

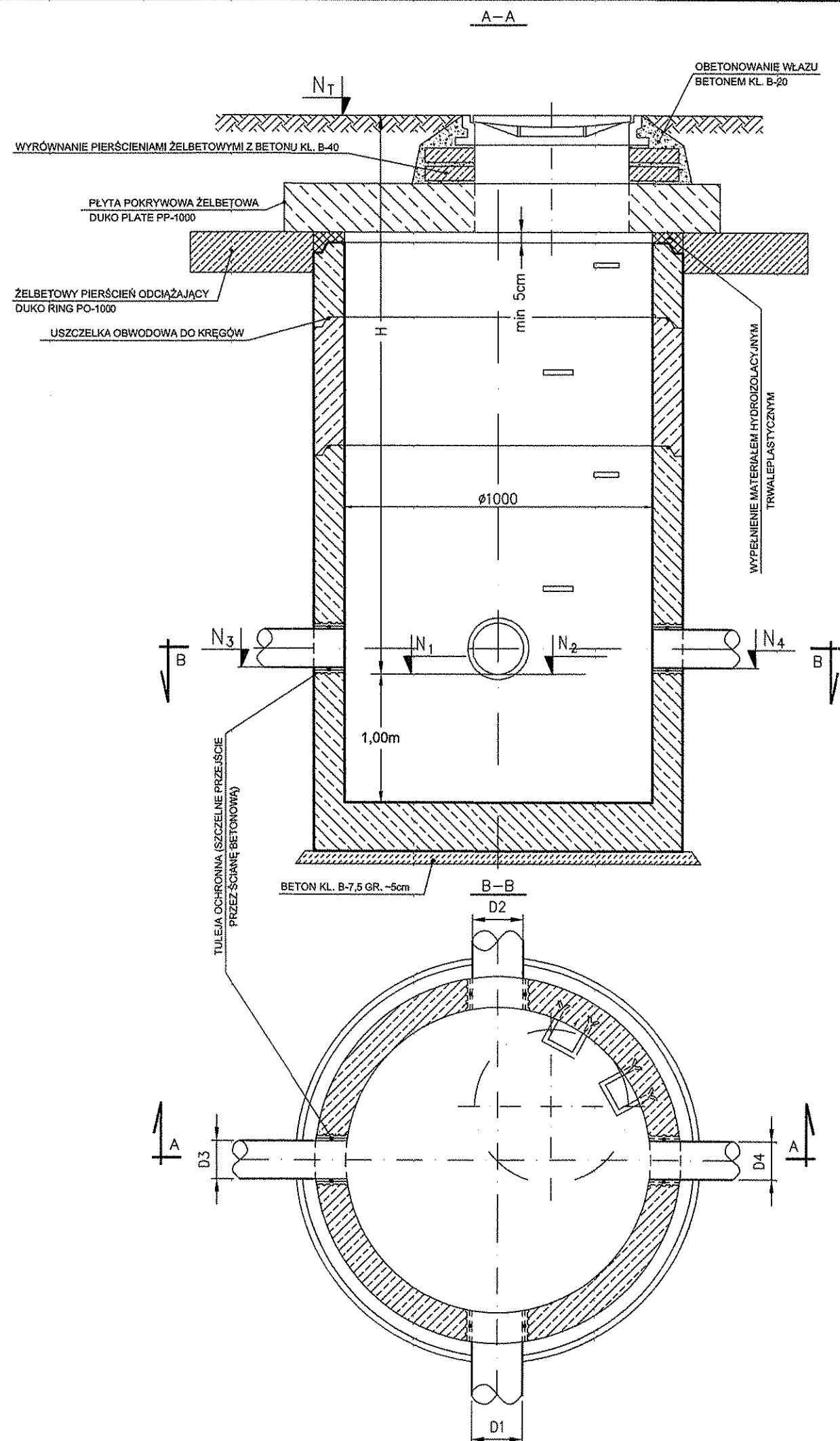


UWAGI:

1. STUDZIENKI WG PN-B-10729
2. WŁĄCZENIA PRZYKANALIKÓW GÓRA W GÓRĘ
3. KRĘGI ŻELBETOWE ŁĄCZONE NA USZCZELKI GUMOWE
4. DOLNE CZĘŚCI STUDZIENEK WYKONAĆ W FORMIE PREFABRYKATÓW
5. KRĘGI ŻELBETOWE I PREFABRYKATY NALEŻY WYKONAĆ Z BETONU B-40/W-6
6. ZEWNĘTRZNE ŚCIANY STUDZIENEK POSMAROWAĆ NA CAŁEJ WYSOKOŚCI ABIZOLEM R+2xKL
7. STOPNIE ZŁĄZOWE DO STUDZIENEK KONTROLNYCH WG PN-EN-13101
8. WŁĄZY ŻELIWNE KLASY D400/Ø600 WG PN-EN 124-1:2015-07
9. UŚYTUOWANIE 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 ULICY KOCHANOWSKIEGO W GRANICY, GM. MICHAŁOWICE		Nr umowy	
		IR-1114/2016/3	
Nazwa rysunku SCHEMATY STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH	Nr rysunku B-4	Skala —	Data 02.2017 r.
Projektował inż. Stanisław Małec upr. St-361/86		Podpis 	
Sprawdził mgr inż. Aleksy Onopiuk upr. St-157/87		Podpis 	



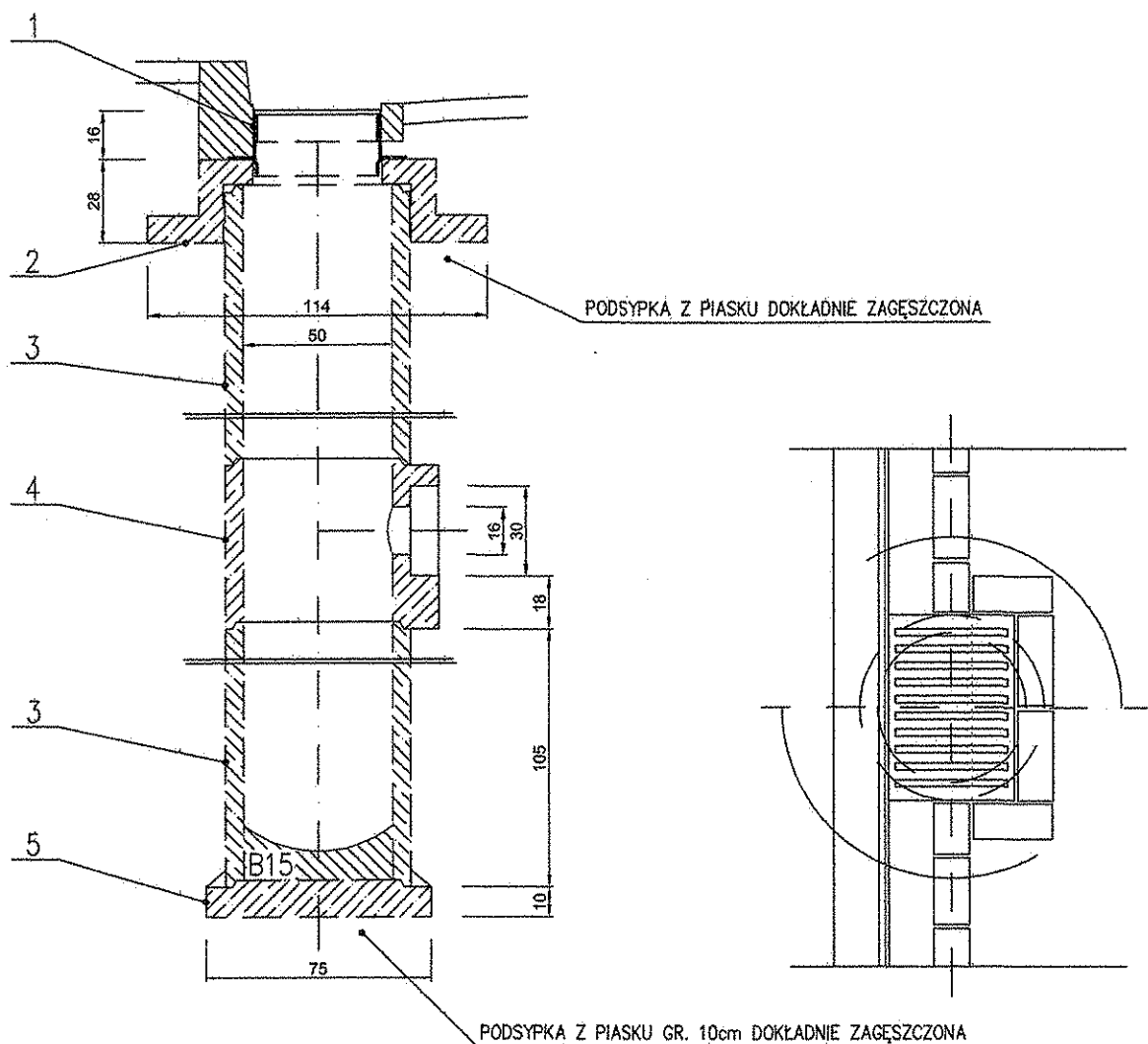
NR ST.	SCHEMAT POŁĄCZEŃ W STUDZIENIE	D1	D2	D3=D4	TYP WŁAZU	N _T	N ₁	N ₂	H
			[mm]			m. nrm			[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"C"D1		D315	-	D200	D-600	101,79	100,26	-	1,54
"C"D2		D315	-	D200	D-600	101,81	100,52	-	1,29

UWAGI:

1. STUDZIENKI WG PN-B-10729
2. WŁĄCZENIA PRZYKANALIKÓW GÓRA W GÓRĘ
3. KRĘGI ŻELBETOWE ŁĄCZONE NA USZCZELKI GUMOWE
4. DOLNE CZĘŚCI STUDZIENEK WYKONAĆ W FORMIE PREFABRYKATÓW
5. KRĘGI ŻELBETOWE I PREFABRYKATY NALEŻY WYKONAĆ Z BETONU B-40/W-6
6. ZEWNĘTRZNE ŚCIANY STUDZIENEK POSMAROWAĆ NA CAŁĄ WYSOKOŚĆ ABIZOLEM R+2xKL
7. STOPNIE ZŁAZOWE DO STUDZIENEK KONTROLNYCH WG PN-EN-13101
8. WŁAZY ŻELIWNIE KLASY D400/Ø600 WG PN-EN 124-1:2015-07
9. 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 ULICY KOCHANOWSKIEGO W GRANICY, GM. MICHAŁOWICE		Nr umowy		
		IR-1114/2016/3		
Nazwa rysunku SCHEMATY STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH		Nr rysunku	Skala	Data
		B-5	—	02.2017 r.
Projektował inż. Stanisław Małec upr. St-361/86		Podpis		
Sprawdził mgr inż. Aleksy Onopiuk upr. St-157/87		Podpis		

WPUST DESZCZOWY ULICZNY Z PROSTOKĄTNĄ KONSTRUKCJĄ KORPUSU KRATKI ŚCIEKOWEJ
TYP WU_p-II- A WG. KB 4-3.3.1.10(3)



- 1 - SKRZYŃKA ŻELIWNIA WPUSTU DESZCZOWEGO
KLASA D WG. PN-EN 124-1:2015-07
2 - ŻELBETOWY PIERŚCIEŃ ODCIĄŻAJĄCY PO-114P
3 - RURA BETONOWA DN=50; L=100cm WG. BN-83/8971-06-01
4 - BETONOWY KRĄG Z WYLOTEM KW-50
5 - ŻELBETOWA PŁYTA FUNDAMENTOWA P-75

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

Temał (Obiekt)
**PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY SYSTEMU
ODWADNIAJĄCEGO W ULICY KOCHANOWSKIEGO
W GRANICY, GM. MICHAŁOWICE**

Nr umowy

IR-1114/2016/3

Nazwa rysunku

SCHEMAT WPUSTÓW DESZCZOWYCH

Nr rysunku

B-6

Skala

—

Data

02.2017 r.

Projektował

inż. Stanisław Małec upr. St-361/86

Sprawdził

mgr inż. Aleksy Onopiuk upr. St-157/87

Podpis

Podpis

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)

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego

Nazwa – budowa urządzeń odwodnienia ulicy (wpusty, przykanaliki, kanały i zbiorniki retencyjno – chłonne)

Adres – Granica, ulica J. Kochanowskiego

Inwestycja zlokalizowana będzie w ulicy J. Kochanowskiego na działce o numerze ewidencyjnym 520/1 w obrębie 0001 Granica w jednostce ewidencyjnej 142104_2 Michałowice.

2. Inwestor

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

3. Projektant

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

4. Sprawdzający

mgr inż. Aleksy 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 modułów odwodnieniowych A; B i C składających się z 8 wpustów deszczowych osadzonych na studzienkach osadnikowych Ø0,50 wykonanych z kręgów betonowych o głębokości osadników h=1,0m, 8 przykanalików D200x5,9mm z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34) o długości całkowitej $L_c = 1,2 + 2,5 + 2,5 + 1,5 + 2,5 + 1,5 + 2,5 + 2,5 = 16,7m$; 5 studzienek osadnikowych o średnicy Ø1,0m i głębokości osadników h=1,0m z kręgów żelbetowych, 9 kanałów deszczowych o średnicach: D315 x 9,2mm i długości $L_c = 1,5 + 3,0 + 7,5 + 2,0 + 5,5 + 4,5 + 2,5 + 2,5 + 4,0 = 33,0m$ z rur PVC klasy „S” (SN8; SDR34) z 7 zbiorników retencyjno – chłonnych zbudowanych z 31 komór drenażowych typu SC-740 z P.P., z 4 rur odpowietrzających o średnicy D110x3,2mm i

długości całkowitej $L_c=1,0+1,0+1,0+1,0 = 4\text{m}$ z PVC klasy „S” (SN8; SDR34) i 4 studzienek odpowietrzających D315 z P.P. z osadnikami o głębokości $h=0,30\text{m}$ i żeliwnymi wpustami deszczowym C250.

Przy realizacji modułów odwodnieniowych roboty będą wykonywane w następującej kolejności:

- wprowadzenie tymczasowej organizacji ruchu,
- wytyczenie lokalizacji wpustów, przykanalików, studzienek osadnikowych, kanałów, zbiorników retencyjno – chłonnych i odpowietrzników,
- wykonanie rozbiórki nawierzchni ulicy z kostki betonowej,
- wykonanie wykopów pod moduły odwodnieniowe,
- wykonanie montażu modułów odwodnieniowych (wpusty, przykanaliki, studzienki osadnikowe, kanały, zbiorniki retencyjno – chłonne 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

- kanał sanitarny z przyłączami kanalizacji sanitarnej,
- przewód wodociągowy z przyłączami,
- przewód gazowy z przyłączami,
- kable energetyczne n.n.,
- kable telefoniczne,
- napowietrzna linia energetyczna N.N.

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. Stanisław Malec

inż. Stanisław Malec
Inżynier ds. ograniczeń
do kierowania bud. i projektowania
w zakresie wentylacji i urządzeń ciepłych,
wentylacji, 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. J. Kochanowskiego
w miejscowości Granica, gmina Michałowice**

Warszawa, grudzień 2016 r.

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

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

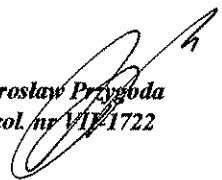
Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu
odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. J. Kochanowskiego
w miejscowości Granica, gmina Michałowice*

Wykonawcy:


mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VI/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. 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 odwodnieniowego, zlokalizowanego w ul. J. Kochanowskiego w miejscowości Granica, gmina Michałowice.

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 punktów dokumentacyjnych wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych dowiązując się do granic nieruchomości gruntowych oraz istniejących słupów linii energetycznej i 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 odwodnieniowego wykonano 3 wiercenia badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Odwierty głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małosrednicowych próbników przelotowych. W trakcie wykonywania wierceń 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 otworów badawczych 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 są holocenijskie **grunty nasypowe**, tworzące przy powierzchni terenu ciągłą warstwę o grubości zmieniającą się od 0,4 do 1,4 m. Pod względem litologicznym nasypy są wykształcone głównie w postaci mieszaniny piasków drobnoziarnistych, pyłów i glin z domieszką humusowej substancji organicznej, okruszków gruzu i żużla.

Bezpośrednie podłoże holocenijskich osadów nasypowych tworzy seria **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, wśród których na różnych głębokościach spotyka się przeławicenia **spoistych gruntów zastoiskowych**. Utwory fluwioglacjalne są reprezentowane przez piaski drobnoziarniste i pylaste, natomiast osady o genezie zastoiskowej są reprezentowane przez pyły piaszczyste, pyły oraz gliny pylaste. Grubość przeławiczeń pylastych, zalegających wśród piasków wodnolodowcowych, miejscami przekracza 1,8 m. W wierceniach badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszego

opracowania nie osiągnięto spągu kompleksu naprzemiennych piasków wodnołodowcowych oraz pyłów i glin zastoiskowych.

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 zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się poniżej rzędnej ok. 98,9 m n.p.m. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane na różnych głębokościach, pojawiające się na granicy warstw o dużym zróżnicowaniu wodoprzepuszczalności.

W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów o genezie zastoiskowej, tworząc poziom wód zawieszonych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. J. Kochanowskiego w miejscowości Granica, gmina Michałowice wyodrębniono trzy zasadnicze serie geotechniczne, charakteryzujące 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, pyłów i glin z domieszką humusowej substancji organicznej, okruchów gruzu i żużla. Utwory nasypowe zalegają w strefie przypowierzchniowej, tworząc warstwę o grubości 0,4 – 1,4 m. Z uwagi na lokalnie dużą zawartość pyłów, glin 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 warstwa geotechniczna** obejmuje **sypkie grunty wodnołodowcowe**, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_p jest równa 0,60. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste i pylaste, miejscami zaglinione. Strop zasadniczej serii piasków fluwioglacjalnych zalega na głębokości 0,4 – 1,4 m p.p.t. Sypkie osady wodnołodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów niewysadzinowych. Jednocześnie są to utwory cechujące się słabą (piaski pylaste) oraz średnią wodoprzepuszczalnością (równoziańskie piaski drobne).
- III serię geotechniczną** tworzą **spoiste grunty zastoiskowe**, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i glin pylastych. Pyły i gliny o genezie zastoiskowej zalegają naprzemiennie z piaskami wodnołodowcowymi, tworząc przeławicenia o miąższości lokalnie przekraczającej 1,8 m. Osady te rozpoznano na głębokości przekraczającej 1,2 – 1,7 m p.p.t. Spoiste utwory zastoiskowe są zaliczane do gruntów o małej przydatności do formowania nasypów. Jednocześnie są to grunty bardzo wysadzinowe. Pyły i gliny zastoiskowe są kwalifikowane do grupy gruntów półprzepuszczalnych. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych oraz roztopów wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej spoistych utworów zastoiskowych, tworząc poziom wód zawieszonych.

Ze względu na naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych gruntów zastoiskowych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIa warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste grunty zastoiskowe znajdujące się w stanie **twardoplastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności wynosi 0,20.
- **IIIb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste grunty zastoiskowe, występujące w stanie **plastycznym**. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,35.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanego systemu odwodnieniowego zlokalizowanego w ul. J. Kochanowskiego w miejscowości Granica, 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. I_L / I_D	Gęstość objętość. $\rho^{(n)}$ [kN/m ³]	Kąt tarcia wew. $\varphi_u^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej $M_0^{(n)}$ [MPa]	Uwagi
I	Grunty nasypowe	NN	-	16,0	-	-	-	grunty o słabej wodoprzepuszczalności
II	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie średnio zagęszczonym	P _d , P _{II}	0,60	17,5	30,9	0,0	73	grunty niewysadzinowe o słabej i średniej wodoprzepuszczalności
IIIa	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie twardoplastycznym	Π _p , Π, G _{II}	0,20	21,0	14,8	16,0	29	grunty bardzo wysadzinowe, półprzepuszczalne
IIIb	Spoiste grunty zastoiskowe w stanie plastycznym		0,35	20,5	12,3	12,0	21	

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. J. Kochanowskiego w miejscowości Granica, gmina Michałowice, poniżej przypowierzchniowej warstwy holoceniskich gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) zalega rozległy kompleks naprzemianległych, średnio i słabo wodoprzepuszczalnych, sypkich gruntów wodnolodowcowych (II warstwa geotech.) oraz półprzepuszczalnych, spoistych gruntów zastoiskowych (III seria geotech.). Przestrzenne ukształtowanie warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji

przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych zamieszczonych w załączniku 2.

2. 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 ok. 98,9 m n.p.m. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane na różnych głębokościach, pojawiające się na granicy piasków wodnolodowcowych oraz pyłów i glin zastoiskowych. Uogólniona wartość współczynnika filtracji k_{10} piasków fluwiogłacjalnych (II warstwa geotech.) osiąga ok. 1 – 5 m/d.
3. W czasie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów o genezie zastoiskowej (III seria geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych.
4. Projektowane elementy rozsączające systemu odwodnieniowego należy rozmieścić w obrębie serii sypkich gruntów wodnolodowcowych (II warstwa geotech.) charakteryzujących się słabą oraz średnią wodoprzepuszczalnością.
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 odwodnieniowy, zlokalizowany w ul. J. Kochanowskiego w miejscowości Granica, 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