

**BPBK s.a.**Biuro Projektów
Budownictwa
Komunalnego
spółka akcyjna
w Gdańsku

Wersja elektroniczna

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl**Umowa nr KB/232/UI/37-W/2015/0283**
Poz. PW/14

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

TECHNIKA SANITARNA

Nazwa opracowania:

ZABEZPIECZENIE I ODWODNIENIE WYKOPÓW

Przedsięwzięcie:

Rozbudowa ulic: Wybickiego, Plac Grunwaldzki i Armii Krajowej w Gdyni wraz z odtworzeniem nawierzchni ulic: Borchardta, Skwer Kościuszki i Al. Jana Pawła II oraz budową kanałów deszczowych i przebudową infrastruktury kolidującej

Zamawiający / Inwestor:

Gmina Miasta Gdynia
81-382 Gdynia
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54

Projektant	mgr inż. Wojciech Piotrowski	specj.: instalacyjno-inżynieryjna upr. nr 3939/Gd/89; Izba POM/IS/3860/01	
Projektant	mgr inż. Andrzej Perkowski	specj.: instalacyjna sanitarna upr. nr POM/0225/PWOS/11; Izba POM/IS/0026/12	
Sprawdzający	mgr inż. Alicja Stępień	specj.: sanitarna upr. 1990/Gd/85; Izba POM/IS/4603/01	
Inżynier Projektu	mgr inż. Jan Kosiedowski	specj.: konstrukcyjno - inżynieryjna upr. nr 2808/Gd/87; Izba POM/BD/2260/01	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, październik 2015 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	OPIS TECHNICZNY.....	3
1.	Podstawa opracowania	3
2.	Cel i zakres opracowania	3
3.	Warunki gruntowo-wodne	3
4.	Rozwiązanie techniczne	4
4.1.	Zakres odwodnienia	4
4.2.	Odwodnienie igłofiltrami.....	5
4.3.	Odwodnienie bezpośrednio z wykopu	6
4.4.	Odrowadzenie wód z odwodnienia wykopów	6
4.5.	Zalecenia odnośnie odwodnień	6
5.	Zabezpieczenie wykopów	7
6.	Wytyczne	8
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	9

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawami opracowania są:

- Umowy zawarte pomiędzy Urzędem Miasta w Gdyni a BPBK S.A w Gdańsku,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- „Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego” opracowana przez Geotest Sp. z o.o. (05.2014 r.),
- Przepisy i normy,
- Wizje lokalne w terenie.

2. Cel i zakres opracowania

Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie technicznych i formalnych podstaw do realizacji inwestycji pn. „Budowa ulicy Wybickiego i Placu Grunwaldzkiego oraz kanalizacji deszczowej na odcinku Al. Jana Pawła II ÷ Wybickiego” w zakresie odwodnienia wykopów.

Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje odwodnienie wykopów.

3. Warunki gruntowo-wodne

Teren pod względem morfologicznym stanowi fragment tarasu nadmorskiego. Powierzchnia terenu jest płaska, wzniesiona 3,1 do 10,8 m n.p.m.

Stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenijskich i plejstocenijskich.

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występuje w otworach nr 3, 4, 5, 6, 7 i 8 na głębokościach 2,6 do 5,7 m. Podany poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulegać wahaniom.

Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych, uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów. Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączone glebę i nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizykomechanicznych.

Wydzielono następujące warstwy:

Warstwa geotechniczna I

Pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, plastyczne i twardoplastyczne i stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$. Pyły i pyły piaszczyste są gruntami tiksotropowymi.

Grunty warstwy I są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B wg PN-81/B-03020.

Warstwa geotechniczna II

Piaski pylaste, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$.

Warstwa geotechniczna III

Piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$.

Warstwa geotechniczna IV

Piaski średnie, żwiry, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Wnioski

Zbadane podłoże gruntowe nadaje się do bezpośredniego posadowienia oprócz nasypów niekontrolowanych.

Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: I, II, III, IV.

Nasypy niekontrolowane, jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną. Grunty warstw III, IV są dobre i niewysadzinowe.

Grunty warstwy II są wątpliwe pod względem wysadzinowości.

Grunty warstwy I są bardzo wysadzinowe.

Sprawdzenie stanów granicznych wg PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 10) Opinii geotechnicznej.

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik materiałowy dla gruntów bardziej niekorzystny z punktu widzenia bezpieczeństwa budowli.

Wartość współczynnika korekcyjnego (PN-81/B-03020, punkt 3.3.4.) należy dodatkowo zmniejszyć mnożąc przez 0,9 ze względu na zastosowanie metody B oznaczania niektórych parametrów geotechnicznych.

Podłoże należy traktować jako warstwowane.

W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

Odbioru dna wykopu winien dokonać uprawniony geolog.

Wszystkie roboty ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą atmosferyczną). Doprowadzi to do pogorszenia właściwości fizyko-mechanicznych.

Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną lub chudym betonem.

Fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową ze względu na:

- okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- podciąganie kapilarne.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

Nośność podłoża gruntowego wzmocnić poprzez ułożenie geosyntetyków.

Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 0,5$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.

4. Rozwiązanie techniczne

4.1. Zakres odwodnienia

Badania geotechniczne nie wykazały występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia robót, jednak w rejonie Skweru Kościuszki najprawdopodobniej wystąpi konieczność prowadzenia odwodnienia, szczególnie dla przewodów przeprowadzanych poniżej kolektora deszczowego oraz dla końcowego odcinka kolektora deszczowego.

W przypadku wahania poziomu wód gruntowych zakres odwodnienia może się nieznacznie zwiększyć lub zmniejszyć.

Odwodnienie prowadzone będzie lokalnie, na krótkich odcinkach z zastosowaniem igłofiltrów. W sprzyjających warunkach dopuszcza się stosowanie odwodnienia bezpośrednio z wykopu.

4.2. Odwodnienie igłofiltrami

Igłofiltry należy instalować w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem. Igłofiltry o długości dostosowanej do głębokości wykopów (długości ok. 6 m) zapuszczać na zewnątrz wykopu. Stosować igłofiltry o długości czynnej filtra 1,0 m.

W zależności od tego, czy występuje konieczność wykonania obsypki filtracyjnej stosować rury wplukujące mniejszej lub większej średnicy.

Obsypkę filtracyjną należy wykonywać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru.
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru.

Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę:

$$D_{50}/d_{50} = 5 \div 10$$

gdzie: D_{50} – średnia grubość ziaren obsypki,
 d_{50} – średnia grubość ziaren gruntu.

Igłofiltry należy instalować co 1,5 m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry ciągu igłofiltrów podłączonego do jednej pompy znajdowały się na jednym poziomie, przy zagłębieniu góry filtra min. 1,5 m poniżej zakładanego obniżonego zwierciadła wody gruntowej.

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wplukanych igłofiltrów bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu, ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków.

Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku płytko posadowionych igłofiltrów można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wplukanych igłofiltrów.

Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami.

Zalecane jest, aby pierwszy okres eksploatacji instalacji igłofiltrowej (od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji) powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się zaprojektowane warunki pracy instalacji igłofiltrowej (głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość

igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu itp.) i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany. Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników.

Zakłada się obniżenie poziomu wody gruntowej do poziomu minimum 0,5 m poniżej dna wykopu.

Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerwy w pompowaniu wody. Dla zachowania ciągłości odwodnienia należy zabezpieczyć zasilanie agregatów pompowych w energię elektryczną z co najmniej dwóch źródeł zasilania. Szacowane zapotrzebowanie energii elektrycznej to 9,5 kW.

Szacowany czas pompowania wody z igłofiltrów wyniesie 16 dni x 24 h = 384 h.

Podane powyżej godziny pompowania odwodnieniowego określono szacunkowo i nie mogą być podstawą do rozliczenia ryczałtowego robót.

Czas wszystkich pompowań należy rozliczyć wpisem do Dziennika Budowy potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Przy posługiwaniu się instalacjami igłofiltrowymi obowiązują przepisy BHP taki jak przy pracach budowlanych (prace ziemne, fundamentowe itp.) i transportowe, należy także:

- zabezpieczyć skarpy wykopów przed ewentualnym obsunięciem przy wpłukiwaniu igłofiltrów,
- nie posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi,
- sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej,
- zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej na czas eksploatacji

Przy eksploatacji instalacji odwodnieniowej i wpłukiwaniu igłofiltrów obowiązują odpowiednie przepisy BHP dotyczące obsługi pomp, silników elektrycznych i spalinowych itp.

4.3. Odwodnienie bezpośrednio z wykopu

Odwodnienie prowadzić za pośrednictwem studzienek tymczasowych DN 800 mm i pomp zatapialnych. Odwodnienie to ma charakter awaryjny i jego stosowanie należy ograniczać do niezbędnego.

4.4. Odprowadzenie wód z odwodnienia wykopów

Wodę pompowaną z odwodnienia wykopów należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej. Przy odprowadzaniu wód z odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy zapewnić ich jakość w zakresie zawiesiny jak dla wód opadowych z zastosowaniem np. osadnika. Tymczasowe rurociągi tłoczne dla pomp do odwadniania DN 100 mm o długości 50 m. Rurociągi układać sukcesywnie pod potrzeby odwodnienia.

4.5. Zalecenia odnośnie odwodnień

Roboty odwodnieniowe prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa i w uzgodnieniu z nadzorem autorskim

Wykopy w gruntach gliniastych i pylastych należy prowadzić w porze o małych opadach deszczów. W przeciwnym razie wody opadowe mogą spowodować szkody w prowadzonych pracach.

Podczas wykonywania instalacji odwadniającej wykonawca zobowiązany jest kierować się nie tylko projektem odwodnienia, ale również uwzględnić rzeczywistą budowę litologiczną stwierdzoną w trakcie robót.

Należy bezwzględnie przestrzegać warunków BHP.

Na czas prowadzenia odwodnień zapewnić całodobowy nadzór elektryka.

Zapuszczać igłofiltry po uprzednim rozpoznaniu uzbrojenia podziemnego. W razie wątpliwości wykonać wykopy próbne.

Podczas prowadzenia głębienia wykopu poniżej poziomu wody gruntowej oraz podczas układania kanalizacji w odwadnianych wykopach nie wolno przerywać pracy odwodnienia.

Roboty montażowe podczas odwadniania prowadzić na dwie zmiany robocze.

Na wylotach wody z odwodnienia zainstalować skrzynie pomiarowe.

5. Zabezpieczenie wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Sposób wykonania wykopu powinien gwarantować jego stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Wykopy należy wykonać mechanicznie lub ręcznie, o ścianach pionowych umocnionych szalunkami zgodnie z warunkami wg PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610:2002. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być złożony wzdłuż wykopu lub odwieziony na czasowe składowisko, a nadmiar gruntu z wyporu powinien być w zależności od jego przydatności wywieziony na stały odkład lub użyty na wymianę gruntu.

Zakłada się zastosowanie szalunków systemowych typu boks.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV - 1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie przewodów wg dokumentacji projektowej. Należy również wykonać niezbędne zejścia do wykopów w postaci drabin nie rzadziej, niż co ok. 20 m. Drabiny powinny mieć szczeble co 30÷40 cm i być przymocowane tak, by nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

Szerokość wykopu zgodnie z PN-EN 1610:2002 lub inną stosowną normą uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu oraz szerokością szalunku.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być traktowane jako czynne

i zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W czasie jego wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność warunków geotechnicznych z dokumentacją.

Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

6. Wytyczne

O rozpoczęciu poszczególnych etapów robót należy powiadomić właścicieli lub gestorów z 7 dniowym wyprzedzeniem.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Ze względu na ryzyko zaistnienia wyporu należy przez cały czas prowadzenie robót, aż do wykonania zasypki utrzymywać zwierciadło wody gruntowej na poziomie min. 40 cm poniżej dna wykopu.

Należy dołożyć starań, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia.

Wykonawca uzyska zgodę gestora kanalizacji deszczowej na odprowadzenie wód pochodzących z odwodnienia wykopów.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1. Plan sytuacyjny	1:500
Rys. 2.1. Odwodnienie wykopu pod kanał deszczowy	1:100/500
Rys. 2.2. Odwodnienie wykopów pod wodociągi	1:100/500
Rys. 3. Zabezpieczenie wykopów	1:50