

Przedsiębiorstwo „OPOKA”
Usługi geologiczne inż. Stefan Skrzypczak
85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11
tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 609 44 26 44
e-mail: geoopoka@wp.pl



Inwestor: Nadleśnictwo Bierzwnik ul. Dworcowa 17 73-240 Bierzwnik
--

Opinia

geotechniczna

Obiekt: **Budynek biurowy -
kancelaria Leśnictwa Wygon**

Miejscowość: **Wygon - dz. nr 304/14**

Gmina: **Bierzwnik**

Powiat: **choszczeński**

Województwo: **zachodniopomorskie**

Opracowali:

inż. Stefan Skrzypczak
nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)
nr upr. MOŚZN i L. V — 1337 (hydrogeologia)

mgr Weronika Szulińska

Bydgoszcz - listopad 2018r.

Spis treści:

I. DANE OGÓLNE	3
<i>1.1. Tytuł tematu</i>	3
<i>1.2. Inwestor</i>	3
<i>1.3. Cel opracowania</i>	3
<i>1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji</i>	4
II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
<i>2.1. Prace geodezyjne</i>	4
<i>2.2. Wiercenia i sondowania</i>	4
<i>2.3. Prace kameralne</i>	5
III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE	5
<i>3.1. Położenie i geomorfologia</i>	5
<i>3.2. Zagospodarowanie terenu</i>	5
<i>3.3. Hydrografia</i>	5
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA	6
V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	6
VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH	8
VIII. WNIOSKI I ZALECENIA	9

Załączniki graficzne

Zał. nr

➤ Mapa lokalizacyjna w skali 1: 50000	1.1
➤ Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1.2
➤ objaśnienia symboli i znaków	2
➤ Legenda do przekrojów geologiczno - inżynierskich	3
➤ Przekroje geotechniczne	4
➤ Karta dokumentacyjna otworów geologicznych	5
➤ Karty sondowań DPL	6.1 - 6.2

I. DANE OGÓLNE

1.1. Tytuł tematu:

**Wygon - gm. Bierzwnik - dz. nr 304/14 -
Budynek biurowy - kancelaria Leśnictwa Wygon
Opinia geotechniczna**

1.2. Inwestor:

**Nadleśnictwo Bierzwnik
ul. Dworcowa 17 73-240 Bierzwnik**

1.3. Cel opracowania:

Opinia geotechniczna ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w poziomie i poniżej posadowienia fundamentów dla potrzeb prawidłowego ich zaprojektowania i głębokości ich posadowienia w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji **Budynku biurowego – kancelarii Leśnictwa Wygon**, w obrębie działki nr **304/14** położonej we wsi **Wygon, gm. Bierzwnik**.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

- uzgodniony z Projektantem niezbędny zakres badań geotechnicznych.

Dokumentacja niniejsza została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011r. (Dz. U. 2017 poz. 2126 ze zm.),
- Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07. 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 41) z późniejszymi zmianami),
- Polska Norma PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- Polska Norma PN –B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-B-02480: 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”,
- Polska norma PN-B- 02479:1998 „ Geotechnika” Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- Polska Norma PN – B - 03020 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwaga: Powyższe normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne.

Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 27.11.2018 r. Wykonany zakres prac terenowych i badań obejmował wykonanie 3 małych średnicowych nierurowanych otworów badawczych w zakresie głębokości **2,0 - 3,0m p.p.t.** oraz sondowanie dynamiczne gruntów sypkich przy pomocy sondy dynamicznej DPL z końcówką stożkową.

Sondowania wykonano przed odwierceniem otworów geologicznych. Otwory geologiczne rozmieszczono po obrysie projektowanego obiektu oraz w obrębie projektowanej drogi dojazdowej. Ich ilość oraz głębokość dostosowano do rodzaju, wielkości i gabarytów projektowanego obiektu i jej zabudowy otoczenia.

1.4. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W obrębie działki nr **304/14** będącej własnością Inwestora położoną we wsi **Wygon, gm. Bierzwnik**, objętej badaniami geologicznymi, planuje się lokalizację i budowę **Budynku biurowego – kancelarii Leśnictwa Wygon** wraz z wewnętrzną drogą dojazdową i miejscami parkingowymi.

Projektowany budynek w kształcie prostokąta o wym. ca: **5,5 m x 9,6m** wykonany zostanie w konstrukcji tradycyjnej murowanej z elementów małogabarytowych, posadowiony na ławach fundamentowych na głębokości ca: 1,0 m p.p.t. w rodzimych gruntach nośnych. Projektowana droga wewnętrzna oraz miejsca parkingowe utwardzone będą kostką betonową na podbudowie z tłuczni lub betonu.

Etap projektowania: Projekt techniczny budowlany.

II. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o obiekty istniejące w terenie (istniejące obiekty, granice działki) na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę. W trakcie wizji terenowej i podczas wytyczenia otworów badawczych stwierdzono, że mapa sytuacyjna wykonana w skali 1:500 jest aktualna.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych zostały ustalone na podstawie niwelacji technicznej dowiązując ciąg niwelacyjny do repera roboczego – pokrywy studzienki kanalizacyjnej zlokalizowanej w ciągu drogi asfaltowej. Rzędna repera roboczego odczytana z mapy wynosi: **$R_{p1H} = 79,06 \text{ m n.p.m.}$**

Wartość repera oraz rzędne otworów są obarczone błędem w granicach $\pm 0,1\text{m}$.

Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych i repera roboczego naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (zał. nr 1.2).

2.2. Wiercenia i sondowania

W dniu 27.11.2018r. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu, uzgodnieniu ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 wykonano:

- **3** małe średnicowe nierurowane otwory wiertnicze nierurowane o $\varnothing 70 \text{ mm}$, w zakresie głębokości **2,0 - 3,0m**,
- **2** badania stanu zagęszczenia rodzimych gruntów sypkich, przy pomocy sondy dynamicznej DPL z końcówką stożkową.

Łącznie przewiercono **7,6m** oraz przesondowano dynamicznie **4,1m** gleby próchnicznej oraz rodzimych gruntów sypkich i spoistych.

Wiercenia wykonano przy pomocy zestawu ręcznego metodą okrętą z zastosowaniem świrdrów rurowych dwunożowych, okienkowych. W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świrdra oraz obserwację zalegania wody gruntowej.

Po zakończeniu wierceń otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

2.3. Prace kameralne

Prace kameralne, związane z opracowaniem dokumentacji obejmują: analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych, rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,

- opracowanie graficzne tych wyników w formie:
 - ✓ naniesienia na dostarczoną przez Projektanta mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500 lokalizacji, głębokości i rzędnych wykonanych otworów geologicznych,
 - ✓ legendy i objaśnień do przekrojów geologiczno – inżynierskich,
 - ✓ przekrojów geotechnicznych z wykresami sondowań,
 - ✓ karty otworów geologicznych,
 - ✓ kart sondowań DPL,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą **A i B** wg normy **PN-81/B- 03020**
- określenie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowanie tekstu opinii z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

III. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

3.1. Położenie i geomorfologia

Dokumentowany teren znajduje się na gruntach w północnej części wsi **Wygon, gm. Bierzwnik** w obrębie działki nr **304/14**.

W ujęciu fizycznogeograficznym (Kondracki J., 2000) teren badań położony jest południowej części **Równiny Drawskiej (314.63)**, która jest częścią **Pojezierza Południowopomorskiego (314.6-7)**. Pod względem geomorfologicznym teren badań leży w obrębie sandrów, zbudowanych z gruntów sypkich i spoistych.

Powierzchnia terenu w obrębie projektowanego obiektu jest praktycznie płaska.

Rzędne powierzchni terenu w rejonie projektowanego obiektu i jego otoczenia oscylują w granicach ca: **78,98 – 79,19 m n.p.m.** Różnica wysokości powierzchni terenu wynosi ca **0,3m**

3.2. Zagospodarowanie terenu

Działka nr **304/14** to nieogrodzony teren porośnięty trawą, na którym znajduje się obecnie plac zabaw dla dzieci.

Od wschodu działkę ogranicza asfaltowa droga prowadzącą przez wieś, natomiast od północy i południa działki z zabudową mieszkalną jednorodzinną i rolniczą, natomiast od zachodu z terenami zielonymi

3.3. Hydrografia

Dookoła terenu znajdują się liczne jeziora, najbliższe **J. Łasko** zlokalizowane jest ca: **0,8km** na południe.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu przeznaczonego pod projektowany budynek – **kancelarię** do głębokości 2,0 - 3,0m p.p.t. stwierdzonej otworami badawczymi udział biorą utwory czwartorzędowe:

Holocen - młodszy czwartorzęd:

Reprezentowany jest glebą próchniczą (piaski drobne z humusem) przykrywającą powierzchnię terenu ciągłą warstwą do głębokości ca: **0,3 - 0,4m p.p.t.**

Plejstocen - starszy czwartorzęd:

Wykształcony jest w postaci osadów sypkich akumulacji rzeczno – lodowcowej oraz osadów spoistych akumulacji lodowcowej:

- **Osady sypkie** reprezentowane przez **piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków średnich, piaski pylaste, piaski średnie oraz piaski grube**. Zalegają one ciągłą warstwą ze stropem poniżej holocenu na głębokości ca: **0,3 – 0,4m p.p.t.** Spąg w **otw. nr 1**, został nawiercony na głębokości ca: **2,0m p.p.t.** a w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **2,0 – 3,0 m p.p.t.** nie został przewiercony,
 - **Osady spoiste akumulacji lodowcowej** wykształcone są jako **piaski gliniaste**. Zalegają one dwoma przewarstwieniami. Pierwsze o miąższości ca: **0,2 – 0,3m**, zostało nawiercone w **otw. nr 1 i 3**, ze stropem na głębokości ca: **0,7m p.p.t.** i spągiem na głębokości ca: **0,9 – 1,0m p.p.t.** Drugie przewarstwienie nawiercono w **otw. nr 1 – 2**, na głębokości ca: **1,6 – 2,0m p.p.t.** Spąg w **otw. nr 2** nawiercono na głębokości ca: **2,0m p.p.t.** natomiast w **otw. nr 1** wierceniem do maksymalnej głębokości ca: **2,6m p.p.t.** nie został osiągnięty.
- Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na przekrojach geologiczno - inżynierskich (zał. nr 4), karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 5) oraz kartach sondowań DPL (zał. nr 6.1 - 6.2).

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W dokumentowanym podłożu do głębokości 2,0 - 3,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stan ten odnosi się do okresu badań (listopad 2018 r.). Nie wyklucza się, że w okresach „mokrych” hydrologicznie i wiosną po roztopach w przypadku śnieżnej zimy, woda może pojawić się okresowo na stropie gruntów spoistych lub w postaci sączeń w ich obrębie. Obecność warstwy wodonośnej w gruntach sypkich, na stropie gruntów spoistych, związana jest z infiltracją wód opadowych i roztopowych, przez środowisko przepuszczalne (grunty sypkie - piaski). Miąższość warstwy wodonośnej w zależności od infiltracji może wynosić wtedy ca: 0,1 - 0,2m.

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-86/B-02480** do rodzimych mineralnych nieskalistych spoistych oraz nieskalistych sypkich. Gleba próchnicza przykrywająca powierzchnię terenu ciągłą warstwą o niewielkiej zmiennej miąższości ca: **0,3 – 0,4m** jako grunt młody, luźny i wysoce niejednorodny, wyłączono z charakterystyki parametrów geotechnicznych.

Uwaga! Gleba nie może stanowić podłoża fundamentów i posadzek projektowanego obiektu oraz powierzchni utwardzonych. Wymaga ona bezwzględnego wybrania do gruntu rodzimego. Najlepiej usunięcie warstwy gleby z całej powierzchni obrysu projektowanego obiektu oraz powierzchni utwardzonych wykonać na odkład w początkowej fazie robót ziemnych, by później wykorzystać ją do makroniwelacji terenów zielonych wokół obiektu.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego dla gruntów sypkich I_D - **stopień zagęszczenia** – oznaczono na podstawie interpretacji wyników sondowań sondą DPL. Wartość parametru wiodącego I_L - **stopień plastyczności** dla gruntów spoistych – oznaczono na podstawie badań makroskopowych (wałeczowanie).

Inne niezbędne parametry (W_n , q , ϕ , C , Mo) ustalono metodą „B” z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B 03020 oraz literaturze Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”.

W dokumentowanym podłożu ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne, stan i konsystencję grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

a) plejstoceny grunty sypkie akumulacji rzeczno - lodowcowej:

Warstwa I

To grunty sypkie reprezentowane **piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków średnich, piaski pylaste, piaski średnie oraz piaski grube**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia I_D zmieniającym się w zakresie **0,50 – 0,60**

Zalegają one ciągiłą warstwą ze stropem poniżej holocenu na głębokości ca: **0,3 – 0,4m p.p.t.** Spąg w **otw. nr 1**, został nawiercony na głębokości ca: **2,0m p.p.t.** a w pozostałych otworach wierceniami do maksymalnej głębokości **2,0 – 3,0 m p.p.t.** nie został przewiercony, Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie litologiczne wydzielono następujące warstwy:

Warstwa Ia

To grunty sypkie reprezentowane **piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków średnich oraz piaski pylaste**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia I_D zmieniającym się w zakresie **0,50 – 0,60**

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagęszczenia I_D wydzielono następujące warstwy:

Warstwa Ia₁

To **piaski drobne oraz piaski drobne na pograniczu piasków średnich**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$

Warstwa Ia₂

To **piaski drobne oraz piaski pylaste**, wilgotne, w stanie **średnio zagęszczonym**, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$

Warstwa Ib

To grunty sypkie reprezentowane **piaski średnie oraz piaski grube**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia I_D zmieniającym się w zakresie **0,50 – 0,60**

Ze względu na przestrzenne zróżnicowanie stopnia zagęszczenia I_D wydzielono następujące warstwy:

Warstwa Ib_1

To **piaski średnie oraz piaski grube**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$

Warstwa Ib_2

To **piaski średnie**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$

**b) plejstoceny spoiste akumulacji lodowcowej:
(grupa konsolidacyjna B)**

Warstwa II

To **grunty spoiste** reprezentowane przez **piaski gliniaste**, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$ Zalegają dwoma przewarstwieniami.

Pierwsze o miąższości ca: **0,2 – 0,3m**, zostało nawiercone w **otw. nr 1 i 3**, ze stropem na głębokości ca: **0,7m p.p.t.** i spągami na głębokości ca: **0,9 – 1,0m p.p.t.**

Drugie przewarstwienie nawiercono w **otw. nr 1 – 2**, na głębokości ca: **1,6 – 2,0m p.p.t.**

Spąg w **otw. nr 2** nawiercono na głębokości ca: **2,0m p.p.t.** natomiast w **otw. nr 1** wierceniem do maksymalnej głębokości ca: **2,6m p.p.t.** nie został osiągnięty.

Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw, zestawiono na legendzie do przekrojów (zał. nr 3).

Budowę geologiczną z podziałem na wyżej opisane warstwy geotechniczne oraz warunki wodne zilustrowano na załączonych przekrojach geologiczno - inżynierskich (zał. nr 4), karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 5) oraz kartach sondowań DPL (zał. nr 6.1 - 6.2).

VII. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH

1. Na dokumentowanym terenie panują **korzystne warunki geotechniczne** dla robót ziemnych i fundamentowych związanych z posadowieniem fundamentów projektowanego **Budynku biurowego – kancelarii Leśnictwa Wygon**.
2. Podłoże nośne fundamentów przy założonej głębokości posadowienia ca 1,0 m p.p.t. stanowią będą **grunty sypkie - warstwa I**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o **korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz **podsyпка piaszczysta** wykonana po wybraniu w rejonie **otw. nr 1 i 3** gruntów spoistych.
Grunty spoiste warstwy II, są gruntami nośnymi o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych. Są one jednak podatne na rozmakanie i ze względu na występowanie ich w poziomie posadowienia w otw. nr 1 i 3, o niewielkiej miąższości zaleca się przegłębienie wykopu i zastąpienie do poziomu posadowienia podsypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia gruntów rodzimych lub chudym betonem, w przypadku niewielkiego przegłębienia.

3. Do głębokości wykonanych otworów 2,0 - 3,0m p.p.t. podczas badań terenowych (listopad 2018 r.) nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
4. Gleba próchnicza przykrywająca powierzchnie terenu ciągłą warstwą o miąższości **0,3 – 0,4m** nie może stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów i posadzek oraz powierzchni utwardzanych, dlatego też wymaga się jej wybrania do stropu nienaruszonej warstwy nośnej. Powstałe przegłębienia po usuniętej glebie należy zastąpić, do poziomu projektowanej podbudowy pod posadzki i tereny utwardzane **podsyпка piaszczystą** zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia **minimum $I_s > 0,95$**

VIII. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:
 - brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości ca: **2,0 - 3,0m p.p.t.**,
 - zaleganie w podłożu bezpośrednio pod ciągłą warstwą gleby na głębokości od **0,3 - 0,4m p.p.t.** warstwy gruntów nośnych sybkich o **korzystnych parametrach** wytrzymałościowych panują **proste warunki gruntowo - wodne**.
2. Podłoże nośne fundamentów przy założonej głębokości posadowienia ca 1,0 m p.p.t. stanowić będą **grunty sybkie - warstwa I**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o **korzystnych parametrach wytrzymałościowych** oraz **podsyпка piaszczysta** wykonana po wybraniu w rejonie **otw. nr 1 i 3** gruntów spoistych. Grunty spoiste **warstwy II**, są gruntami nośnymi o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych. Są one jednak podatne na rozmakanie i ze względu na występowanie ich w poziomie posadowienia w otw. nr 1 i 3, o niewielkiej miąższości zaleca się przegłębienie wykopu i zastąpienie do poziomu posadowienia podsypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia gruntów rodzimych lub chudym betonem, w przypadku niewielkiego przegłębienia.
3. Gleba próchnicza przykrywająca powierzchnie terenu ciągłą warstwą o niewielkiej miąższości: **0,3 - 0,4m** nie może stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów, posadzek oraz powierzchni utwardzonych. Wymaga się jej bezwzględnego usunięcia do warstwy nośnej. W początkowej fazie robót ziemnych, należy ją całkowicie usunąć na odkład z całego obrysu projektowanych fundamentów i wykorzystać później do prac makronielacyjnych przy formowaniu trawników i części zielonych wokół obiektu. Ewentualne przegłębienia po usuniętej glebie należy zastąpić, do poziomu projektowanej podbudowy pod posadzki i powierzchnie utwardzone, chudym betonem (w przypadku niewielkich przegłębień) lub podsypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia **minimum $I_s > 0,95$**
Wskaźnik zagęszczenia powinien być jednoznacznie określony w Projekcie budowlanym. Jako podsyпки należy używać gruntów sybkich różnoziarnistych dobrze zagęszczalnych, formowanych warstwowo, z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym, przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zabrania się używania jako zasypki gruntów spoistych, które są gruntami wysadzinowymi, uplastyczniającymi się i bardzo podatnymi na zmiany wilgotności na wskutek opadów deszczu, trudnymi do zagęszczania.

4. W dokumentowanym podłożu do głębokości 2,0 - 3,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stan ten odnosi się do okresu badań (listopad 2018 r.).
Nie wyklucza się, że w okresach „mokrych” hydrologicznie i wiosną po roztopach w przypadku śnieżnej zimy, woda może pojawić się na stropie gruntów spoistych lub w postaci sączy w ich obrębie. Obecność warstwy wodonośnej w gruntach sypkich, na stropie gruntów spoistych, związana jest z infiltracją wód opadowych i roztopowych, przez środowisko przepuszczalne (grunty sypkie - piaski). Miąższość warstwy wodonośnej w zależności od infiltracji może wynosić wtedy ca: 0,1 - 0,2m.
5. Na podstawie tabeli z punktu 3.1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami) warunki wodne podłoża nawierzchni, z uwagi na brak występowania zwierciadła wody gruntowej należy uznać za dobre (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych).
- rodzime grunty niespoiste (piaski drobne) na podstawie tabeli "a" zawartej w punkcie 3.3. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r., z późn. zmianami), zaliczyć można do grupy nośności podłoża G1 (w zależności od rodzaju pobocza drogi i sposobu odprowadzenia wód opadowych).
 - Według PN-81/B-03020 głębokość przemarzania podłoża **dla dokumentowanego terenu badań $h_z = 0,8$ m.**
 - rodzime grunty niespoiste (piaski drobne) zalegające w korycie projektowanej drogi zgodnie z tablicą nr 1 zawartą w normie BN-72/8932-01 zaliczyć można do 2 kategorii trudności odspajania. Biorąc pod uwagę kategorię urabialności gruntów zawartą w normie PN-B-06050:1999, głębę próchniczą zaliczyć należy do kategorii 1 - grunty łatwo urabialne. Piaski drobne zaliczyć należy do kategorii 3 - grunty łatwo urabialne.
6. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości poszczególnych obiektów, wymiarów i kształtu fundamentu, przyjętego ostatecznego zera posadzki budynku, głębokości, rodzaju i sposobu posadowienia, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, stanu i rodzaju gruntów w poziomie, poniżej posadowienia i w strefie oddziaływania fundamentów itp. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z wymaganiami PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie i w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych wg załącznika 3.
7. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego można przyjąć wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, zestawione w tabeli na legendzie do przekroju zał. nr 3 traktując podłoże rodzime jako **uwarstwione** (ze względu na występowanie w obrębie oddziaływania fundamentów gruntów sypkich i spoistych o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych).
Przy sprawdzaniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny **$m = 0,9$** przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń.
 $q_{rs} < m \times q_f$, $q_{rs \max} < 1,2m \times q_f$

gdzie:

q_{rs} – średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamentem (kPa),

$q_{rs \max}$ – maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa).

Zgodnie z p. 3 zał. nr 1 do w/w normy, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża fundamentu można obliczyć wg wzoru Z1-10:

$$q_f = (1 + 0,3 \frac{B}{L}) \times N_c \times c_u + (1 + 1,5 \frac{B}{L}) \times N_D \times D_{\min} \times \zeta_D \times g + (1 - 0,25 \frac{B}{L}) \times N_B \times B \times \zeta_B \times g$$

gdzie:

B - szerokość fundamentu (m),

L - długość fundamentu w (m),

ζ_D - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu w ($t \cdot m^{-3}$),

ζ_B - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości B

N_C, N_B, N_D - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego przyjęte z tabeli Z-1 normy,

φ_u - kąt tarcia wewnętrznego w ($^{\circ}$)

D_{\min} - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu w (m)

g - przyspieszenie ziemskie $\sim 10m/s^2$.

Wymiarowanie fundamentów można również przeprowadzić zgodnie z PN-EN1997-1

8. W przypadku pozostawienia w poziomie projektowanego posadowienia fundamentów gruntów spoistych, należy niezwykle starannie prowadzić roboty ziemne i fundamentowe, zapewniających zachowanie naturalnej struktury i wilgotności gruntu, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji konstrukcji projektowanego obiektu.

W takim wypadku w szczególności należy przestrzegać następujących zaleceń:

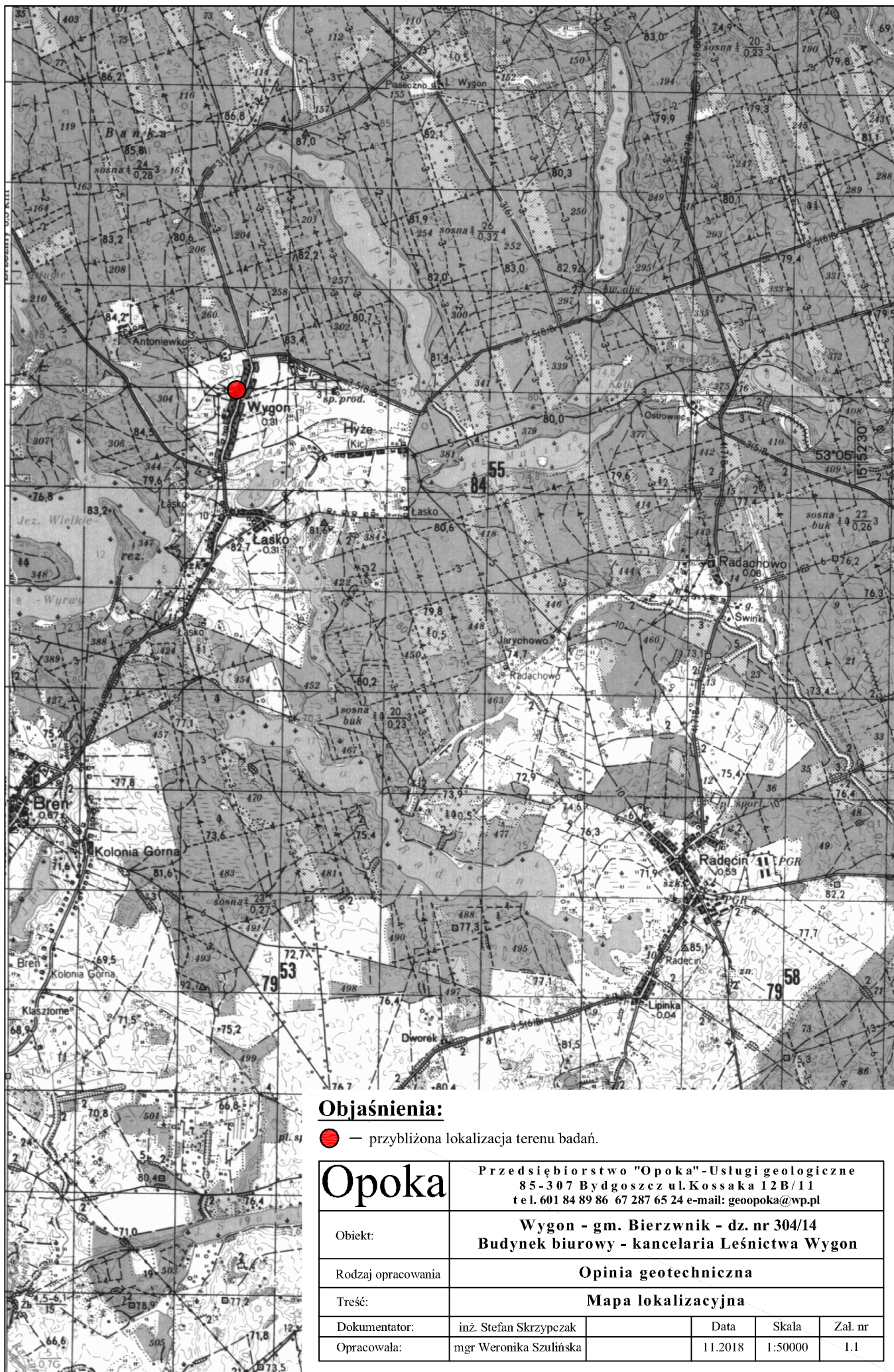
- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu,
- z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,
- fundamenty układać na warstwie chudego betonu o grubości ca 0,10m na wyrównane nienaruszone dno wykopu,
- roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie otworu niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi 1,0 m. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – chudym betonem.

9. Prace ziemne i fundamentowe, należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z usunięciem wierzchniej warstwy gleby do spągu i wykonaniem wykopów pod fundamenty oraz wykonanie zagęszczonej podsypki pod fundamenty i podbudowy posadzki obiektu oraz tereny utwardzane. Prace te należy wykonywać pod stałym kontrolnym nadzorem geotechnicznym.
10. Wszelkie naruszone i lokalnie rozluźnione stropowe partie gruntu zalegające w poziomie projektowanego posadowienia muszą być bezwzględnie usunięte z dna wykopu do gruntu nienaruszonego, a powstałe przegłębienia uzupełnione chudym betonem lub zagęszczoną zasypką piaszczystą.
11. Zgodnie z *Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463)*, pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych:
 - **proste warunki gruntowo - wodne,**
 - wielkości projektowanego obiektu – **Budynek biurowy – kancelaria Leśnictwa Wygon** należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej.**

Opracowali:

inż. Stefan Skrzypczak
nr upr. MOŚZN i L. 071003 (geol. – inżyn.)
nr upr. MOŚZN i L. V – 1337 (hydrogeologia)

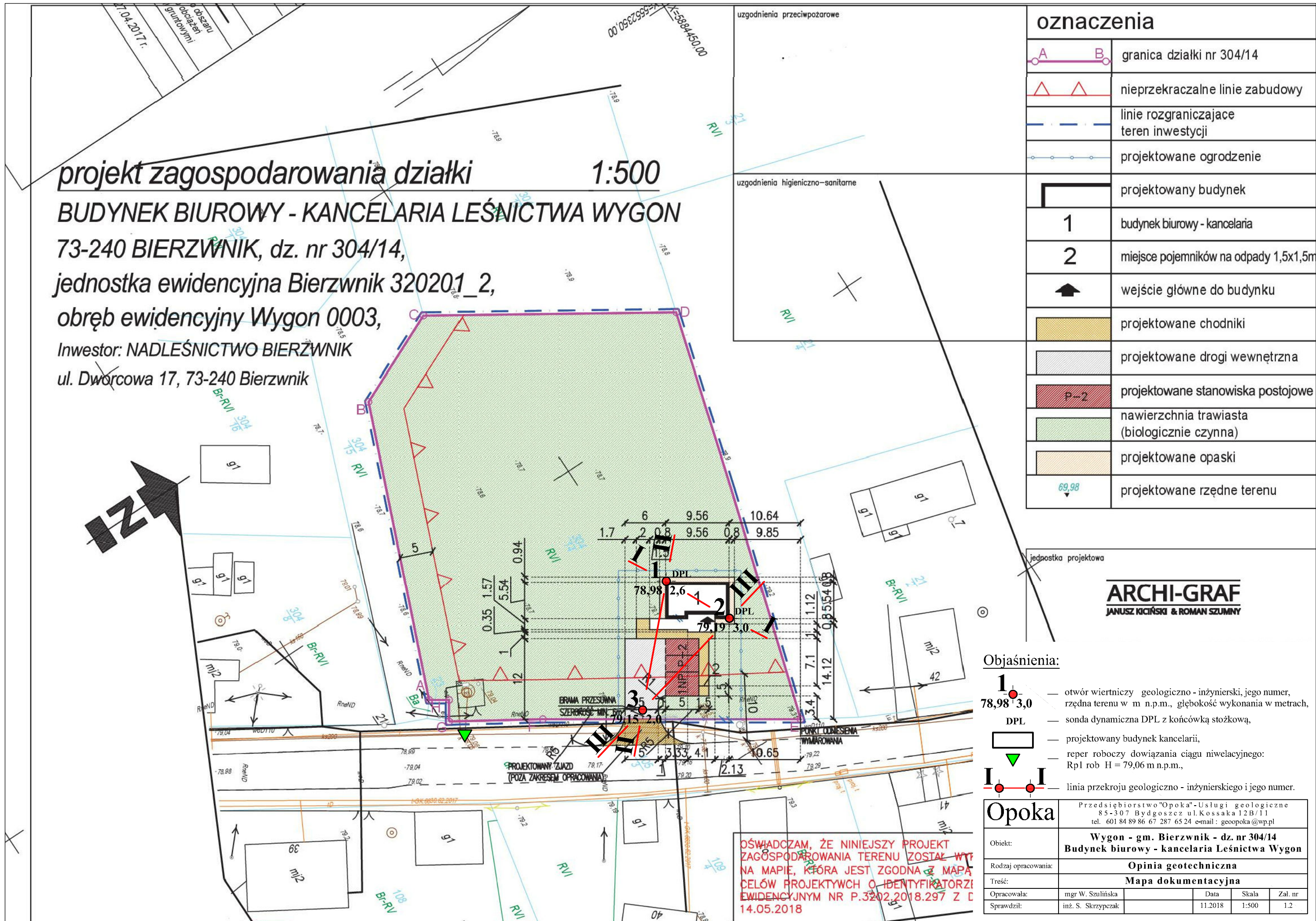
mgr Weronika Szulińska



Objaśnienia:

● — przybliżona lokalizacja terenu badań.

Opoka	Przedsiębiorstwo "Opoka"-Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul.Kossaka 12B/11 t el. 601 84 89 86 67 287 65 24 e-mail: geopoka@wp.pl				
Obiekt:	Wygon - gm. Bierzwnik - dz. nr 304/14 Budynek biurowy - kancelaria Leśnictwa Wygon				
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna				
Treść:	Mapa lokalizacyjna				
Dokumentator:	inż. Stefan Skrzypczak		Data	Skala	Zał. nr
Opracowała:	mgr Weronika Szulińska		11.2018	1:50000	1.1



Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach

Grunty nasypowe:

nB - nasyp budowlany
nN - nasyp niebudowlany

Grunty organiczne:

H - grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm - namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
T - torf $30\% < I_{om}$

Grunty mineralne rodzime

(nieskaliste) :

KW	- zwiaterzelina	
KWg	- zwiaterzelina gliniasta	
KR	- rumosz	kamieniste
KRg	- rumosz gliniasty	
KO	- otoczaki	
Z	- żwir	
Żg	- żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	
Pr	- piasek gruby	
Ps	- piasek średni	drobnoziarniste
Pd	- piasek drobny	niespoiste
Pπ	- piasek pylasty	
Pg	- piasek gliniasty	
Pπ	- pył piaszczysty	
Π	- pył	
Gp	- glina piaszczysta	
G	- glina	drobnoziarniste
Gπ	- glina pylasta	
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	- glina zwięzła	
Gπz	- glina pylasta zwięzła	
Ip	- ił piaszczysty	
I	- ił	
Iπ	- ił pylasty	

Grunty skaliste:

ST - skała twarda
SM - skała miękka

Inne grunty nietypowe nie objęte normą:

Kr - kreda
Gy - gytia
Cb - węgiel brunatny
Ck - węgiel kamienny

Znaki dodatkowe opisujące grunty:

+ - domieszki
// - przewarstwienia (wkładki)
/ - na pograniczu
() - uzupełnienia składu np. nasypu
1 - numer otworu
50,14 - rzędna terenu w m n.p.m.
gc - gruz ceglany
gb - gruz betonowy
żl - żużel

Opróbowanie wiercenia:

- próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w wierceniu:

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
- nawiercony poziom wody gruntowej
- grunt nawodniony
- sączenie wody

Oznaczenie rodzaju sondowań:

(6) - sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)
- wykres sondowania sondą dynamiczną DPL

Oznaczenie stanu gruntu:

$I_D = 0,60$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,25$ - stopień plastyczności

Inne oznaczenia:

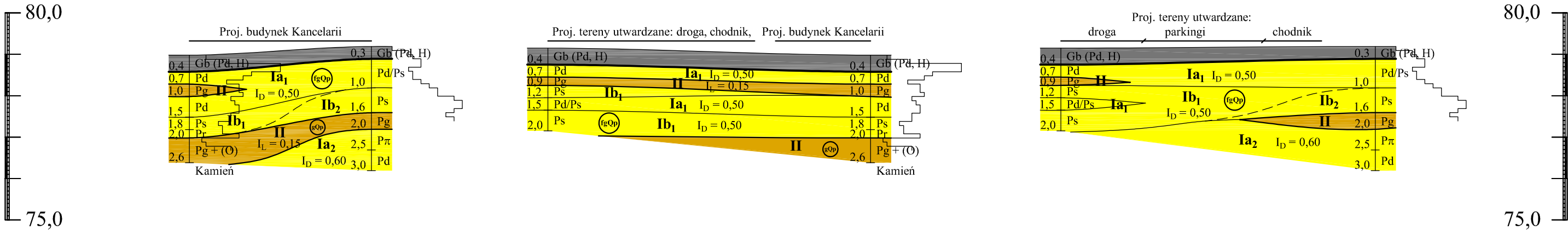
4 — (II) - rzut projektowanego obiektu z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji
— — — - projektowany poziom posadowienia
IIa - numer warstwy geotechnicznej
— — — - granica warstwy geotechnicznej
(gQp) - opis litologiczno - stratygraficzny
— — — - granice litologiczno - stratygraficzne

Opoka			L E G E N D A D O P R Z E K R O J Ó W												Zał. nr 3				
TEMAT: Wygon - gm. Bierzwnik - dz. nr 304/14 - Budynek biurowy - kancelaria Leśnictwa Wygon																			
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE												wg PN 81/B-03020				
			wartości charakterystyczne x^{tu}			grunty wilgotne			wg badań laboratoryjnych ***			wg PN 81/B-03020 -							
współczynnik materiałowy γ^m			grunty mokre			wartość ustalona metodą A **			na podst. tab. nr 3 w normie PN 81/B-03020 +										
wartość obliczeniowa x^{ob}			p – bez uwzgl.wyporu wody			wg badań polowych *													
Profil stratygraficzno- litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno- stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol wg PN 86/B- 0248	Wskaźnik geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność (kohezja)	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcania		Wyróżnialność na szkicenie				
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotn ego	wtórnego					
I_D	I_L	w_n	ρ	c_u	ϕ_u	M_v	M	E_v	E	τ_r									
%			$t_{m,3}$	kPa	o	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa									
<div>Holocen</div> <div>Qh</div> <div>Gleba próchnicza</div> <div>Utwory współczesne</div> <div>Gb (Pd, H)</div> <div>Gleba piaszczysta nie nadaje się jako bezpośrednie podłoże pod fundamenty i posadzki projektowanego obiektu oraz jako podbudowa pod tereny utwardzane i wymagane jest jej całkowite usunięcie na odkład, a później wykorzystanie przy pracach makroniwelacyjnych związanych z formowaniem powierzchni zielonych wokół obiektu.</div>																			
C Z W A R T O R Z E D P L E J S T O C E N	fgQp	Piaski drobne, piaski drobne na pograniczu piasków średnich, piaski pylaste,	Utwory akumulacji rzeczno - lodowcowej	Ia ₁	Pd, Pd/Ps,		0,50**		$\frac{16}{-}$	$\frac{1,75}{-}$	0	30,5	63000						
							0,9		-	0,9		0,9	1+-0,1						
							-		-	$\frac{1,57}{-}$		27,5	-						
				Ia ₂	Pd, Pr,		0,60**		$\frac{16}{-}$	$\frac{1,75}{-}$	0	31,0	74500						
							0,9		-	0,9		0,9	1+-0,1						
							-		-	$\frac{1,57}{-}$		27,9	-						
		Ib ₁		Ps, Pr,		0,50**		$\frac{14}{-}$	$\frac{1,85}{-}$	0	33,1	98000							
						0,9		-	0,9		0,9	1+-0,1							
						-		-	$\frac{1,67}{-}$		29,8	-							
		Ib ₂	Ps		0,60**		$\frac{14}{-}$	$\frac{1,85}{-}$	0	33,7	113000								
					0,9		-	0,9		0,9	1+-0,1								
					-		-	$\frac{1,67}{-}$		30,3	-								
	gQp	Piaski gliniaste	Utwory akumulacji lodowcowej	II	Pg	B	0,15*	15	2,12	34,0	19,3	41500							
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	1+-0,1							
							-	-	1,91	30,6	17,4	-							

Opracowała: mgr Weronika Szulińska

I I II II III III

m.n.p.m 1 2 3 1 3 2 m.n.p.m
78,98 79,19 79,15 78,98 79,15 79,19



stopień zagęszczenia I _D wg DPL	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
odległość w metrach	11,0															
głębokość w metrach	3,0			3,0												
data wykonania	27.11.2018			27.11.2018												

stopień zagęszczenia I _D wg DPL	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
odległość w metrach	19,5															
głębokość w metrach	2,0			3,0												
data wykonania	27.11.2018			27.11.2018												

stopień zagęszczenia I _D wg DPL	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67	<table><tr><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,63</td><td>0,65</td><td>0,67</td></tr></table>	0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
0,3	0,4	0,5	0,6	0,63	0,65	0,67										
odległość w metrach	19,0															
głębokość w metrach	2,0			3,0												
data wykonania	27.11.2018			27.11.2018												

Opoka	Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne 85-307 Bydgoszcz ul. Kossaka 12B/11 tel. 601 84 89 86 67 287 65 24 609 44 26 44 e-mail: geoopoka@wp.pl				
Obiekt:	Wygon - gm. Bierzwnik - dz. nr 304/14 Budynek biurowy - kancelaria Leśnictwa Wygon				
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna				
Treść:	Przekroje geologiczno - inżynierskie I, II, III,				
Opracowała:	mgr Weronika Szulińska		Data	Skala	Zał. nr
Sprawdził:	inż. Stefan Skrzypczak		11.2018	1:250/100	4

OPOKA Przedsiębiorstwo "Opoka" - Usługi geologiczne 85 - 307 Bydgoszcz, ul. Kossaka 12B/11 tel. 601 84 89 86; 609 63 62 96 lub 67 287 65 24 email: geoopoka@wp.pl						Karta dokumentacyjna otworu geologicznego			Zał. nr: 5			
						Rzędna: 78,95 m n.p.m.						
						Data: 27.11.208r.						
						Otwór nr: 1						
Temat:		Wygon - gm. Bierzwnik - dz. nr 304/14 Budynek biurowy - kancelaria Leśnictwa Wygon					wiercenie nadzorował: <i>inż. Stefan Skrzypczak</i>					
Inwestor:		Nadleśnictwo Bierzwnik ul. Dworcowa 17 73-240 Bierzwnik					wiercenie opracowała: <i>mgr Weronika Szulińska</i>					
Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia i geneza	Profil litologiczny	Głębokość [m]	Miaższość [m]	Barwa	Poziom wody gruntowej w m p. t. i m. n. p. m.	Cechy makroskopowe			stopień zagęszczenia (I ₂) stopień plastyczności (I ₁)	Numer warstwy geotechnicznej	Nośność gruntu
							Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu			
1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,4	0,4	c. szara		w					
	fgQp	Pd	0,7	0,3	j. kremowa				szg	0,50	Ia ₁	
	gQp	Pg	1,0	0,3	j. brązowa			nw	tpl	0,15	II	
2,0	fgQp	Pd	1,5	0,5	j. kremowa				szg	0,50	Ia ₁	
		Ps	1,8	0,3							Ib ₁	
		Pr	2,0	0,2								
	gQp	Pg + (O)	2,6	0,6	j. brązowa	nw	tpl	0,15	II			
Kamień												
Data: 27.11.2018r. Rzędna: 79,19 m n.p.m. Otwór nr: 2												
1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,3	0,3	c. szara		w					
	fgQp	Pd/Ps	1,0	0,7	j. kremowa				szg	0,50	Ia ₁	
		Ps	1,6	0,6						0,60	Ib ₂	
2,0	gQp	Pg	2,0	0,4	j. brązowa			nw	tpl	0,15	II	
	fgQp	Pπ	2,5	0,5	j. kremowa				szg	0,60	Ia ₂	
		Pd	3,0	0,5								
3,0												
Data: 27.11.2018r. Rzędna: 79,15 m n.p.m. Otwór nr: 3												
1,0	Qh	Gb (Pd, H)	0,4	0,4	c. szara		w					
	fgQp	Pd	0,7	0,3	j. szara				szg	0,50	Ia ₁	
	gQp	Pg	0,9	0,2	j. brązowa			nw	tpl	0,15	II	
2,0	fgQp	Ps	1,2	0,3							Ib ₁	
		Pd/Ps	1,5	0,3	j. kremowa				szg	0,50	Ia ₁	
		Ps	2,0	0,5							Ib ₁	

