



**FUNDACJA NA RZECZ ROZWOJU
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ**

Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN, NIP 852-10-11-275, tel: 091 423 07 32

LABORATORIUM DROGOWE

ul. Hangarowa 2 70-767 SZCZECIN tel/fax: 091 415 92 78

www.laboratorium-drogowe.szczecin.pl

laboratoriumdrogowe@wp.pl

**Opinia Geotechniczna
dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia**

Obiekt: Budowa ulicy Łąkowej w Wołczkowie

gm. Dobra Szczecińska
pow. policki
woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: Usługi Projektowe i Nadzór
Lucyna Kaczyńska

Wykonawca: Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej
al. Wojska Polskiego 99 70-483 Szczecin
Laboratorium Drogowe ul. Hangarowa 2; 70-767 Szczecin

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

Szczecin grudzień 2014r.

Spis treści:

Część opisowa – 5 stron.

- 1. Podstawa i cel opracowania*
- 2. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Warunki gruntowo - wodne oraz opis istniejącej nawierzchni*
- 5. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 6. Wnioski i zalecenia*

Część graficzna

- Mapa dokumentacyjna 1:500 (4 arkusze)*
- Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- Objaśnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Niniejszą Opinię wykonano na zlecenie przedsiębiorstwa Usługi Projektowe i Nadzór Lucyna Kaczyńska.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej budowy odcinka ulicy Łąkowej w Wołczkowie (pow. policki). Projektowany jest około 550 m odcinek łączący ulicę Łąkowa z ulicą Lipową w rejonie numerów 116 i 114.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe w zakresie ustalonym ze Zleceniodawcą wykonane 24 czerwca 2014 r.
 - 5 otworów małośredniowych do głębokości od 2,0 m do 2,2 m;
- 2.2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa dostarczona przez Zleceniodawcę.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Dołuje w skali 1:50 000.
- 2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- 2.5. PN-B-04452:1981. Grunty budowlane. Badania polowe.
- 2.6. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.7. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2.8. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.9. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- 2.10. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- 2.11. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

Rzędne punktów badawczych przyjęto z mapy sytuacyjno - wysokościowej. Opinia składa się z części opisowej i załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowany odcinek ulicy Łąkowej (łącznik z ulicą Lipową) przebiegać będzie przez obszar zalesiony.

Geomorfologicznie jest to fragment mezoregionu Równina Wkrzańska zbudowanego z piasków rzeczno - rozlewiskowych zdeponowanych na piaskach i mułkach zastoiskowych. Na obszarach niżej położonych występują osady bagienne. Głębsze podłoże stanowią gliny zwałowe i utwory wodno - lodowcowe. W obrębie planowanej inwestycji teren jest płaski wyniesiony do rzędnej około 17,5 - 19,5 m npm.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE ORAZ OPIS ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI

Podłoże planowanej ulicy rozpoznane do głębokości 2,0 - 2,2 m na początkowym fragmencie od ulicy Lipowej budują piaski drobne (otwór nr 1). Na dalszym odcinku (otwory nr 2 - 5) w stropowych partiach podłoża piaskom towarzyszą grunty organiczne (torfy). W rejonie punktu nr 2 są to drobne (kilkucentymetrowe) przewarstwienia występujące do głębokości 1,0 m. Dalej t.j. otwory 3 - 5 torfy tworzą warstwę o miąższości 0,6 - 0,8 m i zalegają maksymalnie do głębokości 1,8 m. Poniżej zalegają piaski drobne lub średnie.

Droga posiada nawierzchnię nieulepszoną, gruntową, a na odcinku około 100 m od strony ulicy Lipowej teren porośnięty jest lasem.

W trakcie prac polowych (24 czerwiec 2014r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 1,0 m (t.j. około 17,0 m npm) w punkcie nr 2. W otworach 3 - 5 piaski poniżej torów prowadzą wodę gruntową pod napięciem hydrostatycznym, która stabilizuje się na głębokości 0,6 - 1,0 m (około 16,8 - 17,1 m npm).

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

W omawianym podłożu (w strefie rozpoznania) w rejonie punktu nr 1 zalegają jednorodne i niewysadzinowe, średnio zagęszczone piaski drobne o korzystnych parametrach geotechnicznych stanowiące nośne podłoże. W odniesieniu do projektowanej konstrukcji drogi woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia. Warunki gruntowe można uznać za *proste*. Przy założeniu charakterystyki korpusu drogowego: wykop ≤ 1 m oraz nasyp ≤ 1 m warunki wodne należy sklasyfikować jako dobre. Grupa nośności podłoża G1.

Na dalszym odcinku, począwszy od otworu nr 2, w podłożu zalegają grunty organiczne (torfy) tworzące warstwy o miąższości od kilku centymetrów (otw. 2) do 0,6 - 0,8 m (otw. 3 - 5). Woda gruntowa stabilizuje się w przedziale głębokości 0,6 - 1,0 m w związku z tym warunki wodne są złe a warunki gruntowe należy określić jako *złożone*. Grupa nośności podłoża G4.

Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR i wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

Profile otworów oraz podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw uśrednione na podstawie wykonanych badań oraz uogólnione z wykorzystaniem korelacji zawartych w normie PN-81/B03020 zestawiono na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.

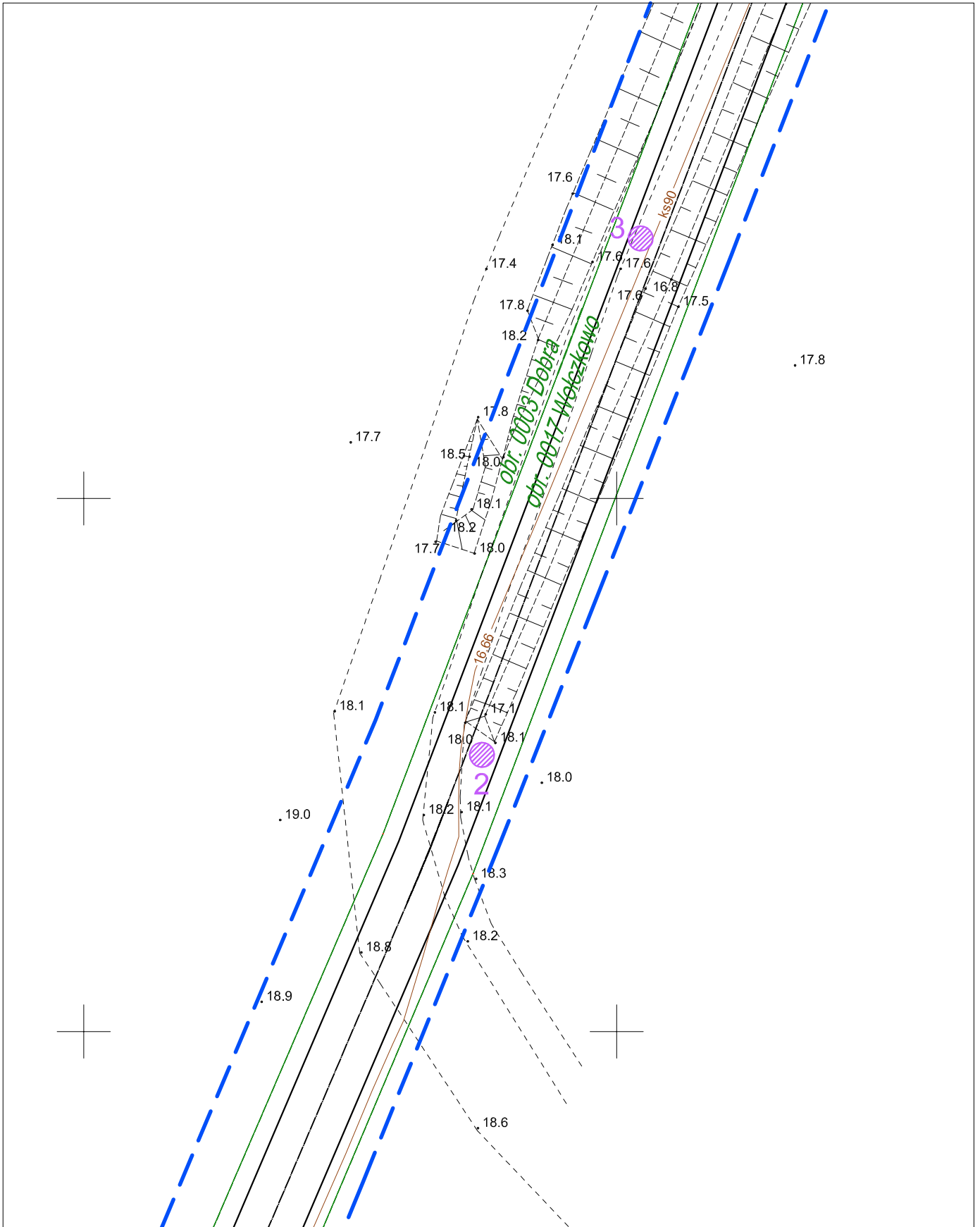
WNIOSKI I ZALECENIA


1. Podłoże planowanej ulicy rozpoznane do głębokości 2,0 - 2,2 m od ulicy Lipowej (otw. nr1) na fragmencie około 100 m budują średnio zagęszczone piaski drobne. Na dalszym odcinku począwszy od punktu nr 2 w stropowych partiach podłoża piaskom towarzyszą kilkucentymetrowe przewarstwienia torfów występujące do głębokości 1,0 m. W rejonie otworów 3 - 5 torfy tworzą warstwę o miąższości 0,6 - 0,8 m i zalegają maksymalnie do głębokości 1,8 m. Poniżej zalegają średnio zagęszczone piaski drobne lub średnie.

Droga posiada nawierzchnię nieulepszoną, gruntową, a na odcinku około 100 m od strony ulicy Lipowej teren porośnięty jest lasem.

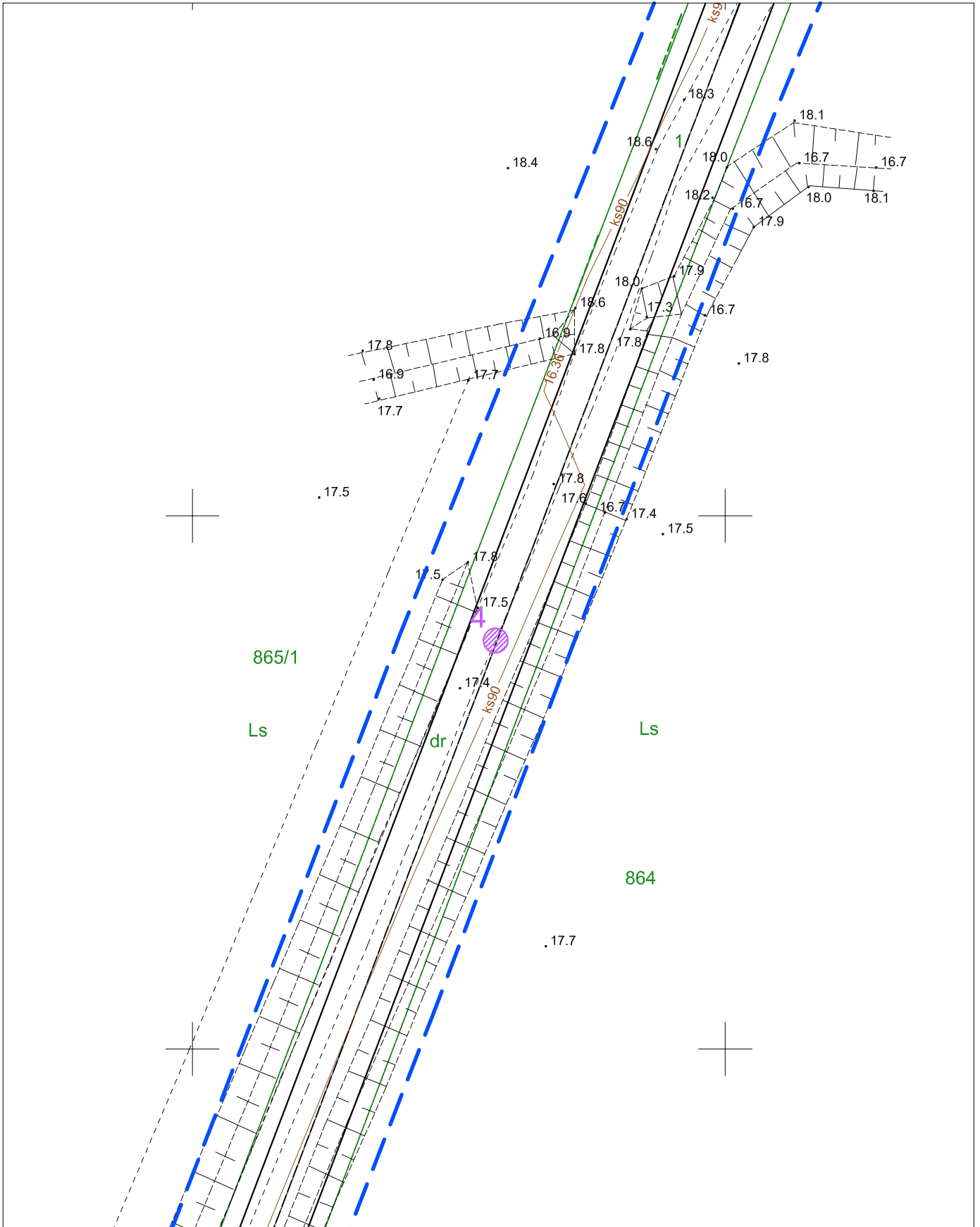
2. W czasie wierceń (24 czerwiec 2014r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 1,0 m (t.j. około 17,0 m npm) w punkcie nr 2. W otworach 3 - 5 piaski poniżej torów prowadzą wodę gruntową pod napięciem hydrostatycznym, która stabilizuje się na głębokości 0,6 - 1,0 m (około 16,8 - 17,1 m npm). Poziom wód gruntowych w rejonie występowania słabo przepuszczalnych gruntów organicznych (torfów) może ulegać podwyższeniu po okresach długotrwałych opadów lub po roztopach.
3. Podłoże planowanej ulicy od strony ulicy Lipowej na odcinku około 100 m budują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie o dobrej nośności a woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia (w odniesieniu do konstrukcji nawierzchni), warunki gruntowe można uznać za *proste*. Dla odcinka ulicy gdzie zlokalizowano otwory nr 3 - 5, w których udokumentowano grunty organiczne i płytko utrzymującą się wodę gruntową, warunki gruntowe należy określić, jako *złożone*.
4. Ze względu na wysadzinowość gruntów (t.j. niewysadzinowe piaski drobne) oraz z uwzględnieniem warunków wodnych (warunki dobre) grupę nośności podłoża na odcinku około 100 od strony ulicy Lipowej sklasyfikować można, jako G1. Dla rejonu otworów 3 - 5, ze względu na warunki gruntowo - wodne grupę nośności określa się, jako G4. Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR i wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2
5. Zgodnie z cytowanym we wstępie *Rozporządzeniem (§4.1)* dla budowy dróg gdzie wykopy nie przekraczają głębokości 1,2 m a przy zastosowaniu zabezpieczeń (np. rozparcia wykopów) do 2,0 m oraz nasypy wysokości 3 m, przy jednoczesnym stwierdzeniu *prostych* warunków gruntowych ustala się *pierwszą kategorię geotechniczną*. Przy stwierdzeniu złożonych warunków gruntowych ustala się drugą kategorię geotechniczną. Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez projektanta (*§4 pkt 4 Rozporządzenia*).
6. Pomimo stwierdzenia na fragmencie planowanej inwestycji złożonych warunków gruntowych, rozpoznanie budowy podłoża wykonane w ramach niniejszej Opinii jest wystarczające do celów projektowych. Nie ma konieczności rozszerzania rozpoznania i wykonywania kolejnych opracowań t.j Dokumentacji badań podłoża gruntowego i Dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.
7. Zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu drogowego, parametry ewentualnego wzmocnienia podłoża lub zakres wymiany gruntów organicznych w rejonie punktów 3 - 5 oraz nośność projektowanej konstrukcji powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.).
8. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm PN-81/B-03020 oraz PN-S-02205:1998.


mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461



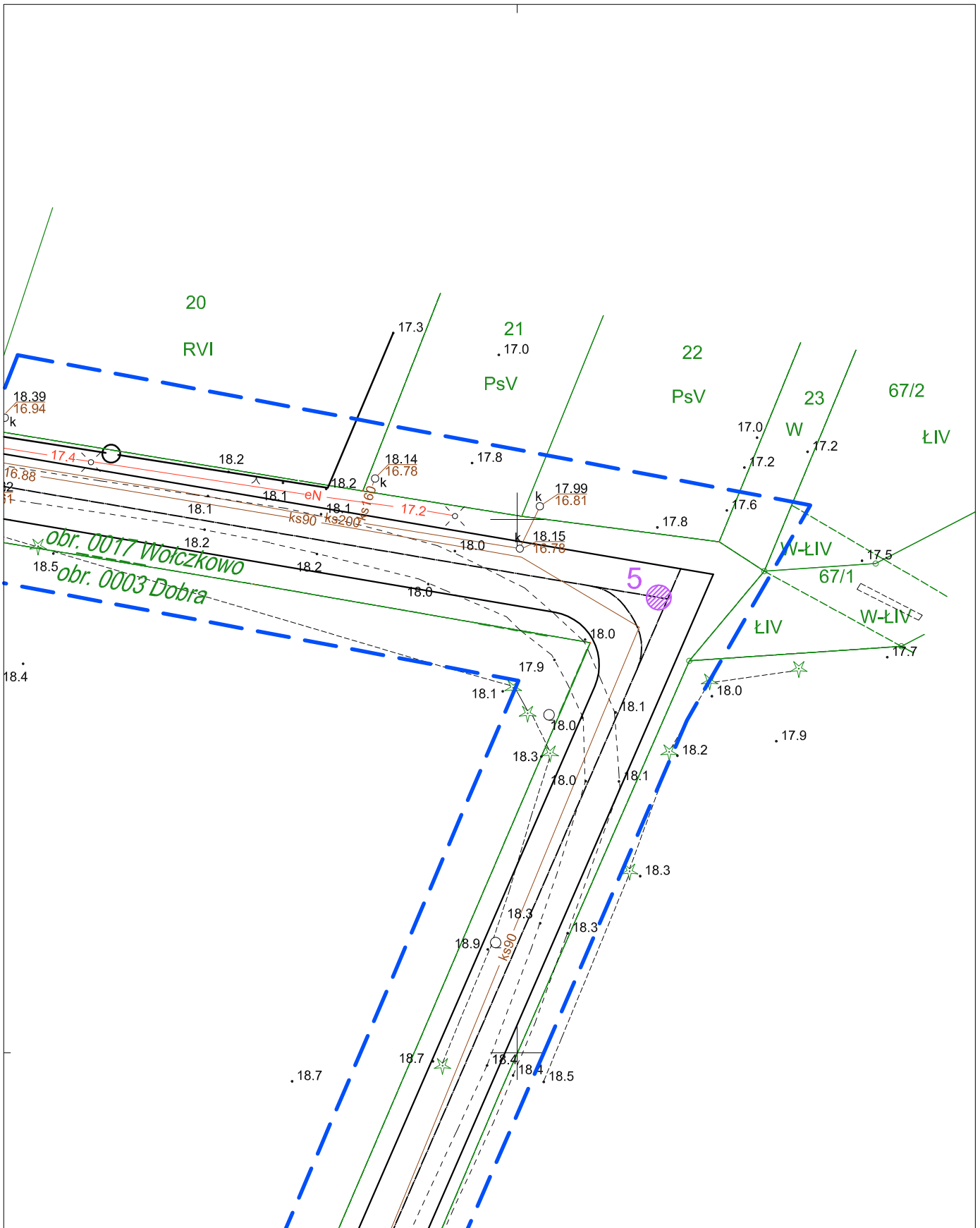
2  miejsce i numer otworu


| | | |
|---|-----------------------|--------------|
| Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej LABORATORIUM DROGOWE ul. Hangarowa 2; 70 - 767 Szczecin tel/fax 091 415 92 78; laboratoriumdrogowe@wp.pl | | |
| Wołczkowo (pow. policki) ul. Łąkowa | | |
| Opinia Geotechniczna Mapa dokumentacyjna (arkusz 2) | | |
| opracował: mgr inż. Paweł Grochowski upr geol. MŚ VII-1461 | data: grudzień 2014r. | skala: 1:500 |



4  miejsce i numer otworu

| | | |
|---|-----------------------|--------------|
| Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej LABORATORIUM DROGOWE ul. Hangarowa 2; 70 - 767 Szczecin tel/fax 091 415 92 78; laboratoriumdrogowe@wp.pl | | |
| Wólczkowo (pow. policki) ul. Łąkowa | | |
| Opinia Geotechniczna Mapa dokumentacyjna (arkusz 3) | | |
| opracował: mgr inż. Paweł Grochowski upr geol. MŚ VII-1461 | data: grudzień 2014r. | skala: 1:500 |



5  miejsce i numer otworu

| | | |
|---|-----------------------|--------------|
| Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej LABORATORIUM DROGOWE ul. Hangarowa 2; 70 - 767 Szczecin tel/fax 091 415 92 78; laboratoriumdrogowe@wp.pl | | |
| Wołczkowo (pow. policki) ul. Łąkowa | | |
| Opinia Geotechniczna Mapa dokumentacyjna (arkusz 4) | | |
| opracował: mgr inż. Paweł Grochowski upr geol. MŚ VII-1461 | data: grudzień 2014r. | skala: 1:500 |



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091 423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 1

TEMAT: Wołczkowo (pow. policki) ul Łąkowa

DATA WIERCENIA: 24.06.2014r.

RZĘDNA: 19,5 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

| Głębokość [m] | Woda gruntowa [m] | Przelot (grubość) warwy | Profil litologiczny | Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy) | Wilgotność | Stan gruntu | | Warstwa geotechniczna | Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³) | Kąt tarcia wew. ϕ_w (°) | Spójność c_u (kPa) |
|------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|---|------------|----------------|----------------|--------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|
| | | | | | | I _L | I _D | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,0 | | 0,0 | PdH | Gleba: piasek drobny humusowy | w | - | - | - | - | - | - |
| | | 0,2 | Pd | Piasek drobny | mw | - | 0,40 | - | 1,65 | 30 | - |
| 1,0 | | 0,9 | Pd | Piasek drobny | w | - | 0,50 | - | 1,75 | 30,5 | - |
| | | 2,0 | Pd | Piasek drobny | w | - | 0,50 | - | 1,75 | 30,5 | - |



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091 423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 2

TEMAT: Wołczkowo (pow. policki) ul Łąkowa

DATA WIERCENIA: 24.06.2014r.

RZĘDNA: 18,0 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

| Głębokość [m] | Woda gruntowa [m] | Przelot (grubość) warwy | Profil litologiczny | Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy) | Wilgotność | Stan gruntu | | Warstwa geotechniczna | Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³) | Kąt tarcia wew. ϕ_w (°) | Spójność c_u (kPa) |
|------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|---|------------|----------------|----------------|--------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|
| | | | | | | I _L | I _D | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,0 | | 0,0 | PdH | Gleba: piasek drobny humusowy | w | - | - | - | - | - | - |
| | | 0,2 | Pd//T | Piasek drobny przewarstwiony torfem | w | - | 0,40 | - | 1,75 | 30 | - |
| 1,0 | 1,0▽▼ | 1,0 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,50 | - | 1,90 | 30,5 | - |
| | | 2,0 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,50 | - | 1,90 | 30,5 | - |



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091 423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 3

TEMAT: Wołczkowo (pow. policki) ul Łąkowa

DATA WIERCENIA: 24.06.2014r.

RZĘDNA: 17,6 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

| Głębokość [m] | Woda gruntowa [m] | Przelot (grubość) warwy | Profil litologiczny | Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy) | Wilgotność | Stan gruntu | | Warstwa geotechniczna | Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³) | Kąt tarcia wew. ϕ_0 (°) | Spójność c_u (kPa) |
|---------------|-------------------|-------------------------|---------------------|--|------------|----------------|----------------|-----------------------|---|------------------------------|----------------------|
| | | | | | | I _L | I _D | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,0 | 0,7 ▽ | 0,0 | PdH | Gleba: piasek drobny humusowy | w | - | - | - | - | - | - |
| | | 0,2 | Pd | Piasek drobny | w | - | 0,40 | - | 1,75 | 30 | - |
| | | 0,4 | T | Torf | w | - | - | - | 1,1 | - | - |
| 1,0 | 1,0 ▽ | 1,0 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,50 | - | 1,90 | 30,5 | - |
| | | 1,2 | Ps | Piasek średni | nw | - | 0,50 | - | 2,00 | 33 | - |
| 2,0 | | 2,0 | Ps | Piasek średni | nw | - | 0,50 | - | 2,00 | 33 | - |



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091 423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 4

TEMAT: Wołczkowo (pow. policki) ul Łąkowa

DATA WIERCENIA: 24.06.2014r.

RZĘDNA: 17,4 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

| Głębokość [m] | Woda gruntowa [m] | Przelot (grubość) warwy | Profil litologiczny | Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy) | Wilgotność | Stan gruntu | | Warstwa geotechniczna | Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³) | Kąt tarcia wew. ϕ_0 (°) | Spójność c_u (kPa) |
|---------------|-------------------|-------------------------|---------------------|--|------------|----------------|----------------|-----------------------|---|------------------------------|----------------------|
| | | | | | | I _L | I _D | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,0 | 0,6 ▽ | 0,0 | PdH | Gleba: piasek drobny humusowy | w | - | - | - | - | - | - |
| | | 0,2 | T | Torf | w | - | - | - | 1,1 | - | - |
| 1,0 | 0,9 ▽ | 0,9 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,40 | - | 1,90 | 30,0 | - |
| | | 1,2 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,50 | - | 1,90 | 30,5 | - |
| 2,0 | | 2,0 | Pd | Piasek drobny | nw | - | 0,50 | - | 1,90 | 30,5 | - |



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 5

TEMAT: Wołczkowo (pow. policki) ul Łąkowa

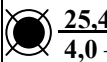

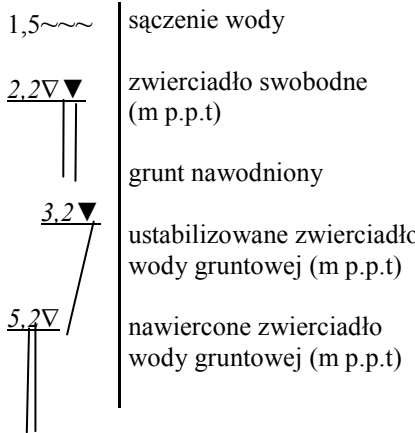
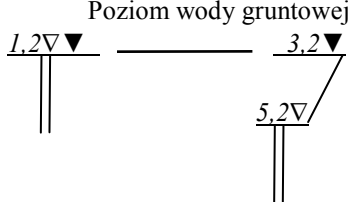
DATA WIERCENIA: 24.06.2014r.

RZĘDNA: 18,0 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

| Głębokość [m] | Woda gruntowa [m] | Przełot (grubość) warwy | Profil litologiczny | Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy) | Wilgotność | Stan gruntu | | Warstwa geotechniczna | Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³) | Kąt tarcia wew. ϕ_v (°) | Spójność c_u (kPa) |
|------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|--|------------|----------------|----------------|--------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|
| | | | | | | I _L | I _D | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,0 | | 0,0 0,2 | PdH Pd | Gleba: piasek drobny humusowy Piasek drobny | w w | - - | - 0,40 | - - | - 1,75 | - 30 | - - |
| 1,0 | 1,0 ▽ | 1,0 | T | Torf | w | - | - | - | 1,1 | - | - |
| 2,0 | 1,8 ▽ | 1,8 | Ps | Piasek średni | nw | - | 0,50 | - | 2,00 | 33 | - |
| 2,2 | | 2,0 2,2 | Ps | Piasek średni | nw | - | 0,50 | - | 2,00 | 33 | - |

Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli parametrów i na załącznikach graficznych

| | |
|---|--|
| Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480 | Znaki graficzne oraz symbole |
| <p><u>Grunty Nasypowe</u> nB – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym), nN – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki; c – gruz ceglany, B – beton, żł – żużel, d - drewno, r -refulaty.</p> |  25,4 – rzędna otworu badawczego 4,0 – głębokość otworu  S 8 – nr sondowania |
| <p><u>Grunty organiczne</u> (zawartość Iom powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako Pdh (2 - 5 % Iom). Nm – namuły organiczne (5 – 30% Iom), z podziałem na Nmp - namuły piaszczyste i Nmg – namuły gliniaste i Gy – gytie wapienną (5% CaCO₃). T – torfy (>30% Iom). Inne organiczne WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny, kr – kreda jeziorna.</p> | <p>Woda gruntowa:</p>  <p>1,5~~~~ sączenie wody 2,2▼ zwierciadło swobodne (m p.p.t) grunt nawodniony 3,2▼ ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t) 5,2▼ nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</p> |
| <p><u>Grunty mineralne skaliste</u> ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękki</p> | |
| <p><u>Grunty kamieniste</u> KW – zwietrzelina, KWg – zwietrzelina gliniasta, KR – rumosz, KRg – rumosz gliniasty, KO – otoczaki</p> | <p><u>Grunty gruboziarniste</u> Ż - żwir, Żg – żwir gliniasty, Po – pospółka, Pog – pospółka gliniasta,</p> |
| <u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u> | |
| <p><u>niespoiste</u></p> <p>Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ - piasek pylasty</p> | <p><u>Spoiste</u></p> <p>Pg – piasek gliniasty πp – pył piaszczysta π – pył Gp – glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπ - glina pylasta zwięzła Ip – ił piaszczysta I - ił Iπ – ił pylasty</p> |
| | |
|  <p>Poziom wody gruntowej</p> | |
| <p>Inne oznaczenia</p> <p>gQp - wiek, geneza gruntu IIa – warstwa geotechniczna I o — o I przekrój geotechniczny I_p – stopień zagęszczenia I_L – stopień plastyczności</p> | |