*PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-KONSULTINGOWE*

*85-005 Bydgoszcz* *ul. Mickiewicza 5*

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## NA POTRZEBY PROJEKTU KANALIZACJI SANITARNEJ W M. LASKOWICE

| | |
|---|---|
| Miejscowość: | Laskowice pow. świecki |
| Województwo: | kujawsko-pomorskie |
| Zlewnia : | rzeka Wisła |
| Zleceniodawca: | „Hydroterm" Zygmunt Biernacki<br>ul. Skalarowa 16/13<br>85-436 Bydgoszcz |

Opracowanie:

.....

*inż. Dariusz Ziółkowski*

*geolog*

*nr upr. XI-084/POM*

Przedsiębiorstwo Usługowo-Konsultingowe
DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski
86-070 Dąbrowa Chełmińska
tel. 606 262 333, tel./fax 052
NIP 952-175-

GEOLOG
mgr inż. Marek Zajdel
upr. wyd. przez Ministerstwo
Ochrony Środowiska
Zas. Naturalnych i Leśn.
Nr 071054 /geolog.-inż./, Nr -1257 /hydrogeol./

Bydgoszcz, listopad 2014r.

# SPIS TREŚCI


I. DANE OGÓLNE ..... 3

I.1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI, CEL I ZAKRES BADAŃ ..... 3
I.2. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU ..... 3
I.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA ..... 3

II. ZAKRES I METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ ..... 3

II.1. PRACE TERENOWE ..... 3
II.2. BADANIA MAKROSKOPOWE I OPRÓBOWANIE WYROBISK ..... 3
II.3. PRACE GEODEZYJNE ..... 4

III. FIZJOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA I HYDROGRAFIA ..... 4

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA ..... 4

V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE ..... 4

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ..... 5

VII. WNIOSKI ..... 6

*VII.6.1. Odbiory podłoża wykopów* ..... 7
*VII.6.3. Kontrolne zagęszczenie podłoża* ..... 7

# SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH I TEKSTOWYCH

| | | |
|---|---|---|
| Zał. nr 1 | Mapy Orientacyjne | |
| | Zał. nr 1/1 | Lokalizacja terenu badań na mapie orientacyjnej 1: 250 000 |
| | Zał. nr 1/2 | Lokalizacja terenu badań na mapie Regionalizacji Fizycznogeograficznej Polski Skala 1:1 250 000 Oryginał mapy powiększony do skali 1:500 000 |
| | Zał. nr 1/3 | Lokalizacja terenu badań na mapie geologicznej Polski. Skala 1:500 000. |
| Zał. nr 2/1-2 | Plan sytuacyjny z lokalizacją wykonanych otworów geotechnicznych. Skala 1:1 000 | |
| Zał. nr 3 | Objaśnienia znaków i symboli użytych na metrykach wierceń oraz w legendzie. | |
| Zał. nr 4 | Zestawienie średnich parametrów geotechnicznych | |
| Zał. nr 5/1-2 | Metryki sondowania przelotowego | |

# I. DANE OGÓLNE

## I.1. Podstawa opracowania dokumentacji, cel i zakres badań

Dokumentację opinie geotechniczną wykonuje się na potrzeby rozpoznania podłoża gruntowego pod budowę kanalizacji sanitarnej w miejscowości **Laskowice Gm. Świecie,** sporządzono ją zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami tj. z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne.

Celem wykonanych prac było rozpoznanie i udokumentowanie technicznych parametrów gruntu w zakresie pozwalającym na stwierdzenie ich przydatności dla potrzeb budowy obiektu budowlanego.

## I.2. Sposób zagospodarowania i użytkowania terenu

Teren badań należy do miejscowości Laskowice, powiat Świecie, województwo kujawsko-pomorskie. Laskowice to wieś zamieszkiwana przez około 680 mieszkańców. Projektowany obiekt budowlany znajduje się na terenie obrębu wsi Laskowice, Krąplwice i Osłowo. Teren badanej działki leży pomiędzy linią otwartego kanału melioracyjnego a linią drogi i torów kolejowych, są to tereny zagospodarowane z pojedynczymi zabudowami jednorodzinnymi, w odległości około 150m w kierunku północno-wschodnim znajduje się droga gminna o znacznym natężeniu ruchu. Projektowana zabudowa nie pogorszy w istotny sposób stanu środowiska.

## I.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa budowy kanalizacji sanitarnej wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych **określono jako I w prostych warunkach geotechnicznych** według: Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych, oraz norm: PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika /Dokumentacje geotechniczne Zasady ogólne.

# II. ZAKRES i METODYKA PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

## II.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wizję terenu badań, wykonanie sondowań przelotowych, przeprowadzenie terenowych badań geologicznych i hydrogeologicznych w otworach badawczych w całym profilu otworu wiertniczego, pobieranie próbek gruntu do kontrolnych badań laboratoryjnych. Lokalizację wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono w załączniku nr Z2. Z powierzchni terenu wykonano dwa otwory o głębokości 5,00m każdy. Łączne wykonano 10,00mb sondowań przelotowych.

## II.2. Badania makroskopowe i opróbowanie wyrobisk

Objęły one:

- ciągłą rejestrację badań makroskopowych przewiercanych partii gruntów,
- opróbowanie wyrobisk badawczych polegające na kontrolnym pobraniu prób gruntów o naturalneją wilgotności (B) /zgodnie z PN- Geotechnika Badania polowe, 2002r./ Podczas wykonywania otworu wiertniczego pobrano łącznie 8 próbek gruntów kategorii B.

Wszystkie próbki przewieziono do laboratorium i ponownie poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano dla wszystkich gruntów ich rodzaj, barwę oraz wilgotność. Po zakończeniu wierceń wyrobiska badawcze zlikwidowano przez zasypanie

urobkiem w kolejności przewierconych warstw. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby z odpowiednimi uprawnieniami wiertniczymi i geologicznymi nr 071054.

**II.3. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze wykonano zgodnie z zaleceniem Zleceniodawcy i wytyczono je w terenie metodą bezpośrednią w oparciu o osnowę geodezyjną z dostarczonej mapy. Zastosowano metodę domiarów prostokątnych /ortogonalną/. Podstawą tyczenia są mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1 000 dostarczone przez Zleceniodawcę.

# III. FIZJOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA i HYDROGRAFIA

Pod względem fizjograficznym badany teren stanowi część Wysoczyzny Świeckiej (314.73) stanowiących fragment Pojezierza Południowo-pomorskiego (314.7). Pojezierze Południowo-pomorskie to wysoczyzna polodowcowa, na powierzchni której występują liczne formy marginalne, ekstraglacjalne i wytworzone przez wytapianie brył martwego lodu. Charakterystyczną cechą krajobrazu jest duża ilość jezior rynnowych. Hydrograficznie rozpatrywany teren należy do zlewni rzeki Wisły. Omawiany teren znajduje się w zasięgu zlodowacenia północnopolskiego.

Wysoczyzna Świecka to teren położony pomiędzy doliną Brdy na zachodzie, Kotliną Toruńsko-Bydgoską na południu, Kotliną Fordońską (dolnej Wisły) na wschodzie i Borami Tucholskimi na północny. Ma powierzchnię 1171 km$^2$.

Stanowi ona płaski obszar urozmaicony niewielkimi morenowymi wzgórzami i dolinami. Wzbogacają go mozaikowo występujące pośród pól i łąk lasy, a także obecność jezior. Żyzne gleby gliniaste sprzyjają dobrze rozwiniętemu rolnictwu.

Pod względem geomorfologicznym teren badań budują formy pochodzenia wodnolodowcowego. Formy pochodzenia wodnolodowcowego reprezentowane są przez I taras erozyjno-akumulacyjny rzeki Wisły. Rzeźba powierzchni jest silnie przekształcona eolicznie. Omawiany teren znajdował się w zasięgu zlodowacenia północnopolskiego.

# IV. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowę geologiczną badanego obszaru rozpoznano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz map geologicznych. W strefie przypowierzchniowej profilu podłoża dokumentowanego terenu występuje czwartorzęd reprezentowany przez utwory holocenu oraz plejstocenu.

**H o l o c e n** **($Q_h$)** reprezentowany jest przez osady współczesne występujące w postaci gleby ($Q_h$). Gleba występuje we wszystkich wykonanych otworach.

**P l e j s t o c e n** **($Q_p$)** reprezentują osady stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego. Występują one w postaci glin zwałowych ($_{gz}B^p$) oraz piasków wodnolodowcowych. Gliny zwałowe występują na całym terenie badań ciągłą warstwą. Spągu glin nie przewiercono.

Ogólną budowę geologiczną podłoża gruntowego w obszarze prowadzonych badań, przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr Z5/1.

# V. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wykonywanych prac geotechnicznych stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Poziom ten występuje w postaci sączeń w obrębie piasków śródglinowych tworząc nieciągłą strefę sączeń – załączniki nr 5.

Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych może być wyższy. Badanie poziomu wód gruntowych prowadzono w porze roku, gdzie ich poziom nie osiąga poziomu maksymalnego. Ostatnie lata powszechnie uważane są za lata,

gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych. W rejonie lokalizacji wykonanych badań nie prowadzono wieloletnich obserwacji poziomu wód gruntowych, dlatego też dokładna prognoza ich zmian w okresie roku jak również wieloletnim jest utrudniona.

**Warunki filtracji**

Występujące w podłożu gleby są gruntami o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z ich zróżnicowanego składu mechanicznego. Gleby zbudowane są przeważnie z gruntów niespoistych i wykazują własności filtracyjne zbliżone do piasków je budujących. Ewentualną migrację wody w obrębie gleby będą ułatwiać występujące grunty piaszczyste. Wartość współczynnika filtracji dla gleby zawierają się w szerokim przedziale od k10=0,009 m/d do k10=40 m/d.

Przepuszczalność piasków gliniastych jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla piasków gliniastych wynoszą od 0,005 m/d do 0,34 m/d.

# VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna. Odrębnego wydzielenia dokonano w utworach plejstoceńskich. Dalszy podział wynikał wyłącznie z geotechnicznych właściwości gruntów. Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w trzy warstwy:

Utwory współczesne objęto warstwą **I** ($Q_h$).

Warstwa **III** to glina zwałowa ($_{gz}B^p$) wydzielona jako piaski gliniaste oraz warstwa **II** to piaski drobne.

Cechy fizyczno - mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normach przedmiotowych. Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla warstw geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter zgeneralizowany. Faktyczne wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich. Grunty podłoża budowlanego ujęto w trzy poniżej opisane warstwy geotechniczne:

**Warstwę I** – to przypowierzchniowo występująca gleba. Budują ją humusowe piaski drobne oraz piaski średnie przewarstwione piaskiem gliniastym. Grunty tej warstwy znajdują się w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $\underline{I_D=0,44.}$

*Grunty holoceńskie nie nadają się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zmienny skład, zwartość części organicznych oraz bardzo niskie wartości parametrów geotechnicznych.*

**Warstwę II** – to wodnolodowcowe wilgotne i mokre piaski drobne, które również budują piaski gliniaste i pyły, przewarstwienia piaskiem gliniastym występują lokalnie. Grunty tej warstwy znajdują się w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $\underline{I_D=0,49.}$

**Warstwę III** - tworzą plejstoceńskie gliny zwałowe wykształcone w postaci piasków gliniastych, które obejmującą przewarstwienia piasku drobnego, znajdujących się w stanie twardoplastycznym. Grunty tej podgrupy posiadają średnią – charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $\underline{I_L=0,23.}$

*Gliny są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego. Gliny mają charakter wysadzinowy.* Wzajemne położenie warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr Z5/1.

# VII. WNIOSKI

**VII.1.** W wyniku przeprowadzonych wierceń objętych niniejszą dokumentacją, dokonano ustalenia budowy geologicznej, hydrogeologicznej oraz warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscu projektowanego obiektu budowlanego w miejscowości Laskowice. Lokalizację poszczególnych otworów oraz ich głębokość określił Zleceniodawca. Określona budowa geologiczna ma charakter punktowy.

**VII.2.** W miejscu projektowanego obiektu budowlanego występują generalnie korzystne warunki geologiczne i geotechniczne.

**VII.2.1.** Warstwa holoceńskiej gleby należy do gruntów słabonośnych, wykazujących bardzo niską wytrzymałość i dużą odkształcalność,

**VII.2.2.** Poniżej gleby występują piaski drobne (warstwa II) stanowiące strop dla gliny zwałowej wykształconej w postaci piasków gliniastych. Gliny występują w stanie twardoplastycznym (warstwa III). Glina stanowi dość dobre podłoże budowlane i posiada relatywnie wysokie wartości parametrów geotechnicznych.

**VII.2.3.** Spągu glin nie przewiercono.

**VII.3.** W rejonie wykonywanych prac, we wszystkich wykonanych otworach stwierdzono występowanie pierwszego poziomu wodonośnego w postaci sączeń na różnych głębokościach co wykazano w załącznikach nr 5.

**VII.3.1.** Położenie zwierciadła wód podziemnych, po długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych, może się zmienić. Można oszacować, że amplituda typowych wahań w cyklu rocznym zwierciadła wody wynosi ±0,3 m, a maksymalne ±0,8

**VII.4.** Średnia głębokość przemarzania gruntów na tym obszarze wynosi średnio 0,90m ppt.

**VII.5. Zalecenia projektowe**

**VII.5.1.** Przy wyborze sposobu posadowienia obiektów inżynierskich (bezpośrednie lub pośrednie) należy uwzględnić: własności nośne i odkształcalność gruntów zalegających w podłożu, rodzaj, wielkość i charakter obciążeń przekazywanych na podłoże, wielkość dopuszczalnych osiadań średnich, różnic osiadań oraz dopuszczalnego przechyłu budowli, wynikających z wytycznych technologicznych i konstrukcyjnych.

***VII.5.1.1.*** Zaleca się posadowienie w **sposób bezpośredni** w gruntach naturalnych rodzimych sypkich i spoistych (**w-wa II i III**).

***VII.5.1.2.*** Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych warstwę gleby.

***VII.5.1.3.*** Przed przystąpieniem do realizacji prac budowlanych zaleca się obniżyć w sposób trwały lub okresowy mogący się pojawić poziom wód gruntowych np. poprzez zastosowanie drenażu liniowego /ciągi drenarskie z grawitacyjnym odpływem wody w punktach najniższych/ lub z zastosowaniem ścianek szczelnych względnie studni depresyjnych (jedynie w przypadku bezwzględnego zabezpieczenia korpusu istniejącej drogi wraz z nasypem),

*VII.5.1.4.* Podłoże gruntowe należy traktować jako uwarstwione, gdzie warstwą o najniższych wartościach parametrów geotechnicznych jest warstwa gleby.

*VII.5.1.5.* Do obliczeń posadowienia planowanych obiektów, należy wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr Z4. Podane parametry geotechniczne mają charakter punktowy. Na niewielkich obszarach wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.

*VII.5.1.6.* Obliczając posadowienie obiektu należy: uwzględnić najniekorzystniejsze położenie zwierciadła wody gruntowej, uwzględnić wpływ wyporu wody oraz ciśnienia spływowego na wartość ciężaru objętościowego gruntu.

## VII.6. Zalecenia realizacyjne

### VII.6.1. Odbiory podłoża wykopów

*VII.6.1.1.* Przy wykonywaniu robót ziemnych należy sprawdzić zgodność występujących gruntów z niniejszą dokumentacją. Jest to tym bardziej ważne, że dokumentacja została sporządzona w oparciu o badania punktowe o stosunkowo dużym rozstawie.

*VII.6.1.2.* Odbiór wykopów i podłoża pod istniejące sieci uzbrojenia podziemnego należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi.

*VII.6.1.3.* Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektów i budowli odbył się przy udziale projektanta oraz geologa.

**VII.6.2.** Dobór materiału do wykonania zasypek i podsypek oraz technologia zagęszczania

*VII.6.2.1.* W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania zasypek i podsypek,

*VII.6.2.2.* Zasypki i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych,

### VII.6.3. Kontrolne zagęszczenie podłoża

*VII.6.3.1.* Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się poszczególnymi warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej,

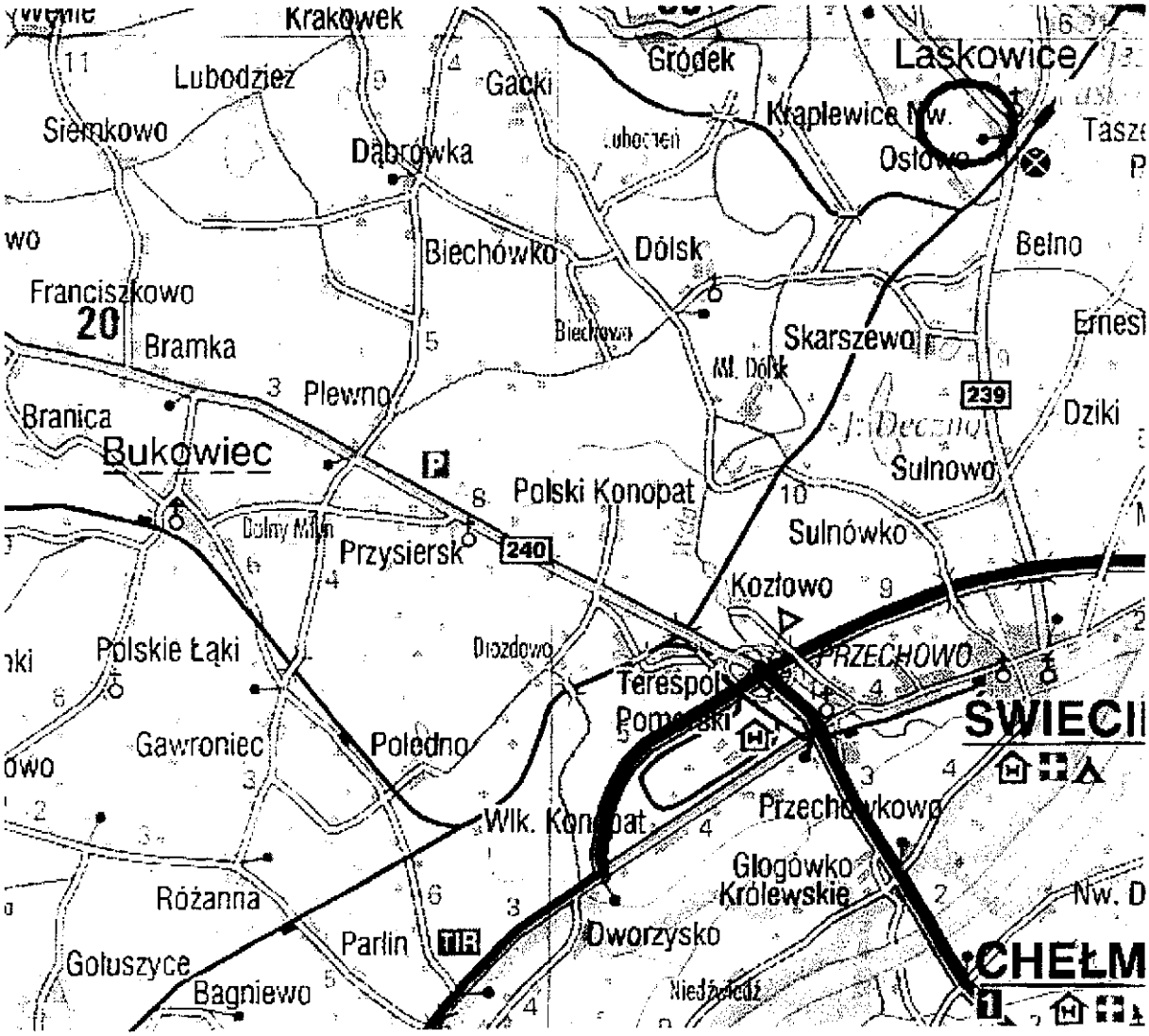
*VII.6.3.2.* Jako kryterium odbioru zasypek i podsypek, należy wykorzystać odpowiednio zalecenia podane w normach: PN-EN1997-2:2009 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

**ZAŁĄCZNIK NR Z1/1**

# LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE ORIENTACYJNEJ

**Skala 1:250 000**

Temat: Laskowice pow. Świecki




Objaśnienia:

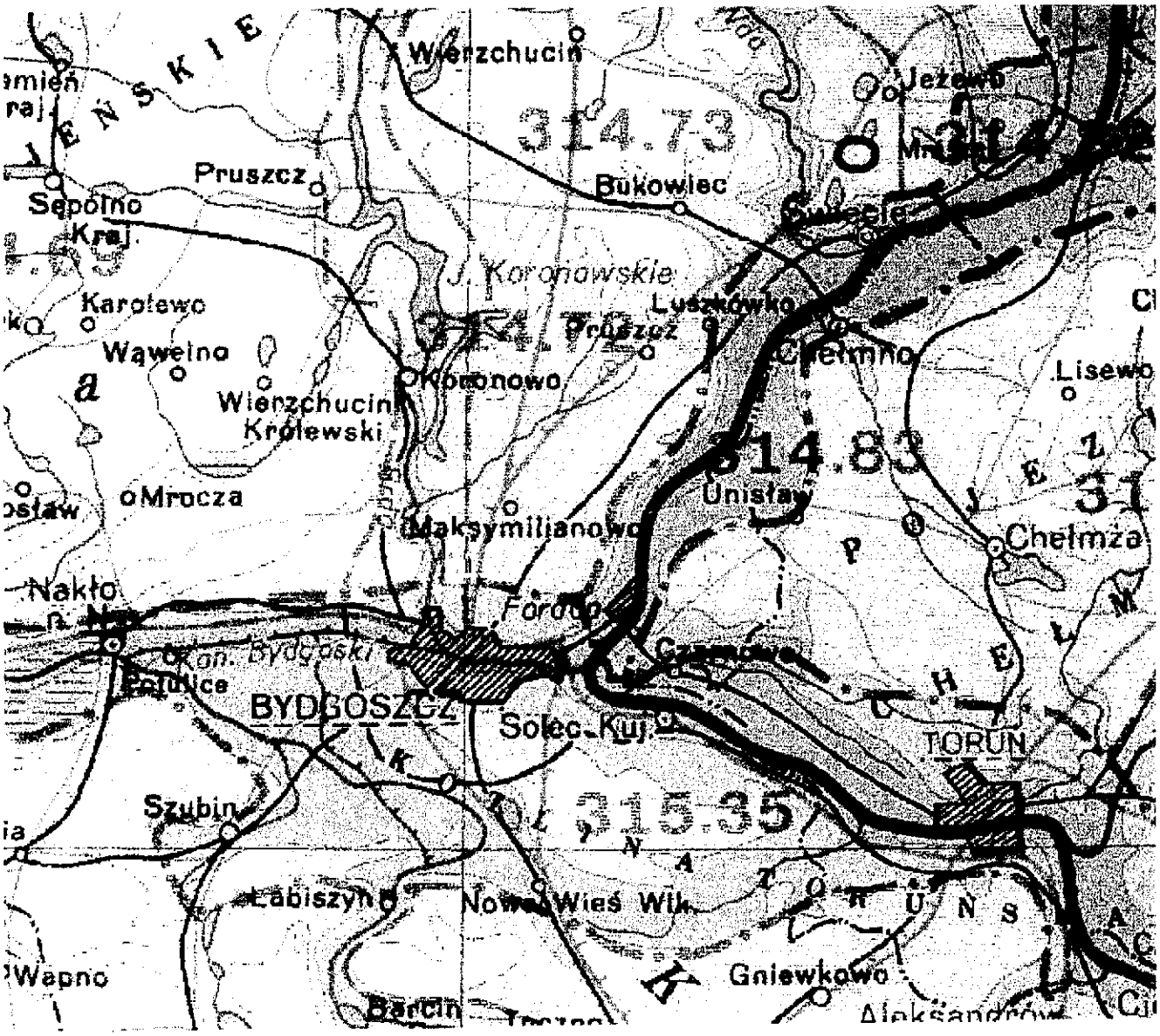
- lokalizacja terenu badań

# LOKALIZACJA TERENU BADAŃ NA MAPIE REGIONALIZACJI FIZYCZNOGEOGRAFICZNEJ POLSKI

**Skala 1:1 250 000**

**Oryginał mapy powiększony do skali 1:500 000**

Temat: Laskowice pow. świecki

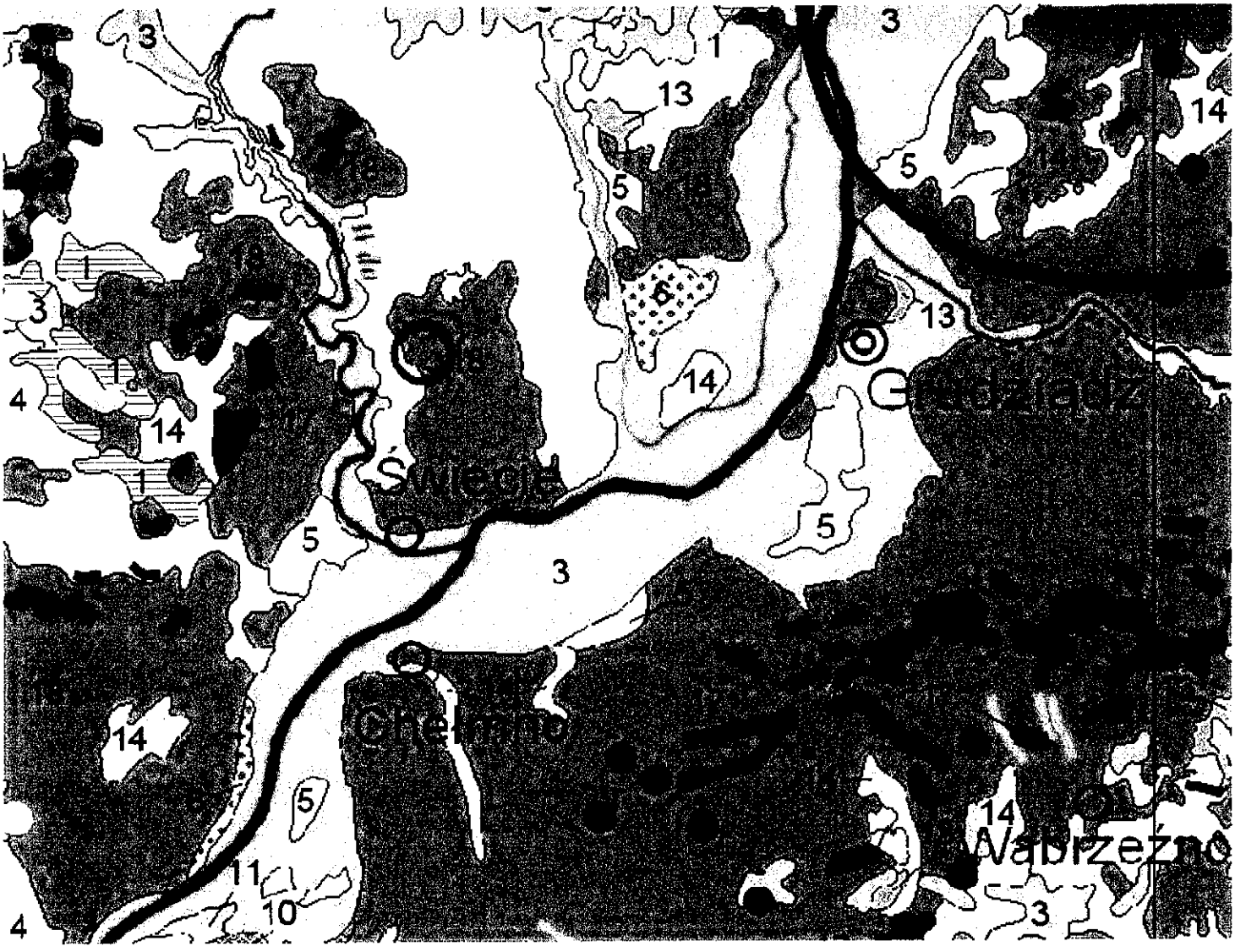



Objaśnienia:

- O - lokalizacja terenu badań
- - - - granice makroregionów
- — — — granice mezoregionów

# MAPA GEOLOGICZNA POLSKI
## skala 1: 500 000

Temat: Laskowice pow. świecki




Objaśnienia:

- lokalizacja terenu badań

5 — Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach
*Eolian sands, locally in dunes*

14 — Piaski i żwiry sandrowe
*Outwash sands and gravels*

Żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych
*End moraine gravels, sands, boulders and tills*

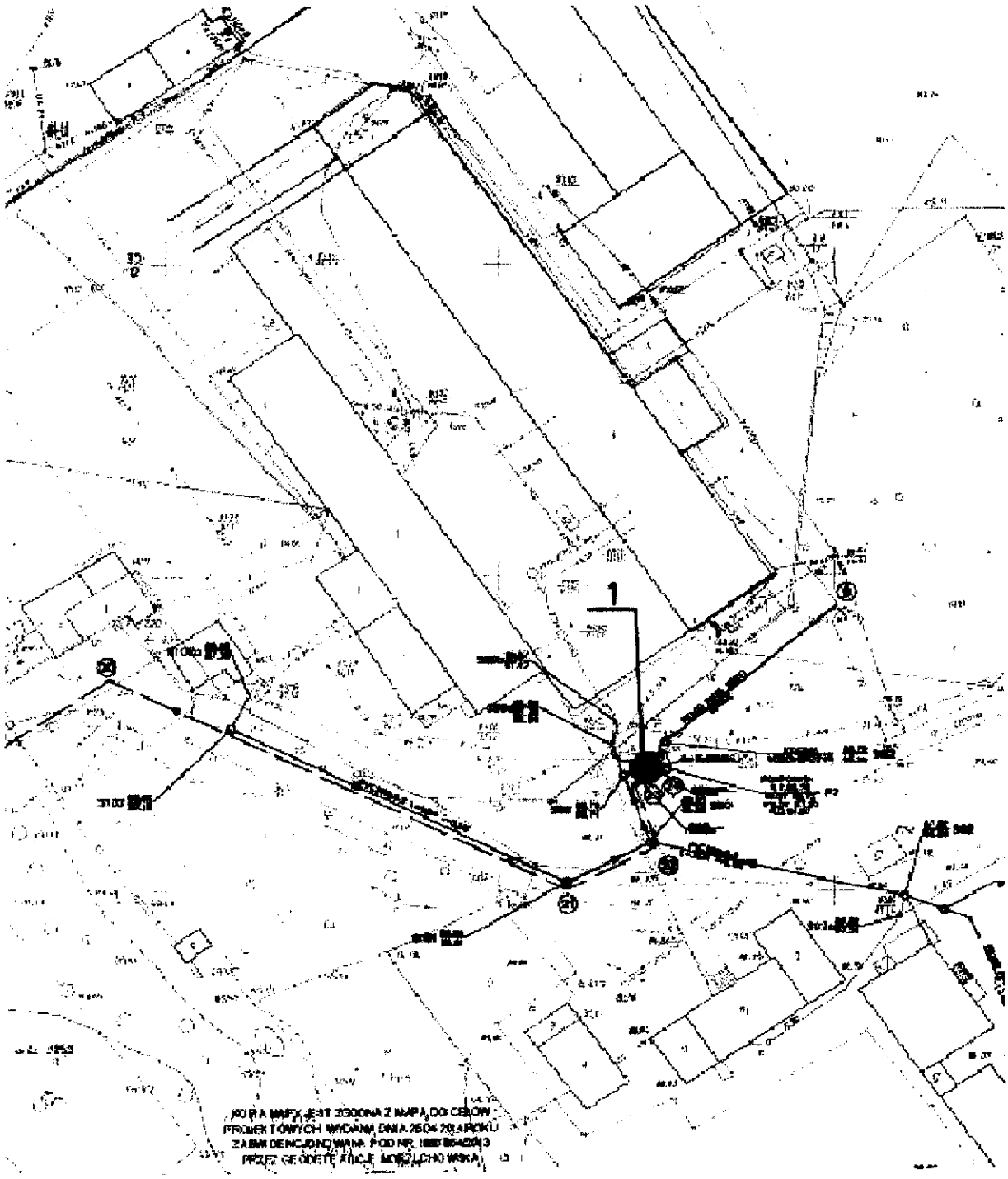
Gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe
*Tills, weathered tills, glacial sands and gravels*

ZAŁĄCZNIK NR 2.1

# MAPA DOKUMENTACYJNA Z LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

**Skala 1:5 000**

Temat: Laskowice




Objaśnienia:

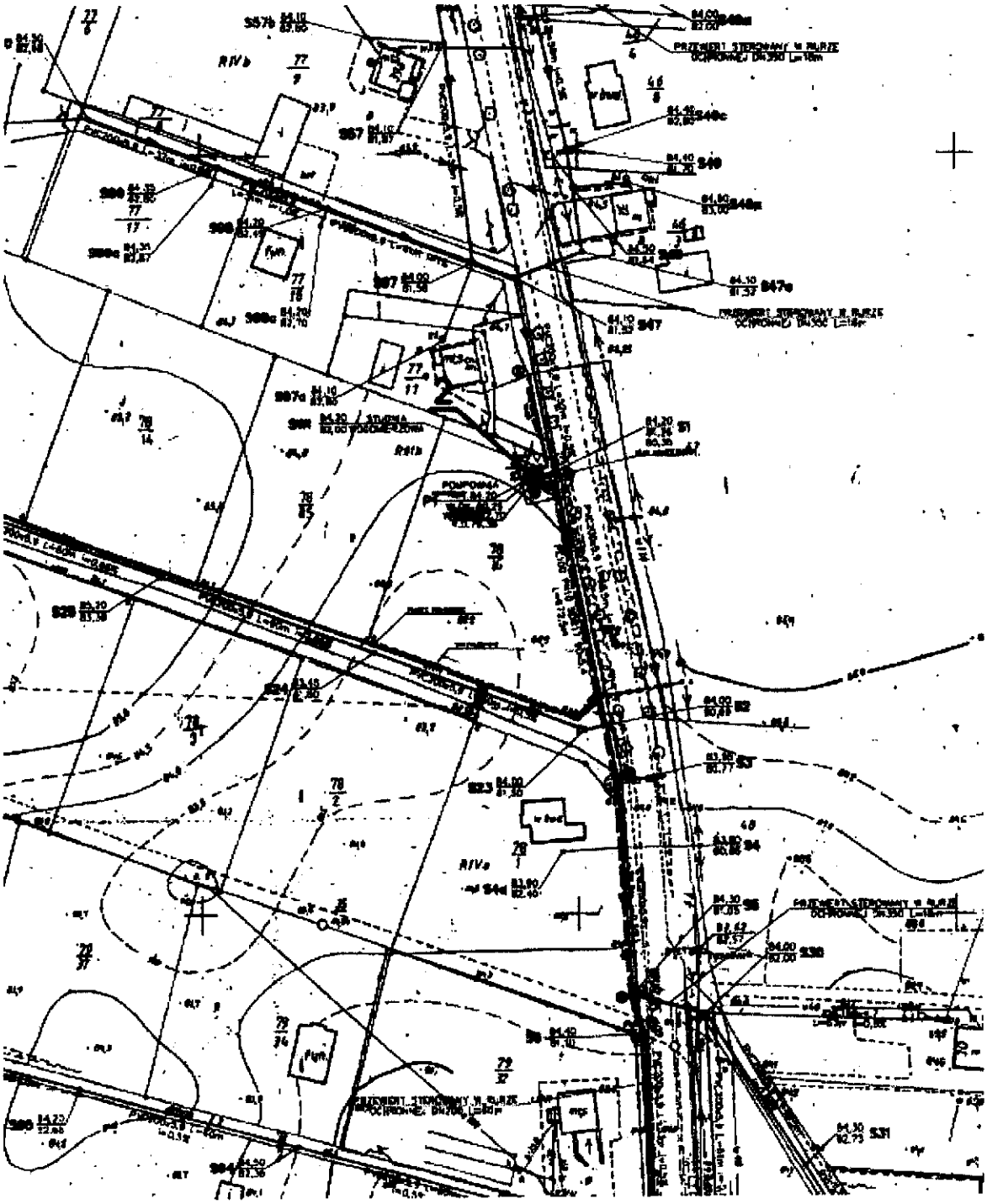
● *otw1* - numer oraz lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

ZAŁĄCZNIK NR 2.2

# MAPA DOKUMENTACYJNA Z LOKALIZACJĄ WYKONANYCH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

**Skala 1:5 000**

Temat: Laskowice



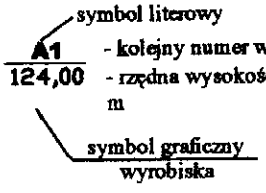
Objaśnienia:

● *otw1* - numer oraz lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA METRYKACH WIERCEŃ ORAZ W LEGENDZIE

## Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

### OPIS WYROBISKA




| Symbole graficzne i literowe | | Symbole dodatkowe | |
|---|---|---|---|
| ▽ | otwór wiertniczy | A | wyrobisko archiwalne |
| ▼ | sondowanie | SL | rodzaj sondowania |

### GRUNTY NASYPOWE

| | | | |
|---|---|---|---|
| nB | nasyp budowlany | nN | nasyp niekontrolowany |

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

| | | | |
|---|---|---|---|
| H | grunt próchniczny | Dy | dy |
| Nmp | namuł piaszczysty | T | torf |
| Nmg | namuł gliniasty | WK | węgiel kamienny |
| Gy | gytia | WB | węgiel brunatny |

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | |
|---|---|---|
| KW | wietrzelina | kamieniste |
| KWg | wietrzelina gliniasta | kamieniste |
| KR | rumosz | kamieniste |
| KRg | rumosz gliniasty | kamieniste |
| KO, K | otoczaki, kamienie | kamieniste |
| Ż | żwir | grubo-ziarniste |
| Żg | żwir gliniasty | grubo-ziarniste |
| Po | pospółka | grubo-ziarniste |
| Pog | pospółka gliniasta | grubo-ziarniste |
| Pr | piasek gruby | drobno-ziarniste niespoiste |
| Ps | piasek średni | drobno-ziarniste niespoiste |
| Pd | piasek drobny | drobno-ziarniste niespoiste |
| Pπ | piasek pylasty | drobno-ziarniste niespoiste |
| Pg | piasek gliniasty | drobno-ziarniste niespoiste |
| Πp | pył piaszczysty | drobnoziarniste spoiste |
| Π | pył | drobnoziarniste spoiste |
| Gp | glina piaszczysta | drobnoziarniste spoiste |
| G | glina | drobnoziarniste spoiste |
| Gπ | glina pylasta | drobnoziarniste spoiste |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła | drobnoziarniste spoiste |
| Gz | glina zwięzła | drobnoziarniste spoiste |
| Ip | ił piaszczysty | drobnoziarniste spoiste |
| I | ił | drobnoziarniste spoiste |
| Iπ | ił pylasty | drobnoziarniste spoiste |

### GRUNTY SKALISTE

| | | | |
|---|---|---|---|
| ST | skała twarda | SM | skała miękka |

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0{,}55$ stopień zagęszczenia
$I_L = 0{,}20$ stopień plastyczności

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

| | |
|---|---|
| + | *domieszki* |
| // | przewarstwienia |
| / | na pograniczu |
| ( ) | w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał |
| gc | gruz ceglany |
| gb | gruz betonowy |
| ok | odpady komunalne |
| żl | żużel |
| k | korzenie |

### OPRÓBOWANIE



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

### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



wyinterpolowany max poziom wody gruntowej
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m
nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m
grunt nawodniony
grunt mokry
sączenia wody

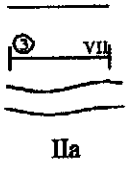
### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ




penetrator tłoczkowy (PP)
ścinarka obrotowa (VT)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda ścinająca obrotowa (VT)
badania presjometrem (P)
rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:
- ZW udarowo-obrotowa
- SL lekka wbijana
- SW wciskana
- SC ciężka wbijana
- ST wkręcana

9,80 głębokość wiercenia

### INNE OZNACZENIA




projektowany poziom posadowienia
rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
granice warstwy geotechnicznej
numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej

# ZESTAWIENIE ŚREDNICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

**Temat: Laskowice**

| Nr warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | | Wilgotność naturalna | Ciężar objętościowy | Spójność | Kąt tarcia wewnętrznego | Edometryczny moduł ściśliwości | | Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | stopień zagęszczenia | stopień plastyczności | wskaźnik zagęszczenia | | | | | pierwotnej | wtórnej | pod podstawą pala | wzdłuż pobocznicy pala |
| | | | $I_D$ | $I_L$ | $I_S$ | $w_n$ % | $\gamma_n$ kN/m$^3$ | $c_u$ kPa | $\Phi_u$ ° | $M_o$ Mpa | M Mpa | q kPa | t kPa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| *I* | [redacted] | | *0,44* ± *0,10* | | *0,93* ± *0,10* | *Grunty holoceńskie nie nadające się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zawartość części organicznych* | | | | | | | |
| *II* | ***Pd*** *domieszki + i // P π, Pg, Πp K,* | | *0,49* ± *0,10* | | *0,94* ± *0,10* | *14,0* ± *0,10* | *20,2* ± *0,10* | | *33,0* ± *0,10* | *69,0* ± *0,10* | *80,0* ± *0,10* | *2 050* ± *0,10* | *42* ± *0,10* |
| *III* | ***Pg*** *domieszki + K przewarstwienia // Pd* | ***B*** | | *0,23* ± *0,10* | | *15,0* ± *0,10* | *20,4* ± *0,10* | *28,0* ± *0,10* | *18,0* ± *0,10* | *35,0* ± *0,10* | *43,0* ± *0,10* | *1 310* ± *0,10* | *39* ± *0,10* |

Uwagi: *1. Podane wartości parametrów geotechnicznych stanowią wartość charakterystyczną $x^{(n)}$. Wartość obliczeniową $x^{(r)}$ należy obliczyć według wzoru $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$, gdzie gm stanowi współczynnik materiałowy.*

*2. Wartości parametrów geotechnicznych określono metodą B.*

*3. W obliczeniach statycznych, należy uwzględnić wpływ wyporu wody na ciężar objętościowy tych gruntów. Orientacyjne obliczenia tego wpływu można przeprowadzić z zależności: γ'=(1-n)(γs-γw), n=1-γ/[γs(1+wn)], gdzie γs=26,5 kN/m3; γw=10,0 kN/m3; γ, wn. Dla gruntów znajdujących się pod ciśnieniem hydrostatycznym należy również uwzględnić wpływ ciśnienia spływowego na wartość ciężaru objętościowego występujących gruntów. Obliczenia te można przeprowadzić z zależności: g"=g' ±ps; ps= Δh/l gdzie Δh – różnica pomiędzy nawierconym a ustabilizowanym poziomem wody podziemne, l – długość drogi przepływu wody.*

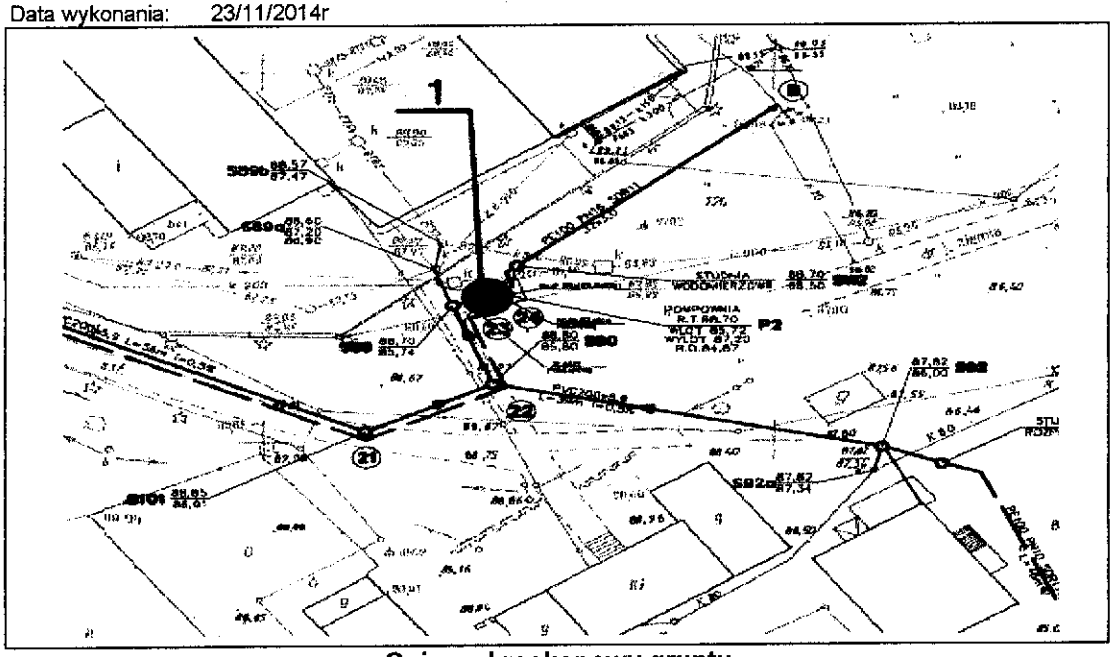
*4. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala q dotyczą głębokości krytycznej i większej. Podane wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu wzdłuż pobocznicy pala t dotyczą głębokości 5 m i większej. Ostateczne wartości oporów q i t, należy sprzyjać zgodnie z zasadami wyznaczania nośności pali.*

ZAŁĄCZNIK NR Z 5/1

# METRYKA SONDOWANIA PRZELOTOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

Lokalizacja: **Laskowice ul. Parkowa**

Data wykonania: 23/11/2014r




## Opis makroskopowy gruntu

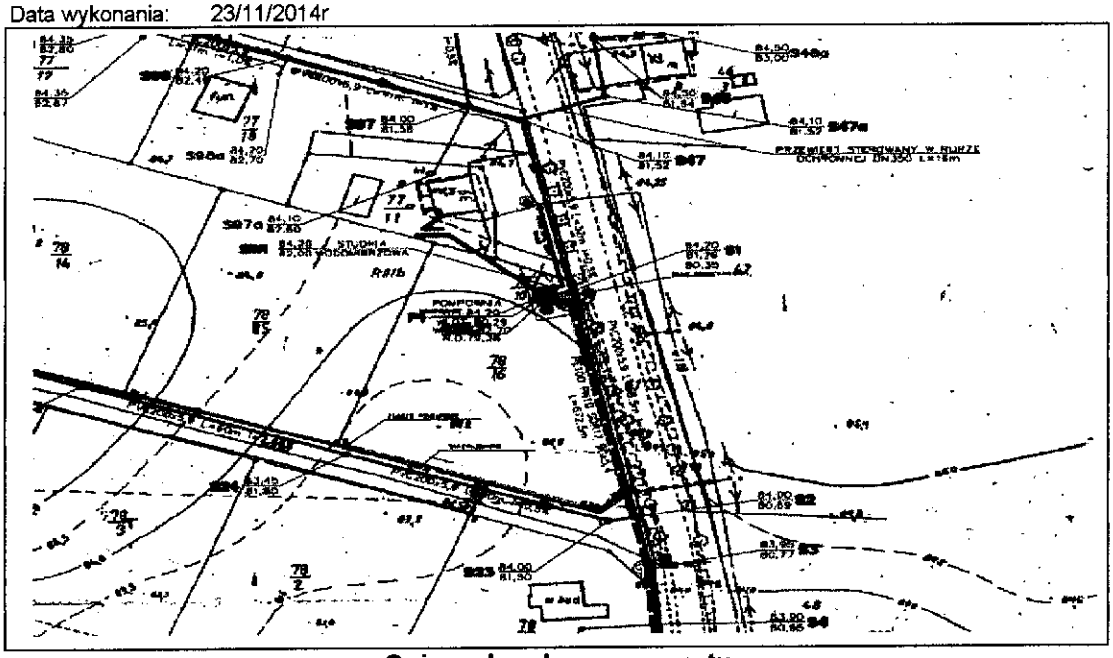
| skala głębokości [m] | Poziom wody gruntowej [m] | Miąższość warstwy i głębokość m ppt | Opis gruntu | | | | | Nr warstwy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rodzaj gruntu | Barwa | Badania makroskopowe | | | |
| | | | | | Wilgotność | Ilość wałeczkowań | Stan gruntu | |
| 0,50 | | 0,80 | | brunatna/brąz | w | | szg | I |
| 1,00 | | 0,50 | **Pd (+Pπ,K)** | jasnybrąz | mw | | szg | II |
| 1,50 | | 1,00 | **Pd/Pg (+K)** | jasnybrąz/brąz | w | | szg | II |
| 2,00 | | | | | | | | |
| 2,50 | | 0,80 | **Pg//Pd (+K)** | brąz//jasnybrąz | w | 1//2 | tpl | III |
| 3,00 | | | | | | | | |
| 3,50 | ~ 3,30 | 0,80 | **Pd//Pg (+K)** | jasnybrąz//brąz | w/m | | szg | II |
| 4,00 | | | | | | | | |
| 4,50 | | 1,10 | **Pg//Ps (+K)** | brąz//siwa | w | 2//2 | tpl | III |
| 5,00 | | | | | | | | |

ZAŁĄCZNIK NR Z 5/2

# METRYKA SONDOWANIA PRZELOTOWEGO OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

Lokalizacja: **Laskowice ul. Parkowa**

Data wykonania: 23/11/2014r



**Opis makroskopowy gruntu**

| skala głębokości [m] | Poziom wody gruntowej [m] | Miąższość warstwy i głębokość m ppt | Opis gruntu | | | | | Nr warstwy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rodzaj gruntu | Barwa | Badania makroskopowe | | | |
| | | | | | Wilgotność | Ilość wałeczkowań | Stan gruntu | |
| 0,50 | | 0,60 | | brunatna/brąz | w | | szg | I |
| | | 0,60 | | | | | | |
| 1,00 | | 0,80 | **Pd (+Pπ,K)** | jasnybrąz | mw | | szg | II |
| 1,50 | | 1,40 | | | | | | |
| 2,00 | | 1,70 | **Pd//Pg (+K)** | jasnybrąz//brąz | w | | szg | II |
| 2,50 | | | | | | | | |
| 3,00 | ~ | 3,10 | | | | | | |
| 3,50 | 3,10 | 1,90 | **Pg//Ps (+K)** | brąz//siwa | w | 1//2 | tpl | III |
| 4,00 | | | | | | | | |
| 4,50 | | | | | | | | |
| 5,00 | | 5,00 | | | | | | |