



## **LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN**

ul. Tama Pomorzańska 13L, 70-030 Szczecin, tel.: 533 663 963

[www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl](http://www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl)

[geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl](mailto:geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl)



### **Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego**

**inwestycja: Przebudowa drogi gminnej do ul. Głównej  
wraz z odwodnieniem oraz oświetleniem  
w miejscowości Mielęcín, gmina Pyrzyce**

gm. Pyrzyce  
pow. pyrzycki  
woj. zachodniopomorskie

**Zlecniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros**  
ul. Oficerska 14 lok. 13, 70-802 Szczecin

**Opracowanie: mgr Paulina Wojtasiuk**  
upr. geolog. nr VII-1976

*Szczecin, październik 2022 r.  
nr arch: 2022/2017  
nr zlecenia: 22/10/11/14  
Egz. nr*

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.  
NIP: 9552380666, Regon: 362847871  
KRS: 0000583097 XIII Wydział Gospodarczy KRS  
Kapitał zakładowy: 150 000 wpłacony w całości  
nr konta: 93 1090 2268 0000 0001 3145 0765

ul. Tama Pomorzańska 13L  
70-030 Szczecin  
tel.: +48 533 663 963  
[geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl](mailto:geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl)  
[www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl](http://www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl)

## **Spis treści:**

- 1. Podstawa i cel opracowania*
  - 2. Opis i zagospodarowanie terenu*
  - 3. Opis metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów*
  - 4. Wyniki i interpretacja badań*
  - 5. Model geologiczny podłoża oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych*
  - 6. Wnioski*
- Spis literatury i stosowanych norm*

### *Załączniki graficzne:*

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <i>Załącznik 1.</i> | <i>1.1 – 1.2 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 (2 arkusze)</i> |
| <i>Załącznik 2.</i> | <i>Karty otworów geotechnicznych (5 kart)</i>                    |
| <i>Załącznik 3.</i> | <i>Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża</i>            |
| <i>Załącznik 4.</i> | <i>Wyniki badań laboratoryjnych</i>                              |
| <i>Załącznik 5.</i> | <i>Objaśnienia symboli i znaków</i>                              |

## 1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego wykonano dla potrzeb planowanej modernizacji ulic w miejscowości Mielęcín (gm. Pyrzyce).

Zlecniodawcą niniejszego opracowania jest firma Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros z siedzibą w Szczecinie przy ulicy Oficerskiej 14/13 (kod pocztowy: 70-802).

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 (Rozporządzenie)*.

*Dokumentacja badań podłoża gruntowego zgodnie z Rozporządzeniem* wykonywana dla ustalenia warunków geotechnicznych podłoża, zawiera opis badań polowych (metodykę oraz wyniki) oraz model geologiczny podłoża wraz z wyprowadzonymi parametrami geotechnicznymi dla poszczególnych warstw.

Badania i opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o obowiązujące normy:

1. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
3. PN-EN ISO 14688-1:2018. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis
4. PN-EN ISO 14688-2:2018. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
5. PN-B-04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe.
6. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych; Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad 2014r.

Ponadto uwzględniono dane zawarte na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski oraz Mapie hydrogeologicznej Polski arkusz Pyrzyce.

## 2. OPIS I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Planowana inwestycja obejmuje modernizację fragmentów dwóch ulic w miejscowości Mielęcín (gm. Pyrzyce). Pierwszy planowany do modernizacji fragment drogi, o długości ok. 400 m, stanowi drogę gruntową biegnącą równolegle, po zachodniej stronie, drogi wojewódzkiej nr 119. Natomiast drugi planowany do modernizacji fragment drogi stanowi gminną drogę odbijającą prostopadle od drogi DW119 w kierunku zachodnim – miejscowości Krzemielin i ma długość ok. 470 m. Między działkami nr ew. 453/1 oraz 453/2, pod planowaną do modernizacji drogą zlokalizowany jest przepust przez Kanał Sicina, który płynie w kierunku północnym (miejscowości Nowelin) łączy się ze zbiornikiem wodnym o nazwie Tama - Sicina.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren zgodnie z podziałem Polski na rejony fizyczno-geograficzne wg J. Kondrackiego jest fragmentem mezoregionu Równina Pyrzycka powstałego podczas Zlodowacenia Północnopolskiego. Badany obszar znajduje się w obrębie plejstoceniowej, falistej wysoczyzny morenowej, gdzie podłoże budują plejstoceniowe gliny zwałowe, a w rozcięciach terenu przez ciek wodny zdeponowane są młodsze osady holoceniowe dolin rzeczno – rozlewiskowych. Głębsze podłoże budują plejstoceniowe utwory fluwioglacjalne – piaski i żwiry.

Ze względu na liniowy charakter inwestycji morfologia terenu badań jest zróżnicowana i zaobserwowano znaczne deniwelacje terenu, który wyniesiony jest do rzędnej ok. 59 – 72 m. n.p.m.

### **3. OPIS METODYKI POŁOWYCH I LABORATORYJNYCH BADAŃ GRUNTÓW**

#### **3.1 zakres badań**

Dla potrzeb planowanej inwestycji w dniu 14 października 2022 r. wykonano pięć wierceń mechaniczno-obrotowych do głębokości 3,0 – 12,0 m (łącznie 27,5 mb. wierceń).

Rzędne otworów geotechnicznych przyjęto na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej otrzymanej od Zleceniodawcy.

#### **3.2 metodyka badań polowych**

W ramach prac polowych wykonano 5 otworów nierurowanych wiertnicą mechaniczną H16 o średnicy świda 130 mm.

Po każdym „marszu” (zagłębieniu świda) prowadzone były badania makroskopowe t.j. klasyfikacja gruntów. Po osiągnięciu warstwy wodonośnej (poziomu wód gruntowych) wiercenie było przerywane i prowadzony był pomiar piezometrycznego (ustabilizowanego) zwierciadła wody.

Wykonane do planowanej głębokości otwory zostały zlikwidowane bezpośrednio po zakończeniu badań. W nawodnionych osadach piaszczystych nastąpiła samolikwidacja otworu. Powyżej tego poziomu, otwory zostały zasypane wydobyтым urobkiem, z zachowaniem stratygrafii i litologii poszczególnych warstw.

#### **3.3 opróbowanie wyrobisk**

Podczas wykonywania wierceń pobrano dwie próby gruntów do badań laboratoryjnych z gruntów organicznych o naturalnej wilgotności „NW” (wg definicji Eurokodu próbki kategorii B, 3 klasy).

Pobrane próby zawierają wszystkie składniki (mineralne) danej warstwy, z której zostały pobrane i nie są zanieczyszczone przez materiał z innej warstwy, ani inne substancje.

### 3.4 metodyka badań laboratoryjnych

W ramach badań laboratoryjnych dla 2 prób pobranych z gruntów organicznych wykonano badania wilgotności oraz oznaczono straty żarzenia ( $I_z$ ) w temperaturze 600°C, które pozwala na oszacowanie zawartości substancji organicznej, która ulega rozkładowi w czasie żarzenia.

Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z normą: PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. Wyniki wykonanych badań zawiera *Zestawienie wyników badań laboratoryjnych* (załącznik nr 4).

## **4. WYNIKI I INTERPRETACJA BADAŃ**

Wynikami wykonanych wierceń są profile litologiczne podłoża opisane w poszczególnych wierceniach. Klasyfikację gruntów opartą o litologię wykonano według normy PN-EN ISO 14688-2:2018. Profile litologiczne zostały zilustrowane na *Kartach otworów geotechnicznych* (załącznik nr 2).

## **5. MODEL GEOLOGICZNY PODŁOŻA ORAZ ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH**

Wykonane badania pozwoliły na przedstawienie modelu geologicznego podłoża oraz wyprowadzenie wartości parametrów geotechnicznych.

Model geologiczny podłoża przedstawiono w formie *Kart otworów geotechnicznych*. Rzędne punktów badawczych przyjęto na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej.

### 5.1 Budowa geologiczna

Na terenie objętym badaniami, przypowierzchniowo podłoże, w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 – 3, buduje 0,1 – 1,0 m warstwa nasypu niekontrolowanego (Mg). Warstwa nasypu charakteryzuje się niejednorodnym składem w postaci humusowych piasków, czy glin, zawierających domieszki antropogeniczne np. żużel, czy fragmenty cegieł. Natomiast w rejonie otworów geotechnicznych nr 3A i 3B przypowierzchniowo stwierdzono warstwę gleby o miąższości około 0,2 – 1,2 m wykształconej jako piaski drobne humusowe. Ponadto 0,2 – 0,4 m warstwę gleby stwierdzono również w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 i 2 występującą pod warstwą nasypów.

Ze względu na liniowy charakter inwestycji - modernizacja ulic, zaobserwowano zróżnicowanie w budowie podłoża. W rejonie wykonanych otworów geotechnicznych nr 3, 3A i 3B stwierdzono w badanym podłożu holocenijskie grunty organiczne: torfy (Pt) i namuły (Dy). Jest to rejon przepustu nad Kanałem Sicina. W otworze geotechnicznym nr 3, który był zlokalizowany tuż przy przepuście, miąższość gruntów organicznych była najwyższa i sięgała 8,3 m (w tym 2,1 m warstwa torfów i 6,2 m warstwa namułów). Seria gruntów organicznych zakończyła się na głębokości 10,0 m. W sąsiadujących z otworem nr 3 odwierconych dodatkowo otworach 3A i 3B grunty organiczne wykazywały mniejszą miąższość. W otworze geotechnicznym nr 3A zlokalizowanym po zachodniej stronie otworu nr 3, stwierdzono 1,4 m

warstwę torfów zdeponowanych na 0,7 m warstwie namulów, natomiast w otworze geotechnicznym nr 3B położonym po wschodniej stronie otworu nr 3, występowała już jedynie warstwa namulów piaszczystych o miąższości 0,7 m. Holoceneskie osady pochodzenia rzecznoego stwierdzono również w postaci glin piaszczystych (saCl) oraz piasków o różnym uziarnieniu, często z domieszkami części organicznych.

Seria holoceneskich gruntów zdeponowana jest w rejonie otworów 3 i 3A na stropie warstwy plejstoceneskich wodnolodowcowych piasków i żwirów na głębokości 3,3 – 10,0 m, które wykształcone są w postaci pospółek (grSa) i piasków grubych (cSa). Gruntów serii fluwioglacjalnej nie przewiercono do głębokości rozpoznania t.j. 5,0 – 12,0 m. Natomiast w rejonie otworu geotechnicznego nr 3B seria holoceneskich gruntów zdeponowana jest na stropie plejstoceneskiej warstwy glin zwałowych na głębokości 2,6 m. Gliny zwałowe wykształcone były w postaci piasków gliniastych (clSa) zdeponowanych na warstwie lodowcowych piasków drobnych (fSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 4,5 m.

Natomiast rejon otworów geotechnicznych nr 1 i 2 charakteryzuje się odmienną budową. Stwierdzono tam plejstoceneskie utwory zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCl) i piasków gliniastych (clSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m. Ponadto w rejonie otworu nr 2 na głębokości 1,2 m stwierdzono występowanie soczewki lodowcowych piasków drobnych (fSa) o miąższości 0,4 m.

## 5.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas przeprowadzonych badań polowych (14 października 2022 r.) wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie w rejonie otworu geotechnicznego nr 3 na głębokości 1,4 m tj. na rzędnej około 57,8 m n.p.m. w obrębie warstwy piasków drobnych. Ponadto w rejonie otworów geotechnicznych nr 3A i 3B warstwy piasków prowadziły wody gruntowe o napiętym gruntami spoistymi lub organicznymi zwierciadle na głębokości 3,3 – 3,5 m tj. na rzędnej 55,7 m n.p.m. Napięte zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 1,7 – 1,9 m tj. na rzędnej około 57,1 – 57,5 m n.p.m.

Kolejnym stwierdzonym objawem występowania wody gruntowej na badanym terenie były sączenia w obrębie gruntów organicznych (namulów), w rejonie otworu nr 3A na głębokości 1,9 m.

Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (obfite opady, czy intensywne roztopy) poziom swobodnego zwierciadła wody może ulegać wahaniom, a w obrębie gruntów spoistych mogą pojawiać się nowe sączenia wody.

Teren badań nie znajduje się w obszarze zagrożonym podtopieniami zgodnie z danymi Państwowego Instytutu Geologicznego (<http://geologia.pgi.gov.pl/>) oraz nie znajduje się w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią zgodnie z mapami opracowanymi przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (<http://mapy.isok.gov.pl/imap/>).

## 5.3 Wartości danych geotechnicznych

Na podstawie wykonanych badań w obrębie gruntów rodzimych wydzielono osiem warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem litologii oraz właściwości geotechnicznych. Dla poszczególnych warstw geotechnicznych wyznaczono podstawowe parametry charakteryzujące cechy mechaniczne i fizyczne.

Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw zawiera tabela  
*Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża* (Załącznik nr 2).

Podział geotechniczny podłoża:

- grunty organiczne:
  - warstwa I – torfy (Pt),
  - warstwa II – namuły (Dy)  
grunty słabonośne charakteryzujące się dużą odkształcalnością pod wpływem zarówno dodatkowych obciążeń jak również własnego ciężaru.
- grunty mineralne:
  - warstwa III – gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne o przyjętym stopniu plastyczności  $I_L = 0,4$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 12^\circ$ ;  
spójność  $C_u = 11 \text{ kPa}$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 19 \text{ MPa}$ ;
  - warstwa IV – piaski średnie i drobne, przewarstwione gruntami organicznymi, wilgotne, średnio zagęszczone o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,4$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 1,75 - 1,90 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 30^\circ$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 51 \text{ MPa}$ ;
  - warstwa Va – gliny piaszczyste i piaski gliniaste, wilgotne, plastyczne o przyjętym stopniu plastyczności  $I_L = 0,3$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 16^\circ$ ;  
spójność  $C_u = 28 \text{ kPa}$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 29 \text{ MPa}$ ;
  - warstwa Vb – gliny piaszczyste i piaski gliniaste, mało wilgotne, twardoplastyczne o przyjętym stopniu plastyczności  $I_L = 0,1$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 20^\circ$ ;  
spójność  $C_u = 35 \text{ kPa}$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 48 \text{ MPa}$ ;
  - warstwa VIa – piaski drobne i średnie, nawodnione, średnio zagęszczone o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,5$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 1,85 - 2,00 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 30^\circ$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 62 \text{ MPa}$ ;
  - warstwa VIb – pospółki, piaski grube, nawodnione, średnio zagęszczone o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,5$  i średnich wartościach:  
gęstości objętościowej  $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$ ;  
kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 38^\circ$ ;  
modułu ścisłości pierwotnej  $M_o = 153 \text{ MPa}$ .

Grunty rodzime warstw geotechnicznych nr Va, Vb, VIa i VIb cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowią podłoże nośne. Natomiast warstwy geotechniczne nr III i IV to grunty o ograniczonej nośności, a warstwy geotechniczne nr I i II to słabonośne grunty organiczne.

W podziale geotechnicznym nie uwzględniono warstwy nasypów niekontrolowanych, które zawierają znaczne domieszki części organicznych lub antropogenicznych w niekontrolowany i w niejednorodny sposób obniżających parametry geotechniczne gruntu.

Profil podłoża przedstawiono na 5 *Kartach geotechnicznych – Załączniki nr 2.*

## 6. WNIOSKI

1. Ze względu na liniowy charakter inwestycji zaobserwowano zróżnicowanie w budowie podłoża. W rejonie wykonanych otworów geotechnicznych nr 3, 3A i 3B stwierdzono holocenijskie grunty organiczne: torfy (Pt) i namuły (Dy). Jest to rejon przepustu nad Kanałem Sicina. W otworze geotechnicznym nr 3, który był zlokalizowany tuż przy przepuscie, miąższość gruntów organicznych była najwyższa i sięgała 8,3 m (w tym 2,1 m warstwa torfów i 6,2 m warstwa namułów). Seria gruntów organicznych zakończyła się na głębokości 10,0 m. W sąsiadujących z otworem nr 3 odwierconych dodatkowo otworach 3A i 3B grunty organiczne wykazywały mniejszą miąższość. W otworze geotechnicznym nr 3A zlokalizowanym po zachodniej stronie otworu nr 3, stwierdzono 1,4 m warstwę torfów zdeponowanych na 0,7 m warstwie namułów, natomiast w otworze geotechnicznym nr 3B położonym po wschodniej stronie otworu nr 3, występowała już jedynie warstwa namułów piaszczystych o miąższości 0,7 m. Torfy zakwalifikowano jako warstwę geotechniczną nr I, natomiast namuły jako warstwę geotechniczną nr II.

Holocenijskie osady pochodzenia rzeczno-jeziernego stwierdzono również w postaci glin piaszczystych (saCl) oraz piasków o różnym uziarnieniu, często z domieszkami części organicznych. Gliny piaszczyste były w stanie plastycznym i wydzielono je jako warstwę geotechniczną nr III o przyjętym  $I_L=0,4$ , natomiast piaski wykształcone były jako piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym, bliskim luźnego i zakwalifikowano je jako warstwę geotechniczną nr IV o  $I_D=0,4$ .

Seria holocenijskich gruntów zdeponowana jest w rejonie otworów 3 i 3A na stropie warstwy plejstocenijskich wodnolodowcowych piasków i żwirów na głębokości 3,3 – 10,0 m, które wykształcone są w postaci pospółek (grSa) i piasków grubych (cSa). Grunty te w stanie średnio zagęszczonym zakwalifikowano jako warstwę geotechniczną nr VIb  $I_D=0,5$ . Gruntów serii fluwioglacjalnej nie przewiercono do głębokości rozpoznania t.j. 5,0 – 12,0 m. Natomiast w rejonie otworu geotechnicznego nr 3B seria holocenijskich gruntów zdeponowana jest na stropie plejstocenijskiej warstwy glin zwałowych na głębokości 2,6 m. Gliny zwałowe wykształcone były w postaci piasków gliniastych (clSa), zdeponowanych na warstwie lodowcowych piasków drobnych (fSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania t.j. 4,5 m. Średniozagęszczone piaski lodowcowe ustalono, jako warstwę geotechniczną nr VIa o przyjętym  $I_D=0,5$ .

Natomiast rejon otworów geotechnicznych nr 1 i 2 charakteryzuje się odmienną budową. Już pod warstwą nasypu i gleby stwierdzono tam plejstocenijskie utwory zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCl) i piasków gliniastych (clSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania t.j. 3,0 m. Wśród utworów zwałowych



zaobserwowano zróżnicowanie pod względem wilgotności, a w konsekwencji stopnia plastyczności i na tej podstawie wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne nr: Va, gdzie włączono grunty plastyczne o  $I_L=0,3$  oraz Vb, gdzie włączono grunty twardoplastyczne o  $I_L=0,1$ . Ponadto w rejonie otworu nr 2 na głębokości 1,2 m stwierdzono występowanie soczewki lodowcowych piasków drobnych (fSa) o miąższości 0,4 m.

2. Przypowierzchniowo podłoże w strefie rozpoznania, w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 – 3, buduje 0,1 – 1,0 m warstwa nasypu niekontrolowanego (Mg). Warstwa nasypu charakteryzuje się niejednorodnym składem w postaci humusowych piasków, czy glin, zawierających domieszki antropogeniczne np. żużel, czy fragmenty cegieł. Natomiast w rejonie otworów geotechnicznych nr 3A i 3B przypowierzchniowo stwierdzono warstwę gleby o miąższości około 0,2 – 1,2 m wykształconą jako piaski drobne humusowe. Ponadto 0,2 – 0,4 m warstwę gleby stwierdzono również w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 i 2 występującą pod warstwą nasypów.

3. W badanym podłożu wydzielono osiem warstw geotechnicznych: do warstw nr I i II zakwalifikowano grunty organiczne – namuły i torfy, które stanowią podłoże słabonośne. Warstwy geotechniczne nr III i IV to grunty o ograniczonej nośności.

Natomiast grunty rodzime zaliczone do warstw geotechnicznych nr VIa, VIb, Va i Vb cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowią podłoże nośne.

4. W czasie prac terenowych (14 października 2022 r.) wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie w rejonie otworu geotechnicznego nr 3 na głębokości 1,4 m tj. na rzędnej około 57,8 m n.p.m. w obrębie warstwy piasków drobnych. Ponadto w rejonie otworów geotechnicznych nr 3A i 3B warstwy piasków prowadziły wody gruntowe o napiętym gruntami spoistymi lub organicznymi zwierciadle na głębokości 3,3 – 3,5 m tj. na rzędnej 55,7 m n.p.m. Napięte zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 1,7 – 1,9 m tj. na rzędnej około 57,1 – 57,5 m n.p.m.

Kolejnym stwierdzonym objawem występowania wody gruntowej na badanym terenie były sączenia w obrębie gruntów organicznych (namułów), w rejonie otworu nr 3A na głębokości 1,9 m.

Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (obfite opady, czy intensywne roztopy) poziom swobodnego zwierciadła wody może ulegać wahaniom, a w obrębie gruntów spoistych mogą pojawiać się nowe sączenia wody.

5. Na podstawie wykonanych badań dla rejonu, w którym wykonane zostały otwory geotechniczne nr 1 i 2 przyjąć można *proste warunki gruntowe*. Natomiast ze względu na stwierdzenie w podłożu, w rejonie otworów geotechnicznych nr 3, 3A i 3B, zmienności litogenetycznej oraz występowanie gruntów organicznych warunki gruntowe są *złożone*.

6. W strefie przemarzania (tj. do głębokości 0,8 m), w rejonie otworów nr 1 – 3 występują nasypy niekontrolowane, które zaliczają się do *wątpliwych pod względem wysadzinowości*. Jednak pod warstwą nasypu i przypowierzchniowo w otworach nr 3A i 3B występuje warstwa gleby, która nie jest klasyfikowana pod względem wysadzinowości. Ponadto w rejonie otworów nr 1 i 3 występują klasyfikowane jako *wysadzinowe* piaski gliniaste i gliny piaszczyste, a w otworze nr 3B piaski zaglinione, które są *niewysadzinowe*.

Warunki wodne w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 i 2 należy uznać za *dobre* (woda > 2 m), natomiast w rejonie otworów geotechnicznych nr 3, 3A i 3B za *przeciętne* (woda w przedziale głębokości 1 – 2 m).

7. Warstwę gleby i nasypów zawierających znaczne ilości części organicznych, czy antropogenicznych należy usunąć z podłoża projektowanych ulic lub zastosować wymianę gruntów.
8. Projektując posadowienie konstrukcji nawierzchni ulic uwzględnić należy obecność gruntów organicznych w głębszym podłożu w rejonie otworów geotechnicznych nr 3, 3A i 3B oraz wziąć pod uwagę parametry warstw geotechnicznych o ograniczonej nośności

(nr III i IV). Zaleca się rozważyć częściową wyminę i odpowiednie dogęszczenie nasypów, tak by naprężenia wynikające z ciężaru konstrukcji i ruchu w jak najmniejszym stopniu oddziaływały na strop gruntów organicznych.

9. Zagęszczenie podłoża gruntowego (tu podłoża ulic), czy sposób ewentualnego wzmocnienia podłoża oraz parametry poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni planowanych dróg, powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.).
10. Z uwagi na liniowy charakter inwestycji zmienność budowy podłoża może być większa, niż wynika to z punktowego rozpoznania. Weryfikować należy nośność podłoża (wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ ). We wszystkich wątpliwych sytuacjach w związku z rodzajem i stanem gruntów w podłożu konstrukcji dróg proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

Opracowała:

mgr Paulina Wojtasiuk

## SPIS LITERATURY I STOSOWANYCH NORM

- 1) Szczegółowa Mapa Geologiczna i Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Piryce.
- 2) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.
- 3) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- 4) PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- 5) PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- 6) PN-EN ISO 14688-1:2018. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis
- 7) PN-EN ISO 14688-2:2018. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- 8) PN-B-04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe.
- 9) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 10) PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 11) Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych; Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad 2014r.
- 12) System Ochrony Przeciwsuwiskowej prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy.
- 13) Wody Polskie – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej. Przeglądarka mapowa [https://wody.isok.gov.pl/imap\\_kzgw/?gpmap=gpPDF](https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmap=gpPDF)

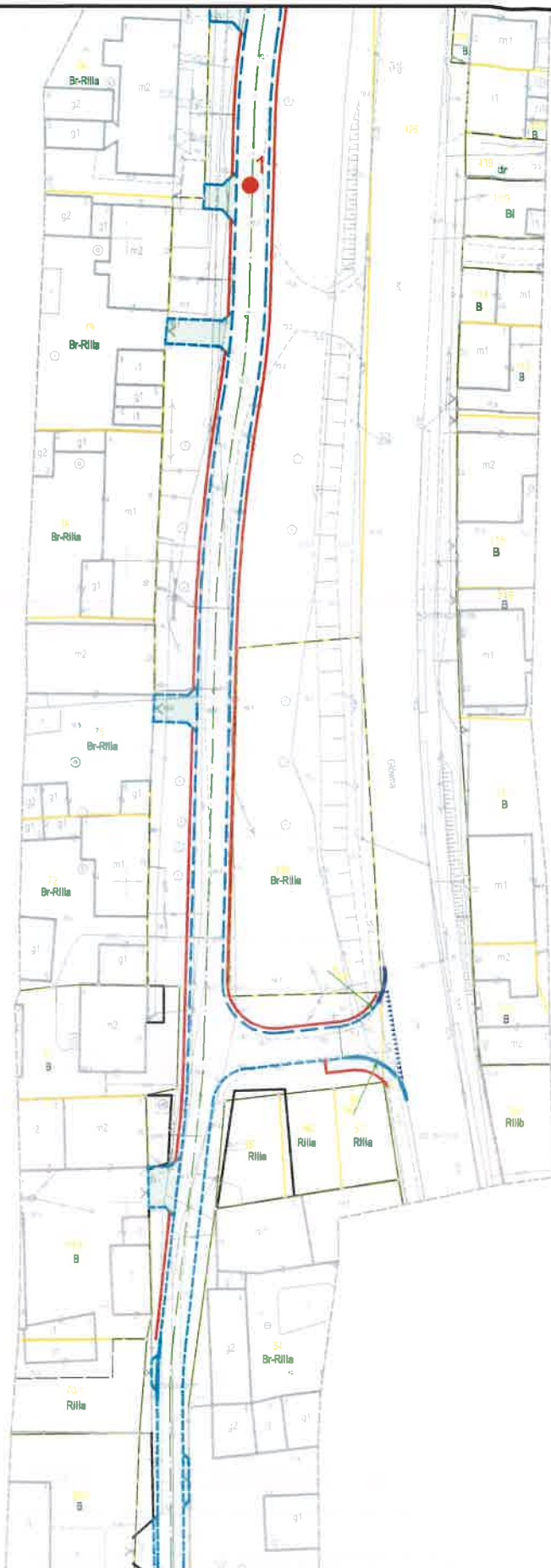
ÓW PROJEKTOWYCH  
:500

ik.6640.314.2022  
pomorskie

identyfikator - 321205\_5  
e - gmina  
tyfikator 321205\_5.0018  
cin

2015  
-NH  
wg. stanu ujawnionego w ewidencji gruntów na dzień 24.05.2022 r.  
projektowych :  
i innych urządzeń nie wykazanych na  
o inwentaryzacji powykonawczej.  
yk Kajdzioka

ZAKŁAD USŁUG  
GIEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNYCH  
Henryk Kajdzioka  
ul. Grodzka 10 74-320 Białeńsk  
tel.kom. 0-601-663-258  
NIP 987-108-33-07



1

miejsce i numer otworu geotechnicznego

## LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa drogi gminnej do ul. Głównej wraz z odwodnieniem  
oraz oświetleniem w miejscowości Mielęcín (gm. Pyrzyce)

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Mapa dokumentacyjna

skala: 1:1000

data: październik 2022 r.

załącznik nr 1.1

opracowała: mgr Paulina Wojtasiuk

nr arch. 2022/2017

# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH SKALA 1:500

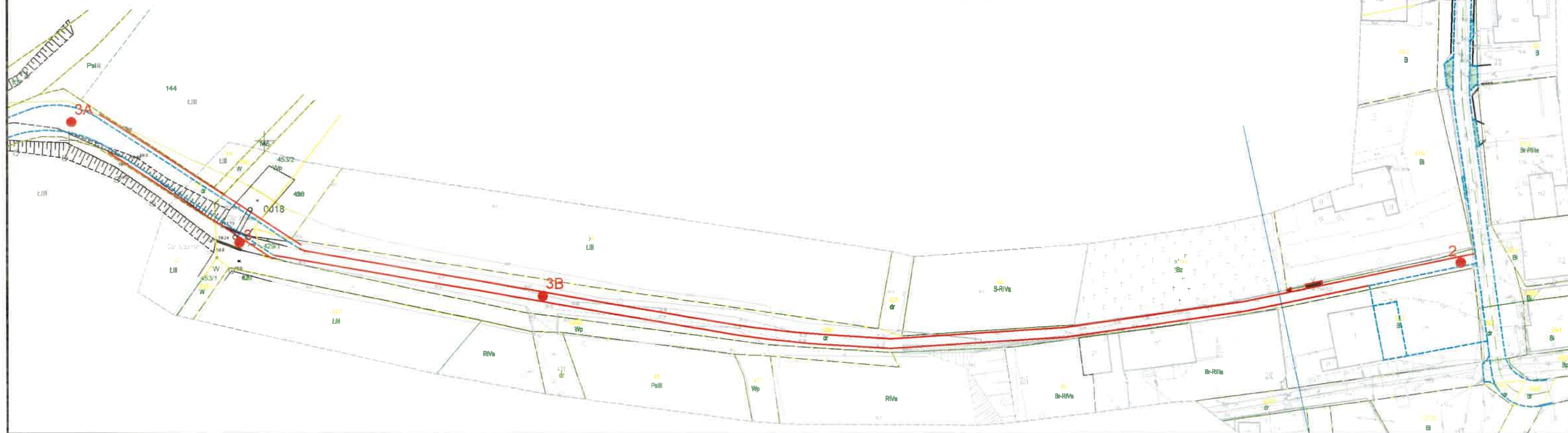
Id. Zgłoszenia BG-PODGIK.6640.314.2022  
województwo: zachodniopomorskie  
powiat: pyrzycki  
Jednostka ewidencyjna: identyfikator - 321205\_5  
nazwa - Pirzyce - gmina  
Obręb ewidencyjny: identyfikator 321205\_5.0018  
nazwa - Mielęcin  
Obiekt: dz. nr 429/1

ZAKŁAD USŁUG  
GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNYCH  
Henryk Kądzioła  
ul. Grodzka 10 74-320 Baranów  
tel.kom. 0-801-853-250  
NIP 597-188-33-07

Układ współrzędnych płaskich 2000/16  
Początek odniesienia PL-EVRF2007-NH  
Mapa przedstawia granice działek wg. stanu ujętowanego w ewidencji gruntów na dzień 24.05.2022 r.  
Zalążki aktualizacji mapy do celów projektowych:  
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych urządzeń nie wyliczonych na tej mapie, których nie zgłoszono do inwentaryzacji powyższemu.

Kierownik prac geodezyjnych Henryk Kądzioła  
Upoważnienie nr 9873 Zakres 112

Aktualność mapy do celów  
projektowych na dzień: 24.05.2022 r.  
Opracował: Henryk Kądzioła  
Upoważnienie nr 9873 Zakres 112



2  
miejsce i numer otworu geotechnicznego

## LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa drogi gminnej do ul. Głównej wraz z odwodnieniem oraz oświetleniem w miejscowości Mielęcin (gm. Pirzyce)		
Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
Mapa dokumentacyjna		
skala: 1:1000	data: październik 2022 r.	załącznik nr 1.2
opracowała: mgr Paulina Wojtasiuk		nr arch. 2022/2017

**LABORATORIUM  
DROGOWE  
SZCZECIN**

ul. Tama Pomorska 131, 70-030 Szczecin  
tel.: 53 366 39 63  
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl  
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 1**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: H16

Miejscowość: Mielęcin

Gmina: Pyrzyce

Powiat: pyrzycki

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi

Zleceniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros

Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 70.00 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-10-14

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.10	nasyp niekontrolowany: żużel gleba		nN[ZI]	Mg: ZI	-	
		Holocen			0.60	piasek gliniasty		PdH+GH	fsa,sacIHu	w	
			1.0		1.10	glina piaszczysta z domieszką piasku drobnego	Vb	Pg	clSa		
					1.60	piasek gliniasty		Gp+Pd	saClfsa	mw	tpl
		Czwartorzęd			2.0						
		Plejstocen									
			3.0		3.00		Va	Pg	clSa	w	pl



**LABORATORIUM  
DROGOWE  
SZCZECIN**

ul. Tama Pomorska 13L 70-070 Szczecin  
tel.: 53 366 39 63  
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl  
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 2**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: H16

Miejscowość: Mielęcin

Gmina: Pyrzyce

Powiat: pyrzycki

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi

Zleceniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros



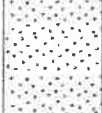
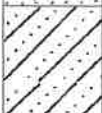


Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 71.60 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-10-14

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypany Nasypany			0.10	nasyp niekontrolowany: żużel		nN[ZI]	Mg: ZI	-	
						nasyp niekontrolowany: piasek drobny z domieszką fragmentów cegła		nN[Pd+C]	Mg: cfSa	w	
		Holocen	1.0		1.00	gleba		PdH	fSaHu		
					1.20	piasek drobny	Vla	Pd	fSa		szg
		Czwartorzęd Pleistocen	2.0		1.60	glina piaszczysta	Vb	Gp	saCl	mw	tpl
					2.50	glina piaszczysta	Va			w	pl
			3.0		3.00						

**LABORATORIUM  
DROGOWE  
SZCZECIN**

ul. 7 Maja Pomorska 13L 70-030 Szczecin  
tel.: 53 366 39 63  
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl  
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 3**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: H16

Miejscowość: Mielęcin

Gmina: Pyrzyce

Powiat: pyrzycki

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi

Zleceniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros






Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 59.24 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-10-14

Wiercenie	Głębokość zwierniada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypy Nasyp	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany: gleba	-	nN[PdH]	Mg: fsaHu	w	-
					0.70	nasyp niekontrolowany: gleba z gomieszkami kamieni i fragmentami cegiel		nN[PdH+K+C]	Mg: c,cofSa		
						głina piaszczysta		Gp	saCl		
					1.40	piasek drobny z domieszką namułu		Pd+Nm	dyfSa		
					1.70	torf					
								T	Pt		
		Holocen	3.80			namuł				w	-
		Czwartorzęd					II			w	-
								Nm	Dy		
		Plejstocen					VIb			nw	szg
						pospółka		Po	grSa		
						piasek drobny		Pd	fSa		
						piasek gruby		Pr	cSa		
			12.0		12.00						



## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

**Profil numer 3A**

Wiertnica: H16

**Miejscowość:** Mielęcín

Gmina: **Pyrzyce**

Powiat: pyrzycki

Województwo: zachodniopomorskie

**Obiekt: Modernizacja drogi**

Zleceniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros


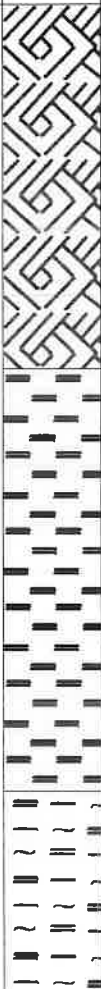
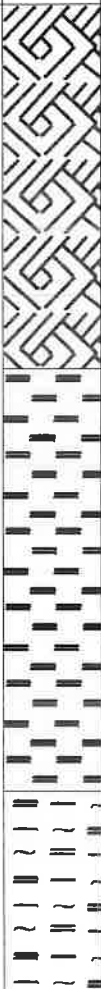


**Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.**

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 59.00 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-10-14

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu				
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
		Czwartorzęd				gleba		PdH	fsaHu	w					
			Pleistocen			3.30	pospółka	Vlb	Po	grSa	nw	szg			
					5.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

**LABORATORIUM  
DROGOWE  
SZCZECIN**

ul. Tama Pomorzalska 13L 70-090 Szczecin  
tel.: 53 366 39 63  
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl  
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO****Profil numer 3B**

Zał.Nr: 2

Wiertnica: H16

Miejscowość: Mielęcin

Gmina: Pyrzyce

Powiat: pyrzycki

Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi

Zlecniodawca: Inwestpol Nadzór i Projektowanie Jarosław Jaros


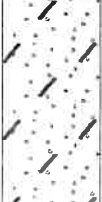




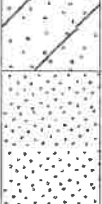
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 59.22 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-10-14

Wiercenie	Głębokość z wiercladla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						gleba	-	PdH	fsaHu		-
					0.20	piasek zagliniony	IV	Pd/Pg	clsiSa		szg
					0.90	piasek średni		Ps	mSa		
			1.0		1.20	namuł piaszczysty	II	Nmp	Dy	w	-
					1.90	piasek średni z domieszką namułu	IV	Ps+Nm	dymSa		szg
			2.0		2.60	piasek gliniasty	Vb	Pg	clSa	mw	tpl
			3.0		3.50	piasek drobny	Vla	Pd	fSa	nw	szg
			4.0		4.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



**LABORATORIUM  
DROGOWE SZCZECIN**  
ul. Tama Pomorzańska 13L 70-  
030 Szczecin


## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

załącznik nr: 2

**OBIEKT:** Przebudowa drogi gminnej do ul. Głównej wraz z odwodnieniem  
oraz oświetleniem w miejscowości Mielęcín (gm. Pyrzyce)

nr w-wy	rodzaj gruntu		stopień zagęszczenia  I <sub>D</sub>	stopień plastyczności  I <sub>L</sub>	wskaźnik konsystencji  I <sub>C</sub>	wytrż. na ściananie  Su (kPa)	wilg. naturalna  W <sub>n</sub> (%)	gęstość obj.  ρ (t/m <sup>3</sup> )	spójność  C <sub>u</sub> (kPa)	kąt tarcia wewn.  φ ' (°)	pierw. moduł edom.  M <sub>0</sub> (MPa)
	PN-EN ISO 14688-2:2018	PN-86/B-02480									
I	Pt	T	-	-	-	-	428*	1,1 - 1,2	3-4	4-6	0,7-0,9
	torf										
II	Dy	Nm, Nmp	-	-	-	-	253*	1,20	4-6	5-7	0,8 - 1
	namuł, namuł piaszczysty										
III	saCl	Gp	-	0,4	0,6	-	17	2,10	11	12	19
	glina piaszczysta										
IV	fSa, mSa	Pd, Ps	0,4	-	-	-	16/24	1,75/1,90	-	30	51
	piasek drobny, zagliniony i średni										
Va	clSa, clSa	Gp, Pg	-	0,3	0,7	-	17	2,10	28	16	29
	glina piaszczysta, piasek gliniasty										
Vb	clSa, clSa	Gp, Pg	-	0,1	0,9	-	12	2,15	35	20	48
	glina piaszczysta, piasek gliniasty										
VIa	fSa	Pd	0,5	-	-	-	24	1,90	-	30	62
	piasek drobny										
VIb	grSa, cSa	Po, Pr	0,5	-	-	-	18	2,05	-	38	153
	pospółka, piasek gruby										

\* wartość określona na podstawie badań laboratoryjnych

<div></div> <div><b>LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN</b> ul. Tama Pomorzańska 13L, 70-030 Szczecin, tel.: 53 366 39 63</div>				<b>ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH</b>												załącznik nr 4	
<b>OBIEKT:</b> Przebudowa drogi gminnej do ul. Głównej wraz z odwodnieniem oraz oświetleniem w miejscowości Mielęcín (gm. Pyrzyce)																	
Nr próby LDS	Nr otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2018	Analiza sitowa [%]				Wskaźnik różnoziar- nistości [U]	Współ- czynnik filtracji k [m/d]	Wilgotność naturalna [%]	Granica plastyczno- ści W <sub>p</sub> [%]	Granica płynności W <sub>L</sub> [%]	Stopień plastyczno- ści I <sub>p</sub>	Wskaźnik plastycz- ności I <sub>p</sub>	Zawartość cz. org [%]	warstwa geotechni- czna
					f <sub>z</sub>	f <sub>p</sub>	f <sub>it</sub>	f <sub>i</sub>									
051555	3	2,5	T	Pt	-	-	-	-	-	-	428,2	-	-	-	-	72,03	I
051556	3	6,0	Nm	Dy	-	-	-	-	-	-	253,3	-	-	-	-	19,42	II



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Tama Pomorzańska 13L, 70-030 Szczecin, tel.: 53 366 39 63


## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

załącznik nr 5

PODZIAŁ GRUNTÓW WEDŁUG SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO				
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-1:2018		grupa gruntów
nazwa	symbol	nazwa	symbol	
kamienie	K	(duże) głazy kamienie	(L)Bo Co	bardzo gruboziarnisty
żwir	Ż	żwir	Gr	gruboziarnisty
żwir gliniasty	Żg	żwir ilasty	clGr	
pospółka	Po	piasek żwirowy	grSa	
pospółka gliniasta	Pog	piasek ilasto-żwirowy	grclSa	
piasek gruby	Pr	piasek gruby	cSa	
piasek średni	Ps	piasek średni	mSa	
piasek drobny	Pd	piasek drobny	fSa	
piasek pylasty	Pπ	piasek pylasty	siSa	drobnoziarnisty
piasek drobny zagliniony	Pd/Pg	piasek zagliniony	siclSa	
piasek gliniasty	Pg	piasek ilasty	clSa	
pył piaszczysty	Πp	pył piaszczysty	saSi	
pył	Π	pył	Si	
glina piaszczysta	Gp	ił piaszczysty	saCl	
glina	G	ił piaszczysto pylasty	sasiCl	
glina piaszczysta zwięzła	Gpz			
glina zwięzła	Gz	pył piaszczysto ilasty	sacI Si	
glina pylasta	Gπ			
glina pylasta zwięzła	Gπz	pył ilasty	clSi	
ił piaszczysty	Ip	ił	Cl	
ił	I			
ił pylasty	Iπ	ił pylasty	siCl	

PODZIAŁ GRUNTÓW ORGANICZNYCH - Or				
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-1:2018		
nazwa (symbol)	zawartość cz. organicznych	nazwa (symbol)		zawartość cz. organicznych
grunt mineralny humusowy (np.PdH)	2 - 5%	niskoorganiczny (Hu)		2 – 6%
namuł (Nm)	5 – 30%	organiczny	Dy – dystroficzny	>6%
torf (T)	>30%		Pt - bagienny	
Inne grunty: organiczne	gytia - Gy kreda - kr węgiel (brunatny) – W(B)			

GRUNT ANTROPOGENICZNY - A			
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-1:2018	
niekontrolowany	nN	nasyp budowlany – Fi	grunt odtworzony – Mg;
		nFi – z gr.naturalnrgo	nMg – z gr.naturalnrgo
budowlany	nB	sFi – z mat.sztucznych	sMg – z mat.sztucznych
+ – domieszki; // – przewarstwienia		przewarstwienia – MSaclsa	
INNE			
C - cegły i gruz ceglany; B – beton; żł – żużel, dr – drewno; H – humus; M – muszle			

POZIOM WÓD GRUNTOWYCH (PODZIEMNYCH)			
swobodny - głębokość (rzędna)	<u>1,0 (10,0) ▽ ▽</u>	sączenie - w gruntach spoistych głębokość (rzędna) - <u>2,0 (11,0) ▽ ▽</u> 	grunt mało wilgotny
ustabilizowany- głębokość (rzędna)	<u>2,0 (11,0) ▽</u>		grunt wilgotny
nawiercony- głębokość (rzędna)	<u>3,0 (12,0) ▽</u>		grunt mokry
			grunt nawodniony ▽ ▽