyp humusowo-piaszczysty z domieszką gruzu, żółto-szary	I	NN		mw	
				0.40	Pasek drobny, zagliniony, żółto-szary, wodnolodowcowy		Pd			
				0.70	Pasek pyłasty, zagliniony, brązowo-szary, wodnolodowcowy		P <sub>π</sub>		w	
		1.00		1.00	Pasek drobny ze żwirem, zagliniony, szaro-brązowy, wodnolodowcowy					
				1.20	Pasek drobny, zagliniony, jasnożółty, wodnolodowcowy					
		Czwartorzęd						szg		
		Pleistocen				II				
		2.00					Pd		mw	
		3.00								
				3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

## Oznaczenia do profili i przekrojów

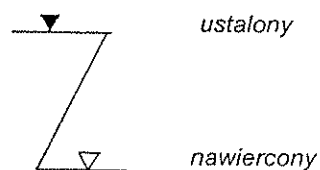
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczek
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pyłasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Głina piaszczysta
	G	Głina
	Gπ	Głina pyłasta
	Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
	Gz	Głina zwięzła
	Gnz	Głina pyłasta zwięzła
	Ip	Il piaszczysty
	I	Il
	Iπ	Il pyłasty
	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		zw
		pzw
		tpl
		pl
		mpl
		pł
zagęszczenie		ln
		szg
		zg

Otw. 1  
155,7

numer otworu badawczego  
rzędna 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*

*02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17*

*Tel. +48 603 894 776*

*e-mail: geobud@o2.pl*

---

**Projekt geotechniczny  
systemu rozsączeniowego  
wód opadowych i roztopowych  
zlokalizowanego w ul. Grodeckiego  
w Milanówku**

Warszawa, październik 2015 r.



Pracownia Badań Geotechnicznych	<b>„GEObud” S.C.</b>
------------------------------------	----------------------

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-798 Warszawa, ul. Ekologiczna 17

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

---

**Tytuł opracowania:**

*Projekt geotechniczny systemu rozsączeniowego wód  
opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Grodeckiego  
w Milanówku*

**Wykonawcy:**

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



*Szymon Bakowski*



**Prace rozpoczęto:**

*październik 2015 r.*

**zakończono:**

*październik 2015 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.....	3
9. Określenie oddziaływań od gruntu .....	4
10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego .....	4
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. Grodeckiego w Milanówku.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Grodeckiego w Milanówku opracowana przez „Geobud” s.c. we wrześniu 2015 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

Analizowany teren pod względem administracyjnym jest zlokalizowany w północno-zachodniej części miejscowości Milanówek.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski omawiany teren jest położony w obrębie Wysoczyzny Łowicko-Błońskiej, tworzącej płaski poziom denudacyjny. Pod względem geomorfologicznym obszar badań jest zlokalizowany w obrębie zdenudowanej, płaskiej wysoczyzny lodowcowej, uformowanej w wyniku procesów peryglacjalnych zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Ostateczne ukształtowanie terenu nastąpiło w wyniku działalności antropogenicznej związanej z realizacją infrastruktury i zabudowy miejskiej.

Powierzchnia analizowanego terenu w rejonie lokalizacji projektowanego systemu rozsączeniowego jest wyrównana.

### Charakterystyka podłoża gruntowego

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

**I warstwę geotechniczną** tworzą holocenijskie **grunty nasypowe**, występujące przy powierzchni analizowanego terenu w formie warstwy o miąższości 0,4 m. Grunty nasypowe składają się głównie z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej, z domieszką okruchów gruzu. Znaczne, miejscowe domieszki humusowej substancji organicznej pochodzenia roślinnego powodują, iż nasypy są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej wodoprzepuszczalności, dla której uogólniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  jest równa 2 – 4 m/d.

**II warstwę geotechniczną** budują **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski drobne i pylaste. Strop utworów fluwioglacjalnych rozpoznano na głębokości 0,4 m p.p.t. a ich grubość przekracza 2,6 m. Piaski wodnolodowcowe charakteryzujące się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością. Uśredniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  waha się od ok. 1,0 m/d w przypadku piasków pylastych do ok 8 m/d w przypadku równomiernie uziarnionych piasków drobnych.

W podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 98,35 m n.p.m.

Wodoprzepuszczalność sypkich osadów o genezie wodnolodowcowej, zalegających w strefie posadowienia projektowanych instalacji, zmienia się od słabej (zaglinione piaski drobnoziarniste oraz piaski pylaste) po średnią (równomiernie uziarnione piaski drobne). Uogólniona wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  waha się od 0,5 do 8 m/d, wynosząc przeciętnie ok. 3 – 4 m/d.

#### **4. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża**

Wyniki badań geotechnicznych przeprowadzonych na analizowanym terenie wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanego systemu rozsączeniowego 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 rozsączeniowy zlokalizowany w ul. Grodeckiego w Milanówku może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

#### **5. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanego systemu nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Projektowane instalacje nie spowodują 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 wbudowanych instalacji nie spowodują istotnej zmiany kierunku infiltracji wód gruntowych jak również zmiany właściwości filtracyjnych osadów mineralnych.

#### **6. 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.

#### **7. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

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

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

**Tabela nr 1 - Współczynniki częściowe  $\gamma_M$  do sprawdzania stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)**

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego <sup>a</sup>	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_c$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	$\gamma_{qu}$	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	$\gamma_t$	1,0	1,0

<sup>a</sup> Współczynnik ten stosuje się do wartości  $\tan \varphi'$

**Tabela nr 2 - Współczynniki częściowe  $\gamma_R$  dotyczące skarp i stateczności ogólnej**

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

## 8. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowane elementy systemu rozsączeniowego zostaną wbudowane 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 projektowaną instalację po jej 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 rozsączania wód.

## 9. 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 systemu rozsączeniowego przedstawia się następująco:

0,0 – 0,4 m – grunty nasypowe	(warstwa I)
0,4 – 3,0 m – sypkie grunty wodnolodowcowe	(warstwa II)

Ustalone zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 3,0 m p.p.t.

### **10. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego**

Projektowany system rozsączeniowy, zlokalizowany w ul. Grodeckiego w Milanówku, nie spowoduje pojawienia się dodatkowym naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostaną wbudowane instalacje gromadzenia i rozsączania wód opadowych i roztopowych cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

### **11. Wykonawstwo robót ziemnych**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odslonięte dno wykopów należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasyпка gruntowa projektowanych instalacji 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 wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

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 dynamicznych. Badania zagęszczenia podbudowy drogi należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

### **12. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowane elementy systemu rozsączeniowego nie wystąpi. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości przekraczającej 3,0 m p.p.t.

### **13. Monitoring projektowanego obiektu**

W podłożu projektowanych instalacji systemu rozsączania wód, poniżej przypowierzchniowej warstwy holoceniowych gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) o miąższości dochodzącej do 0,4 m, zalega rozległa seria sypkich gruntów wodnolodowcowych (II warstwa geotech.). Rodzime osady plejstoceniowe charakteryzujące się stosunkowo wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych. Wykopy pod planowane elementy systemu rozsączeniowego 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 i właściwymi przepisami wykonawczymi.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722