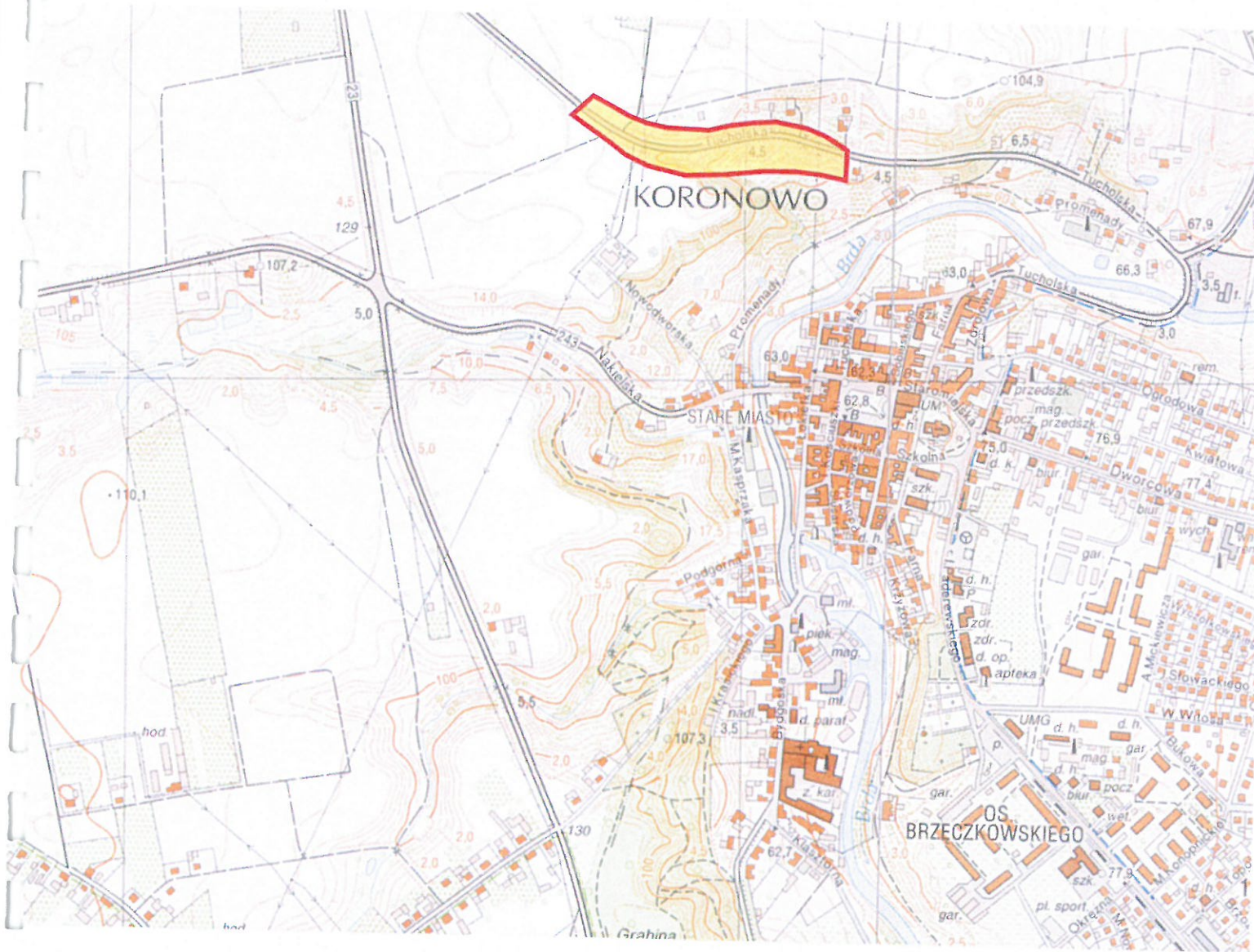



ZAŁĄCZNIK 1.1


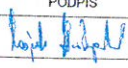
Mapa przeglądowa terenu badań

skala 1: 10 000



LEGENDA

 - obszar projektowanych robót geologicznych

| | | |
|--|--|---|
|  GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ | | |
| TEMAT: PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE | | |
| NAZWA RYSUNKU: Mapa przeglądowa terenu badań | | |
| FUNKCJA: | IMIĘ I NAZWISKO | PODPIS |
| DOKUMENTATOR: | mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1436 |  |
| WSPÓLPRACA: | | |
| 11.2016 | SKALA: 1: 10 000 | NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 1.1 |

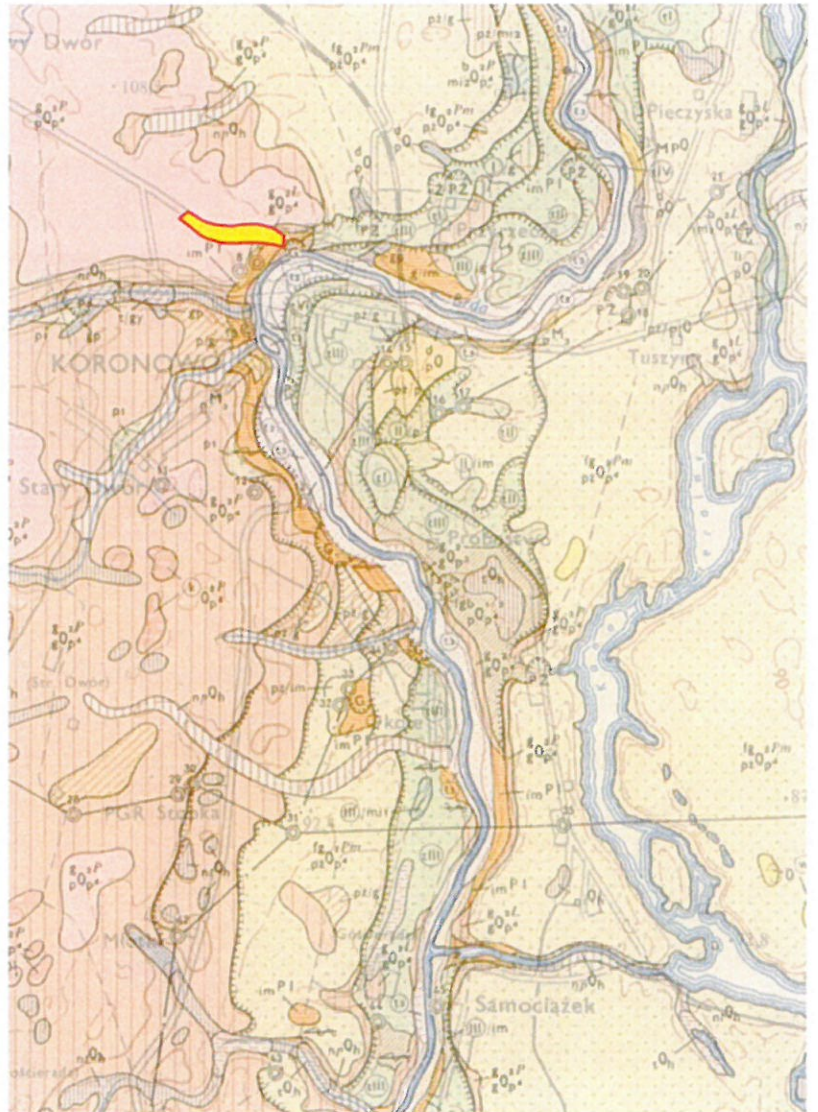
ZAŁĄCZNIK 1.2 MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA WRAZ Z LOKALIZACJĄ PROJEKTOWANYCH OTWORÓW BADAWCZYCH SKALA 1: 1000

- LEGENDA**
- T-4/I - projektowane otwory z inklinometrami, głębokość
 - T-9 - projektowane otwory, głębokość
 - T-9 - projektowane otwory z piezometrami, głębokość
 - ▽ - projektowane sondy CPTu
 - ⊕ T-3/I - istniejące otwory inklinometryczne (GEOTEKO 2010)
 - T-3/P - istniejące otwory pizeometryczne (GEOTEKO 2010)
 - ▽ T-3 - archiwalne sondy CPTu (GEOTEKO 2010)
 - T — linia archiwalnego przekroju geologicznego
 - ~ - zasięg występowania osuwiska okresowo aktywnego (wg. IBW PAN 2012)
 - ▲ - nisza osuwiskowa wyraźna (wys. 6-10m) (wg. IBW PAN 2012)
 - - teren podmokły, roślinność bagienna (wg. IBW PAN 2012)
 - - - - granica obszaru badań (wg zapytania ofertowego)
 - - - - granice nieruchomości
 - 290 - oznaczenie nieruchomości

| | | |
|---|---|----------------------------------|
| GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ | | |
| TEMAT: PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE | | |
| NAZWA RYSUNKU: Mapa sytuacyjno-wysokościowa | | |
| FUNKCJA: | IME I NAZWISKO: | PODPIS: |
| DOKUMENTATOR: | mgr Wojciech Andrzejewski upr. VB-1291, 151436 | |
| WSPÓLPRACA: | kc. Izabella Zabierek | |
| 11.2016 | SKALA: 1: 1000 | NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 1.2 |

ZAŁĄCZNIK 2.1

Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski zestawiono z arkusza KORONOWO skala 1: 50 000



 - obszar projektowanych robót geologicznych

| | | |
|---|--|---|
|  GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ | | |
| TEMAT: PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE | | |
| NAZWA RYSUNKU: Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski | | |
| FUNKCJA: | IMIĘ I NAZWISKO | PODPIS |
| DOKUMENTATOR: | mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1436 |  |
| WSPÓLPRACA: | | |
| 11.2016 | SKALA: 1: 50 000 | NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 2.1 |

OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- piaski i żwiry
- piaski kvarcowe
- piaski
- 1** złoże KRUSZYNIEC A i B (C*) p/Q
- 2** złoże ŁOCHOWO (C*) p/Q
- 6** złoże KRUSZYNIEC III (C) p/Q
- 7** złoże KRUSZYNIEC II (C) p/Q
- 8** złoże PAWLÓWEK II (C) p/Q
- 9** złoże USI OGON I (C) v/Q
- 11 PRADKI** nazwa złoża mało konfliktowego
- 10 PAWLÓWEK** nazwa złoża konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C, IC lub zarejestrowanych (C)
- granica obszaru prognostycznego (I - numer kolejny na mapie)
- granica obszaru perspektywicznego
- granica obszaru lub linii profilu o negatywnych wynikach rozpoznania (p - rodzaj kopaliny)
- złoże nie dające się odwzorować w skali mapy
- obszar prognostyczny nie dający się odwzorować w skali mapy

GÓRNICZTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- granica obszaru górniczego
- granica terenu górniczego
- obszar i teren górniczy nie dające się odwzorować w skali mapy
- wyrobisko (symbol lub zarys wyrobiska)
- kopalnia czynna
- kopalnia nieczynna
- punkt występowania kopaliny (bez karty informacyjnej punktu, p - rodzaj kopaliny)
- zakład pierwotnej przeróbki kopaliny (cg - cegielnia)
- Symbol kopaliny:**
- i(i) - ły i łupki iłaste ceramiki budowlanej
- pż - piaski i żwiry
- p - piaski
- pk - piaski kvarcowe
- t - torfy
- Symbol jednostki stratygraficznej:**
- Q - czwartorzęd
- Ng - neogen

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

- Przebieg działu wodnego wg "Mapy podziału hydrograficznego Polski" IMGW:**
- pierwszego rzędu
- trzeciego rzędu
- czwartego rzędu
- Klasy czystości wód w rzekach w monitorowanym punkcie:**
- III klasa
- ujęcie wód powierzchniowych
- ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wleki ujmowanych utworów)
- granica obszaru o zdegradowanej jakości wód podziemnych

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

- korzystne
- niekorzystne, utrudniające budownictwo
- obszary niewaloryzowane

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy
- zieleni urządzonej
- granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (PKDDW - Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Wisły)
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody (L - leśny, Fl - florystyczny)
- aleja drzew pomnikowych
- Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000**
- specjalny obszar ochrony siedlisk i ptaków (PLH300004 - Dolina Noteci)
- specjalny obszar ochrony siedlisk i ptaków (PLB300001 - Dolina Środkowej Noteci i Kanalu Bydgoskiego)
- pomnik przyrody żywej
- pomnik przyrody nieożywionej
- użytek ekologiczny
- użytek ekologiczny o powierzchni < 5 ha
- park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską
- Zabytkowe obiekty chronione:**
- granica zabytkowego zespołu architektonicznego
- stanowisko archeologiczne
- sakralne
- pomnik lub historyczne miejsce pamięci

INFORMACJE DODATKOWE

- granica powiatu
- granica gminy, miasta
- siedziba urzędu gminy, miasta
- oś projektowanej autostrady

BYDGOSZCZ

ZAŁĄCZNIK 2.2

Wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski
zestawiono z arkusza KORONOWO
plansza A
skala 1: 50 000



- obszar projektowanych robót geologicznych

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ | | |
| TEMAT: PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE | | |
| NAZWA RYSUNKU: Wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski | | |
| FUNKCJA: | IMIĘ I NAZWISKO | PODPIS |
| DOKUMENTATOR: | mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1436 | |
| WSPÓLPRACA: | | |
| 11.2016 | SKALA: 1: 50 000 | NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 2.2 |

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

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny T torf
 Nmp namul piaszczysty WK węgiel kamienny
 Nmg namul gliniasty WB węgiel brunatny
 Gy gytia

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| KW | wietrzelnina | kameniste |
| KWg | wietrzelnina gliniasta | |
| KR | rumosz | gruboziarniste |
| KRg | rumosz gliniasty | |
| KO,K | otoczaki, kamienie | drobnoziarniste, niespoiste |
| Ż | zwir | |
| Żg | zwir gliniasty | drobnoziarniste, spoiste |
| Po | pospółka | |
| Pog | pospółka gliniasta | drobnoziarniste, spoiste |
| Pr | piasek gruby | |
| Ps | piasek średni | drobnoziarniste, spoiste |
| Pd | piasek drobny | |
| P π | piasek pylasty | drobnoziarniste, spoiste |
| Pg | piasek gliniasty | |
| π p | pył piaszczysty | drobnoziarniste, spoiste |
| π | pył | |
| Gp | glina piaszczysta | drobnoziarniste, spoiste |
| G | glina | |
| G π | glina pylasta | drobnoziarniste, spoiste |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła | |
| Gz | glina zwięzła | drobnoziarniste, spoiste |
| G π z | glina pylasta zwięzła | |
| Ip | il piaszczysty | drobnoziarniste, spoiste |
| I | il | |
| I π | il pylasty | drobnoziarniste, spoiste |
| | | |

GRUNTY SKALISTE

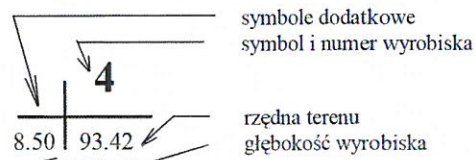
ST skała twarda SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

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

| | |
|--|--------------------------------------|
| | grunty dobrze przepuszczalne |
| | grunty słabo przepuszczalne |
| | grunty praktycznie nieprzepuszczalne |

OPIS WYROBISKA



Symbole graficzne i literowe

otwór wiertniczy
 odkrywka gruntu
 odkrywka fundamentowa
 sondowanie

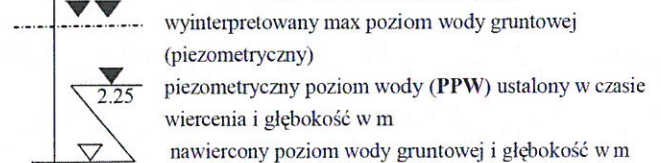
Symbole dodatkowe

A wyrobisko archiwalne
 SL rodzaj sondowania

OPRÓBOWANIE

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

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m
 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m

grunt nawodniony

grunt mokry

sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
 ścinarka obrotowa (IV)
 sonda cylindryczna (SPT)
 sonda ścinająca obrotowa (VT)
 badania presjometrem (P)

rodzaj sondowania i strefa badania sondą:

ZW - udarowo obrotowa
 SL - lekka wbijana
 SW - wciskana
 SC - ciężka wbijana
 ST - wkręcana

głębokość wiercenia

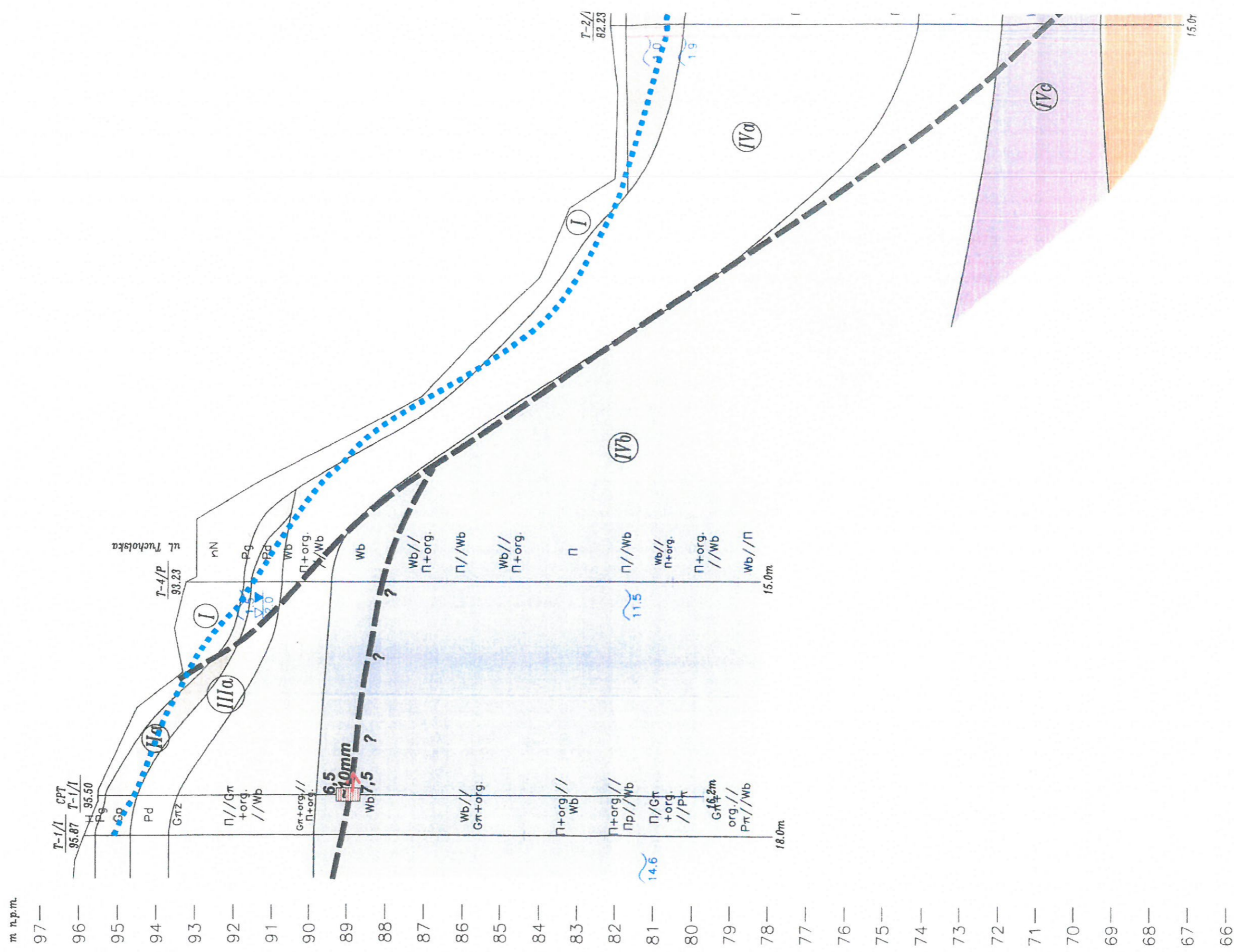
OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.55$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

projektowany poziom posadowienia
 rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
 nr grupy gruntów oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej w obrębie grupy
 granica warstwy geotechnicznej
 opis litologiczno-stratygraficzny
 podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
 kierunek przekroju geotechnicznego

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI



Odległość między punktami w m 5.3

28.0

72.5





SKI T-T

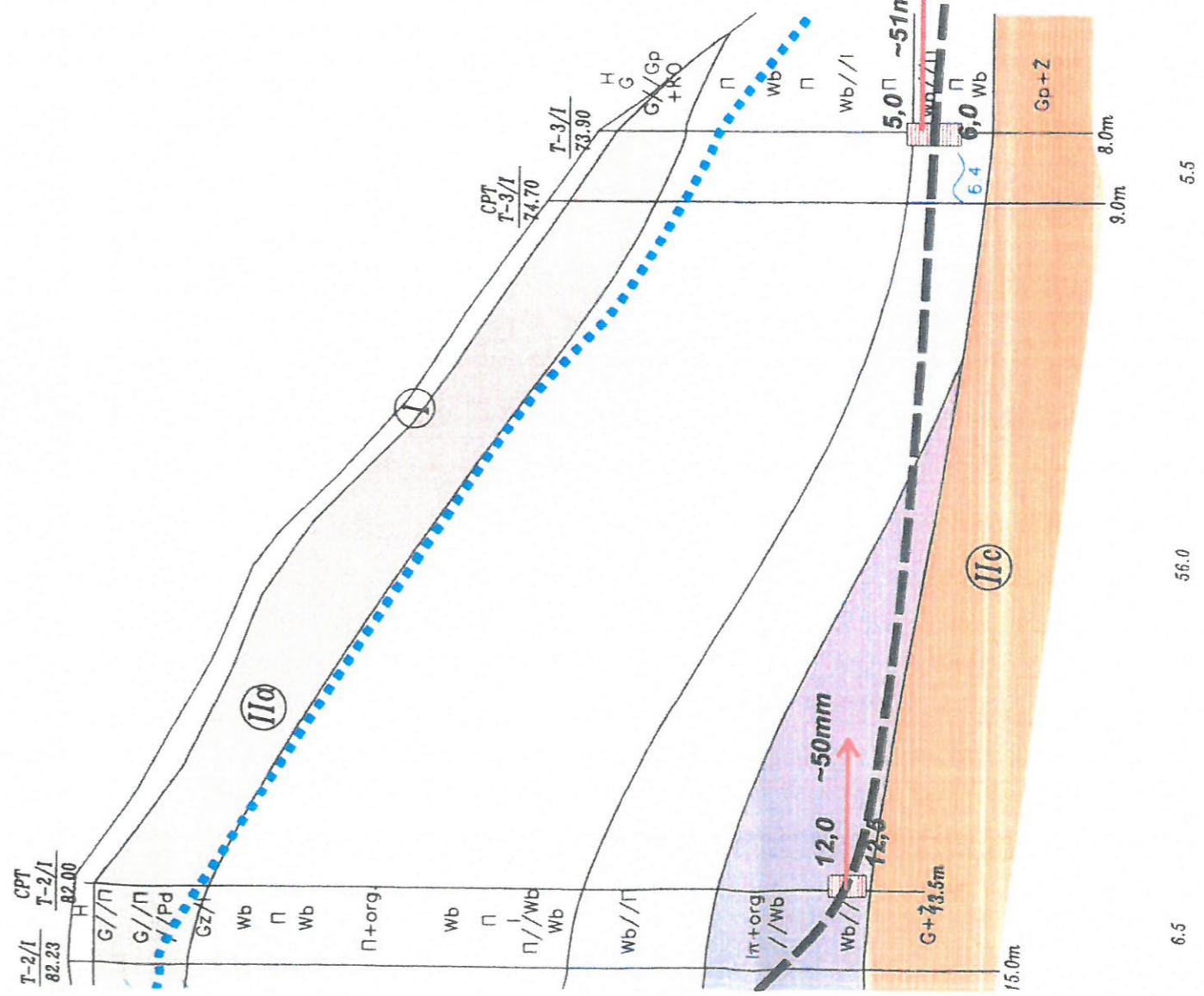
m n.p.m.

- 97
- 96
- 95
- 94
- 93
- 92
- 91
- 90
- 89
- 88
- 87
- 86
- 85
- 84
- 83
- 82
- 81
- 80
- 79
- 78
- 77
- 76
- 75
- 74
- 73
- 72
- 71
- 70
- 69
- 68
- 67
- 66
- 65

| Nr warstwy | Rodzaj gruntu | I _D | I _L |
|------------|--------------------|----------------|----------------|
| I | nN | - | - |
| IIa | | - | 0.2 |
| IIb | Gp, Gpz, G, Gz | - | 0.1 |
| IIc | | - | 0.0 |
| IIIa | | 0.4 | - |
| IIIb | Pπ, Ps, Pd | 0.6 | - |
| IIIc | | 0.8 | - |
| IVa | | - | 0.2 |
| IVa | I, J, π, Π, //, Wb | - | 0.1 |
| IVa | | - | 0.0 |

LEGENDA:

-  - strefa pomiarów wgnięć w pomiarach inklinometrycznych
-  - całkowite przemieszczenie w mm w okresie III.2010 - V.2016 wg pomiarów
-  - wyinterpretowana powierzchnia poslizgu
-  - poziom piezometryczny ZWG (pierwsza warstwa wodonośna)



Na podstawie:

1. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb określenia warunków geotechnicznych, instalacji urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz monitorowania zjawisk osuwiskowych w celu opracowania koncepcji stabilizowania osuwisk w dolinie Brdy w Koronowie, Geoteko Warszawa 2010
2. Opracowanie koncepcji stabilizowania osuwisk w dolinie Brdy w Koronowie z uwzględnieniem mechanizmów deformacji zboczy i oceną ryzyka osuwiskowego; IBW PAN Gdańsk 2012

GEOGRAM
Wojciech Andrzejewski
ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ

TEMAT:
PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE

NAZWA RYSUNKU:
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

FUNKCJA:
IMIE I NAZWISKO
mgr Wojciech Andrzejewski
upr. VII-1281, V-1436


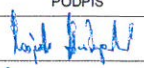

DOKUMENTATOR
WSPÓŁPRACA

SKALA: 1:100/500

NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 4

Opróbowanie:

- próby NNS (kategoria poboru A, klasa 1)
- próby NW (kategoria poboru B, klasa 3)
- ▼ próby NU (kategoria poboru B, klasa 4)
- ✓ próby WG -wody gruntowej

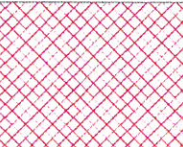






| | | |
|---|--|---|
|  | | |
| GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ | | |
| TEMAT: PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w KORONOWIE | | |
| NAZWA RYSUNKU: PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORÓW | | |
| FUNKCJA: | IMIĘ I NAZWISKO | PODPIS |
| DOKUMENTATOR: | mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1436 |  |
| WSPÓLPRACA: | lic. Izabella Żabierek |  |
| 11.2016 | SKALA: 1: 100 | NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 5.1-5.7 |

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU INKLINOMETRYCZNEGO (T4/I)

Temat: *Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w Koronowie*

Lokalizacja: *Koronowo; powiat bydgoski woj..kuj.-pomorskie dz.330/1*

Projektowana głębokość wiercenia: *15,0 m p.p.t.*

| Skala głębokości 1: 100 | Przewidywany profil litologiczny | | | Przewidywane zaleganie zwierciadła wody | Projektowana konstrukcja otworu | System wiercenia | Projektowane pomiary, badania, próby | Uwagi |
|----------------------------|---|---|--------------|---|--|------------------|---|-------|
| | graficznie | opis | stratygrafia | | | | | |
| 1,0 |  | Nasyp | $^A Q_h$ |  | <p>wypełnienie bentonitowo-cementowe przeźrzeni międzyrurowej</p> <p>Projektowana konstrukcja otworu</p> <p>głowica zabezpieczająca stalowa</p> <p>kolumna inklinometryczna ABS 70mm</p> <p>otwór rurowy, mechaniczny system okrężny, średnica wiercenia 158-168 mm, lub rdzeniowany ma mokroo śr. 123mm, rdzeniówka podwójną PQ</p> | | | |
| 2,0 | | | | | | | | |
| 3,0 |  | Piaski fluwioglacjalne | $fg Q_p$ | 2,0 | | | | |
| 4,0 |  | koluwium pyłu i węgla brunatnego | $ko Q_h$ |  | | | | |
| 5,0 | | | | | | | | |
| 6,0 | | | | | | | | |
| 7,0 |  | pyły i węgle brunatne zaburzone glacitektonicznie | $li Ng_m$ |  | | | | |
| 8,0 | | | | | | | | |
| 9,0 | | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | | |
| 11,0 | | | | | | | | |
| 12,0 | | | | | | | | |
| 13,0 | | | | | | | | |
| 14,0 | | | | | | | | |
| 15,0 | | | | | | | | |
| 16,0 | | | | | | | | |
| 17,0 | | | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | | | |
| 19,0 | | | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | | | |

Pobór gruntu do badań geotechnicznych (w tym NNS)



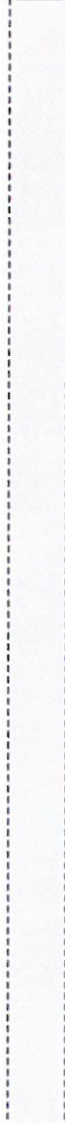

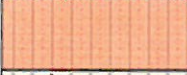
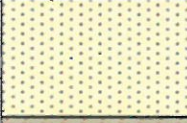


otwór poprzedzony sondowaniem CPTu
próby NNS pobrac ze stref osłabień

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORÓW BADAWCZYCH (T-7; T-8)

Temat: *Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w Koronowie*

Lokalizacja: *Koronowo; powiat bydgoski woj..kuj.-pomorskie dz.330/1*

Projektowana głębokość wiercenia: *15,0 m p.p.t.*













| Skala głębokości 1: 100 | Przewidywany profil litologiczny | | | Przewidywane zaleganie zwierciadła wody | Projektowana konstrukcja otworu | System wiercenia | Projektowane pomiary, badania, próby | Uwagi |
|----------------------------|---|--|--------------|--|---|---|--|------------------------------------|
| | graficznie | opis | stratygrafia | | | | | |
| 1,0 |  | Nasyp | $^A Q_h$ |  1,0 |  | otwór nierurowany, mechaniczny system okrężny, średnica wiercenia 110-130 mm, |  Pobór gruntu do badań geotechnicznych | otwór poprzedzony sondowaniem CPTu |
| 2,0 |  | Gliny zwałowe | $^g Q_p$ | | | | | |
| 3,0 |  | Piaski fluwioglacjane | $^{fg} Q_p$ | | | | | |
| 4,0 |  | kolumium pyłu i węgla brunatnego | $^{ko} Q_h$ | | | | | |
| 5,0 | | | | | | | | |
| 6,0 | | | | | | | | |
| 7,0 |  | pyły i węgle brunatne i ility zaburzone glacitektonicznie | $^{li} Ng_m$ | | | | | |
| 8,0 | | | | | | | | |
| 9,0 | | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | | |
| 11,0 | | | | | | | | |
| 12,0 | | | | | | | | |
| 13,0 | | | | | | | | |
| 14,0 | | | | | | | | |
| 15,0 | | | | | | | | |
| 16,0 | | | | | | | | |
| 17,0 | | | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | | | |
| 19,0 | | | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | | | |

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORÓW BADAWCZYCH (T-9)

Temat: *Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w Koronowie*

Lokalizacja: *Koronowo; powiat bydgoski woj..kuj.-pomorskie dz.383*

Projektowana głębokość wiercenia: *20,0 m p.p.t.*

| Skala głębokości 1: 100 | Przewidywany profil litologiczny | | | Przewidywane zaleganie zwierciadła wody | Projektowana konstrukcja otworu | System wiercenia | Projektowane pomiary, badania, próby | Uwagi | |
|----------------------------|---|--|--|---|------------------------------------|---|--|--|---|
| | graficznie | opis | stratygrafia | | | | | | |
| 1,0 |  | Nasyp /gleba | $A Q_h$ |  | likwidacja urobkiem | otwór nierurowany, mechaniczny system okrężny, średnica wiercenia 110-130 mm, | <ul style="list-style-type: none"> ● ▲ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● | Pobór gruntu do badań geotechnicznych wiercenie poprzedzone sondowaniem CPTu otwór można kończyć 2m poniżej glin zwalowych dolnych | |
| 2,0 |  | | $g Q_p$ |  | | | | | |
| 3,0 | | | |  | | | | | |
| 4,0 | | | |  | | | | | |
| 5,0 | | | | | | | | | |
| 6,0 | | | | | | | | | |
| 7,0 | | | |  | | | | | |
| 8,0 | | | koluwium pyłu i węgla brunatnego | $ko Q_h$ | | | | | |
| 9,0 | | | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | | | |
| 11,0 | | | | | | | | |  |
| 12,0 | | | | | | | | |  |
| 13,0 | | | | | | | | |  |
| 14,0 |  | pyły i węgle brunatne i ility zaburzone glacitektonicznie | $li Ng_m$ | | | | | | |
| 15,0 |  | Gliny zwalowe prekonsolidowane | | | | | | | |
| 16,0 | | | | | | | | | |
| 17,0 | | | | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | | | | |
| 19,0 | | | | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | | | | |

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORÓW BADAWCZYCH (T-16)

Temat: *Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w Koronowie*

Lokalizacja: *Koronowo; powiat bydgoski woj. kuj.-pomorskie dz.330/1*

Projektowana głębokość wiercenia: *20,0 m p.p.t.*






| Skala głębokości 1: 100 | Przewidywany profil litologiczny | | | Przewidywane zaleganie zwierciadła wody | Projektowana konstrukcja otworu | System wiercenia | Projektowane pomiary, badania, próby | Uwagi |
|----------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---|------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| | graficznie | opis | stratygrafia | | | | | |
| 1,0 | | Nasyp /gleba | $^A Q_h$ | | | | | |
| 2,0 | | Gliny zwałowe | $^g Q_p$ | | | | • | |
| 3,0 | | | piaski | $^{fg} Q_p$ | | | | ▲ |
| 4,0 | | fluwiogłacinne | | | likwidacja urobkiem | otwór nierurowany, mechaniczny system okrężny, średnica wiercenia 110-130 mm, | ● | Pobór gruntu do badań geotechnicznych |
| 5,0 | | | | | | | | |
| 6,0 | | | | | | | | |
| 7,0 | | | | | | | | |
| 8,0 | | | | | | | | |
| 9,0 | | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | | |
| 11,0 | | | | | | | | |
| 12,0 | | | | | | | | |
| 13,0 | | | | | | | | |
| 14,0 | | pyły i węgle brunatne i ropy zaburzone glaciektogenicznie | $^{li} N_{g_m}$ | | | | ● | |
| 15,0 | | | | | | | ● | |
| 16,0 | | Gliny zwałowe prekonsolidowane | | | | | wiercenie poprzedzone sondowaniem CPTu otwór można kończyć 2m poniżej glin zwałowych dolnych | |
| 17,0 | | | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | | | |
| 19,0 | | | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | | | |

PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORÓW BADAWCZYCH (T-14)

Temat: *Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich do projektu zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej w Koronowie*

Lokalizacja: *Koronowo; powiat bydgoski woj..kuj.-pomorskie dz.330/1*

Projektowana głębokość wiercenia: *6,0 m p.p.t.*

| Skala głębokości 1: 100 | Przewidywany profil litologiczny | | | Przewidywane zaleganie zwierciadła wody | Projektowana konstrukcja otworu | Projektowane pomiary, badania, próby | Uwagi |
|----------------------------|---|-------------------------------------|--------------|--|------------------------------------|---|---|
| | graficznie | opis | stratygrafia | | | | |
| 1,0 |  | Nasyp | $^A Q_h$ | | | | |
| 2,0 |  | Gliny zwalowe | $^g Q_p$ |  ??? | likwidacja urobkiem | otwór nierurowany, mechaniczny system okretny średnica wiercenia 110-130 mm; | • • ▲ • Pobór gruntu do badań geotechnicznych |
| 3,0 | | | | | | | |
| 4,0 |  | Piaski fluwioglacjalne | $^{fg} Q_p$ | | | | |
| 5,0 |  | pyły i węgle brunatne | $^{II} Ng_m$ | | | | |
| 6,0 | | i ły zaburzone glacitektonicznie | | | | | |
| 7,0 | | | | | | | |
| 8,0 | | | | | | | |
| 9,0 | | | | | | | |
| 10,0 | | | | | | | |
| 11,0 | | | | | | | |
| 12,0 | | | | | | | |
| 13,0 | | | | | | | |
| 14,0 | | | | | | | |
| 15,0 | | | | | | | |
| 16,0 | | | | | | | |
| 17,0 | | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | | |
| 19,0 | | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | | |

STAROSTA BYDGOSKI

Województwo: kujawsko-pomorskie
 Powiat: bydgoski
 Jednostka ewidencyjna: 040304_4, Koronowo - M
 Obręb ewidencyjny: Nr 0001, M.Koronowo

(nazwa organu wydającego dokument)

UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 10.11.2016 07:45:54 według stanu na dzień: 10.11.2016 07:45:54

Nr jednostki rejestrowej: G3758

KW 80869

Osoby: 1

| Udział Forma władania | Dane osoby fizycznej / instytucji |
|--------------------------|--|
| 1/1 własność | GMINA KORONOWO siedziba: ul. Plac Zwycięstwa 1, 86-010 Koronowo |

Działki ewidencyjne: 1

| Arkusz | Nr działki | Adres lub położenie | Powierzchnia [ha] | Użytek i klasa bonitacyjna | | Nr KW lub inne dokumenty |
|----------------------------------|------------|-------------------------|--|----------------------------|----------|-----------------------------|
| | | | | Rodzaj | Pow [ha] | |
| 022 | 383 | Koronowo, ul. Tucholska | 0.4779 | ŁV | 0.1476 | KW 80869 |
| | | | | PsV | 0.2540 | |
| | | | | LsV | 0.0763 | |
| Identyfikator: 040304_4.0001.383 | | | | | | |
| Razem powierzchnia działek: | | | 0.4779 | ha | | |
| Słownie: | | | cztery tysiące siedemset siedemdziesiąt dziewięć metrów kwadratowych | | | |

UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: 0.5254 ha (pięć tysięcy dwieście pięćdziesiąt cztery metry kwadratowe)

Oznaczenia klas i użytków

LsV - Lasy
 ŁV - Łąki trwałe
 PsV - Pastwiska trwałe

Z up. Starosty Bydgoskiego

Monika Piątek
 Podinspektor

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ)
 data i podpis

Nr kancelaryjny: GK.6621.6651.2016

STAROSTA BYDGOSKI

Województwo: kujawsko-pomorskie
Powiat: bydgoski
Jednostka ewidencyjna: 040304_4, Koronowo - M
Obręb ewidencyjny: Nr 0001, M.Koronowo

(nazwa organu wydającego dokument)

UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 10.11.2016 07:45:54 według stanu na dzień: 10.11.2016 07:45:54

Nr jednostki rejestrowej: G3885

KW BY1B/00193877/4

Osoby: 1

| Udział Forma władania | Dane osoby fizycznej / instytucji |
|--------------------------|--|
| 1/1 własność | GMINA KORONOWO siedziba: ul. Plac Zwycięstwa 1, 86-010 Koronowo |

Działki ewidencyjne: 2

| Arkusze | Nr działki | Adres lub położenie | Powierzchnia [ha] | Użytek i klasa bonitacyjna | | Nr KW lub inne dokumenty |
|------------------------------------|------------|--------------------------------------|--|----------------------------|----------|-----------------------------|
| | | | | Rodzaj | Pow [ha] | |
| 223 | 74/6 | Koronowo, ul. Tucholska (050949C) | 1.0954 | dr | 1.0954 | BY1B/00193877/4 |
| Identyfikator: 040304_4.0001.74/6 | | | | | | |
| 344 432 031 022 | 330/1 | Koronowo, ul. Tucholska | 2.7193 | dr | 2.7193 | BY1B/00193877/4 |
| Identyfikator: 040304_4.0001.330/1 | | | | | | |
| Razem powierzchnia działek: | | | 3.8147 | ha | | |
| Słownie: | | | trzy hektary osiem tysięcy sto czterdzieści siedem metrów kwadratowych | | | |

UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: 4.7918 ha (cztery hektary siedem tysięcy dziewięćset osiemnaście metrów kwadratowych)

| Oznaczenia klas i użytków |
|---------------------------|
| dr - Drogi |

Z up. Starosty Bydgoskiego

Monika Szatlak
Podinspektor

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ)
data i podpis



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE

GEOTECH[®] Sp. z o.o.

85-383 BYDGOSZCZ

UL. KARTUSKA 15

NIP 554-030-81-06

REGON 008004517

KRS 0000226657

Nr pracy

2987/2017

Nr opracowania

01

Zabezpieczenie osuwiska „Tucholska” i przebudowa ZADANIE ulicy Tucholskiej w Koronowie



ZAMAWIAJĄCY

G m i n a K o r o n o w o
Plac Zwycięstwa 1, 86-010 Koronowo

TEMAT OPRACOWANIA

D o k u m e n t a c j a **geologiczno - inżynierska**

określająca warunki geologiczno-inżynierskie na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych inwestycji liniowych – dla zabezpieczenia osuwiska „Tucholska” i przebudowy ulicy Tucholskiej w Koronowie

| | Imię i nazwisko, numer uprawnień | Data | Podpis |
|--|---|---------------------|--------|
| Skład zespołu sporządzającego dokumentację | mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa uprawnienia geologiczne VII-1603 | październik 2017 | |
| | mgr inż. Anna Kozłowska uprawnienia geologiczne VII-1801 | październik 2017 | |
| | mgr Paulina Kosińska | październik 2017 | |
| | inż. Konrad Ciesielski | październik 2017 | |
| Kierownik podmiotu | mgr inż. Zbigniew Ciesielski | październik 2017 | |

BYDGOSZCZ, PAŹDZIERNIK 2017 ROK

SKŁAD OSOBOWY ZESPOŁU REALIZUJĄCEGO PRACĘ GEOLOGICZNĄ

| | |
|------------------------|--|
| PRACE TERENOWE: | <i>Dozór geologiczny i kierowanie wierceniami:</i> mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa uprawnienia geologiczne VII-1603 uprawnienia geologiczne XI-027/POM uprawnienia geologiczne XII-012/POM Bartosz Cholewziński inż. Konrad Ciesielski mgr inż. Mateusz Kozłowski mgr Paweł Krzyżanowski techn. Kamil Sikorski Janusz Sołtysiak Jerzy Zieliński |
| BADANIA LABORATORYJNE: | inż. Konrad Ciesielski mgr Paulina Kosińska mgr Paweł Krzyżanowski techn. Kamil Sikorski |
| DOKUMENTACJA WYNIKOWA: | mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa uprawnienia geologiczne VII-1603 inż. Konrad Ciesielski mgr Paulina Kosińska mgr inż. Anna Kozłowska uprawnienia geologiczne VII-1801 Patrycja Szmelter |

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

| | | | |
|---|--|----------------------|-----------------|
| Tytuł dokumentacji: | <i>Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zabezpieczenia osuwiska „Tucholska” i przebudowy ulicy Tucholskiej w Koronowie</i> | | |
| Data rozpoczęcia badań: | sierpień 2017 | | |
| Data zakończenia badań: | październik 2017 | | |
| Liczba wykonanych wierceń: | 13 szt. | | |
| Łączny metraż wierceń: | 166,0 mb | | |
| Wykonawca wierceń: | Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH Sp. z o.o. w Bydgoszczy | | |
| Głębokość wierceń: | od: 6,0 m do: 20,0 m mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa | | |
| Opróbowanie otworów, wykonawca: | <i>uprawnienia geologiczne VII-1603 uprawnienia geologiczne XI-027/POM uprawnienia geologiczne XII-012/POM</i> | | |
| Liczba wykonanych sondowań: | 9 | | |
| Łączny metraż sondowań: | 124,9 | | |
| Rodzaj sondowań: | sondowania statyczne CPTU | | |
| Wykonawca sondowań: | Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH Sp. z o.o. w Bydgoszczy | | |
| Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych: | | | |
| Numer otworu: | <i>Współrzędne X</i> | <i>Współrzędne Y</i> | <i>Rzędna H</i> |
| T4 | 606381.9705 | 429046.3060 | 94,00 |
| T5 | 606375.0466 | 428998.1879 | 96,70 |
| T6 | 606376.8679 | 429090.9097 | 91,20 |
| T7 | 606393.0828 | 428998.9706 | 96,00 |
| T8 | 606390.4671 | 429094.6308 | 90,00 |
| T9 | 606323.0940 | 429015.1275 | 83,50 |
| T10 | 606389.9347 | 428934.2873 | 102,00 |
| T11 | 606365.3071 | 428939.6283 | 98,00 |
| T12 | 606386.9968 | 428870.6930 | 104,50 |
| T13 | 606367.6740 | 428869.8598 | 101,40 |
| T14 | 606392.1668 | 428796.0684 | 104,90 |
| T15 | 606366.7678 | 429155.6968 | 88,60 |
| T16 | 606354.2124 | 429157.9098 | 88,50 |
| Położenie sondowań statycznych w państwowym układzie współrzędnych: | | | |
| Numer otworu: | <i>Współrzędne X</i> | <i>Współrzędne Y</i> | <i>Rzędna H</i> |
| T4 | 606381.9705 | 429046.3060 | 94,00 |
| T5 | 606376.9687 | 429001.8590 | 95,36 |
| T6 | 606372.7280 | 429105.1530 | 90,10 |
| T7 | 606393.0828 | 428998.9706 | 96,00 |
| T8 | 606387.4568 | 429094.5210 | 90,00 |
| T9 | 606323.0940 | 429015.1275 | 83,50 |
| T11 | 606365.3071 | 428939.6283 | 98,00 |
| T15 | 606366.7678 | 429155.6968 | 88,60 |
| T16 | 606349.8427 | 429162.5279 | 87,40 |
| Układ odniesienia: | 1992 | | |

Zabezpieczenie osuwiska „Tucholska” i przebudowa ulicy Tucholskiej w Koronowie

| | |
|--|--|
| Miejsce przechowywania próbek gruntu: | 85-426 Bydgoszcz, ul. Bronikowskiego 31 |
| Pomiary presjometryczne, dylatometryczne i inne: | nie dotyczy (nie wykonywano badań presjometrycznych i dylatometrycznych) |
| Badania geofizyczne: | nie dotyczy (nie wykonywano badań geofizycznych) |
| Rodzaj i liczba badań laboratoryjnych: | Analiza granulometryczna – 4 szt. Badanie granic plastyczności – 16 szt. Badanie granic płynności – 16 szt. Zawartość części organicznych – 10 szt. Badanie wytrzymałości gruntu na ścinanie – 6 szt. Badanie agresywności wody – 2 szt. Ciężar objętościowy – 5 szt. |
| Wykonawca badań laboratoryjnych: | <i>inż. Konrad Ciesielski mgr Paulina Kosińska mgr Paweł Krzyżanowski techn. Kamil Sikorski</i> |
| Roboty ziemne: | nie dotyczy (nie wykonywano robót ziemnych) |

| Sporządzający dokumentację: numer uprawnień geologicznych | Podpis |
|--|--------|
| mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa VII-1603 | |
| mgr inż. Anna Kozłowska VII-1801 | |

SPIS TREŚCI

do dokumentacji geologiczno - inżynierskiej

| | |
|--|-----------|
| SPIS TREŚCI..... | 5 |
| SPIS ZAŁĄCZNIKÓW..... | 8 |
| DO DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEJ..... | 8 |
| CZĘŚĆ OPISOWA | 9 |
| 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA | 9 |
| 1.1. Podstawa opracowania..... | 9 |
| 1.2. Przedmiot opracowania | 9 |
| 1.3. Cel i zakres badań geologiczno - inżynierskich | 9 |
| 2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI | 10 |
| 2.1. Przedmiot i położenie inwestycji | 10 |
| 2.2. Położenie względem jednostek podziału administracyjnego... .. | 11 |
| 2.3. Użytkowanie i zagospodarowanie terenu..... | 11 |
| 2.4. Warunki gruntowe..... | 11 |
| 2.5. Kategoria geotechniczna | 11 |
| 3. WYKONANE PRACE GEOLOGICZNE | 12 |
| 3.1. Odstępstwa od projektu robót geologicznych..... | 12 |
| 3.1.1. Wiercenia | 13 |
| 3.1.2. Konstrukcja zamontowanych piezometrów i inklinometra | 14 |
| 3.1.3. Sondowania statyczne CPTU | 16 |
| 3.1.4. Opróbowanie wyrobisk | 17 |
| 3.1.5. Prace geodezyjne | 17 |
| 3.2. Badania laboratoryjne..... | 17 |
| 3.2.1. Badanie próbek gruntów | 17 |
| 3.2.2. Badanie wody podziemnej | 18 |
| 3.3. Prace kameralne | 19 |
| 3.4. Określenie stopnia osiągnięcia zamierzonego celu badań geologicznych | 20 |
| 4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ | 20 |
| 4.1. Fizjografia, morfologia oraz hydrografia obszaru | 20 |
| 4.2. Budowa geologiczna | 22 |
| 4.2.1. Stratygrafia i litologia | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3. Warunki hydrogeologiczne..... | 25 |
| 4.3.1. Charakterystyka jednostek hydrogeologicznych oraz głównego użytkowego poziomu wód podziemnych..... | 25 |
| 4.3.2. Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego | 26 |
| 4.3.3. Położenie inwestycji w stosunku do Głównych Zbiorników Wód Podziemnych | 26 |
| 4.3.4. Obserwacje występowania pierwszego poziomu wody podziemnej | 26 |
| 4.3.5. Warunki filtracji..... | 27 |
| 4.3.6. Obszary zagrożone podtopieniami..... | 28 |
| 4.4. Zasoby złóż kopalin miejscowych..... | 28 |
| 5. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO | 29 |
| 5.1. Ogólne warunki geologiczno - inżynierskie | 29 |
| 5.2. Warunki geologiczno-inżynierskie określone na podstawie wykonanych badań | 29 |
| 5.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geologiczno- inżynierskich i ich własności..... | 30 |
| 5.4. Prognozowane zmiany w warunkach geologiczno- inżynierskich | 36 |
| 6. ZALECENIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA MONITORINGU | 38 |
| 7. PROGNOZA WPŁYWU NA ŚRODOWISKO..... | 39 |
| 7.1. Prognoza zmian w środowisku oraz ocena możliwości wykonania inwestycji..... | 39 |
| 7.1.1. Zasadnicze uwarunkowania geologiczno-środowiskowe inwestycji | 39 |
| 7.1.2. Zagrożenia związane z oddziaływaniem planowanej inwestycji | 39 |
| 7.2. Ocena możliwości wykonania inwestycji z punktu widzenia ochrony środowiska wodno-gruntowego | 40 |
| 7.3. Zalecenia ochronne dotyczące etapu budowy i eksploatacji planowanej inwestycji..... | 40 |
| 7.4. Określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowanie terenu..... | 41 |
| 8. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 8.1. Podsumowanie wyników prowadzonych badań geologiczno-inżynierskich | 42 |
| 8.2. Wnioski z przeprowadzonych badań dotyczące posadowienia | 43 |
| 9. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ..... | 44 |
| 9.1. Przepisy prawne | 44 |
| 9.2. Normy państwowe i branżowe..... | 44 |
| 9.3. Mapy geologiczne, sytuacyjne i topograficzne | 45 |
| 9.4. Objasnienia do map | 46 |
| 9.5. Literatura | 46 |
| 9.6. Materiały archiwalne i opracowania projektowe..... | 47 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

do dokumentacji geologiczno - inżynierskiej

- Z1. *Mapy orientacyjne¹*
- Z1/1 Mapy z lokalizacją inwestycji
 - Z1/1.1 Mapa przeglądowa. Arkusz Koronowo. Skala 1:500 000.
 - Z1/1.2. Mapa topograficzna. Arkusz Koronowo. Skala 1:50 000.
 - Z1/2. Mapa geosrodowiskowa Polski. Arkusz Koronowo. Skala 1:50 000.
 - Z1/3. Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Arkusz Koronowo. Skala 1:50 000.
 - Z1/4. Mapa hydrogeologiczna Polski. Arkusz Koronowo. Skala 1:50 000.
- Z2 *Mapy szczegółowe*
- Z2/1 Mapa dokumentacyjna. Skala 1:1000.
 - Z2/2 Mapa miąższości gruntów słabonośnych. Skala 1:1000.
 - Z2/3 Mapa geologiczno-inżynierska. Skala 1:1000.
 - Z2/4 Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami. Skala 1:5000.
- Z3. *Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach geologiczno - inżynierskich, w legendzie oraz na metrykach otworów wiertniczych.*
- Z4. *Legenda do metryk i przekrojów geologiczno-inżynierskich.*
- Z5. *Przekroje geologiczno-inżynierskie od I do III. Skala 1:200/1000.*
- Z6. *Zestawienie wyników badań terenowych*
- Z6/1.1÷13 Metryki otworów wiertniczych.
 - Z6/2.1÷9 Metryki sondowań statycznych CPTU.
- Z7. *Zestawienie wyników badań laboratoryjnych*
- Z7/1 Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych.
 - Z7/2.1÷4 Wyniki badań uziarnienia gruntów.
 - Z7/3 Badanie gruntów organicznych.
 - Z7/4 Wyniki badań wytrzymałości gruntów na ścinanie w aparacie bezpośredniego ścinania.
 - Z7/5 Wyniki analizy wody.
- Z8. *Konstrukcja otworów piezometrycznych i inklinometrycznych*
- Z9 *Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych.*

¹ Tytuły pisane pismem pochyłym nie stanowią odrębnych załączników, lecz jedynie nazwy grup załączników umieszczonych w dokumentacji.

CZĘŚĆ OPISOWA

do dokumentacji geologiczno – inżynierskiej

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr IPP.272.16.2017 zawartej pomiędzy Gminą Koronowo (86-010 Koronowo, ul. Plac Zwycięstwa 1), a Przedsiębiorstwem Geotechniczno - Konsultingowym GEOTECH[®] Sp. z o.o. (85-383 Bydgoszcz, ul. Kartuska 15).

Umowa została zarejestrowana w Przedsiębiorstwie Geotechniczno - Konsultingowym GEOTECH Sp. z o.o. pod numerem wewnętrznym 2987/2017.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzana w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych dla zabezpieczenia osuwiska „Tucholska” i przebudowy ulicy Tucholskiej w Koronowie.

Roboty geologiczne dla inwestycji zostały wykonane jednoetapowo. Orientacyjną lokalizację terenu robót geologicznych przedstawiono na mapie przeglądowej i topograficznej zamieszczonych odpowiednio w załącznikach nr Z1/1.1 oraz Z1/1.2.

1.3. Cel i zakres badań geologiczno - inżynierskich

Celem badań geologicznych jest rozpoznanie budowy geologicznej podłoża budowlanego i występujących w tym podłożu warunków hydrogeologicznych, określenie cech fizycznych i mechanicznych gruntów oraz innych własności gruntów, dla potrzeb zabezpieczenia osuwiska przy ul. Tucholskiej oraz przebudowy poprowadzonej na nim ulicy.

**Zabezpieczenie osuwiska „Tucholska” i przebudowa ulicy Tucholskiej
w Koronowie**

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje przedstawienie:

- metodyki, zakresu i wyników wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac kameralnych,
- zarysu fizjografii, geomorfologii i hydrografii,
- warunków geologicznych i hydrogeologicznych,
- charakterystyki geologiczno - inżynierskiej podłoża gruntowego,
- zaleceń i wniosków końcowych.

Zakres prac i badań został oparty o „Projekt robót geologicznych” [39]. Projekt został zatwierdzony decyzją Starosty Bydgoskiego nr OS.III.6540.22.2016 z dnia 31 stycznia 2017 roku [40].

2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

2.1. Przedmiot i położenie inwestycji

W ramach inwestycji planuje się zabezpieczenie osuwiska przy ul. Tucholskiej oraz przebudowę poprowadzonej na nim ulicy Tucholskiej, która stanowi drogę gminną.

Ulica Tucholska znajduje się w północno-zachodniej części Koronowa, po prawej stronie doliny Brdy na terenie Miasta i Gminy Koronowo, w powiecie bydgoskim, w województwie kujawsko-pomorskim.

Ulica Tucholska posiada przebieg W-E. W części zachodniej rzędne terenu układają się około 104-106 m n.p.m., opadając ku wschodowi do 88 m n.p.m. w granicach objętych opracowaniem.

Osuwisko Tucholska ma długość 218 m i całkowitą powierzchnię 6,4 ha. W części północnej osuwisko posiada niższą osuwiskową o wysokości 6-10 m i nachylenie ok 13°. Skarpa, na której posadowiona jest konstrukcja drogi lokalnie posiada nachylenia rzędu 25-30°. W dalszej części skarpa ma nachylenie ok. 5-7°, a czoło osuwiska wzrasta do 10° [39].

Zabezpieczenie osuwiska „Tucholska” i przebudowa ulicy Tucholskiej w Koronowie

2.2. Położenie względem jednostek podziału administracyjnego

Lokalizację dokumentowanego obszaru badań przedstawiono na mapie przeglądowej w załączniku nr Z1/1.1 oraz na mapie topograficznej stanowiącej załącznik Z1/1.2.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie działek nr 330/1 i 383 w obrębie geodezyjnym 0001 miasta Koronowo.

2.3. Użytkowanie i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany obszar badań obejmuje fragment ulicy Tucholskiej - drogi gminnej znajdującej się w granicach osuwiska Tucholska wraz z obszarem przyległym.

Poniżej ul. Tucholskiej występuje roślinność krzewiasta, skarpę powyżej drogi porasta roślinność wodnolubna, trawy i byliny.

Część obszaru badań, znajdująca się na południe od ulicy Tucholskiej leży w granicach obszaru chronionego krajobrazu Zalewu Koronowskiego.

Położenie zakresu opracowania na tle generalnych elementów zagospodarowania przedstawiono na mapie geosrodowiskowej w załączniku nr Z1/2.

2.4. Warunki gruntowe

Na dokumentowanym obszarze stwierdzono występowanie skomplikowanych warunków gruntowych określonych zgodnie z [2]. Istotnym czynnikiem klasyfikującym podłoże do tej kategorii jest występowanie gruntów ekspansywnych reprezentowanych przez ility plioceńskie. Ponadto na obszarze badań występują niekorzystne zjawiska geologiczne prowadzące do powstawania osuwisk.

2.5. Kategoria geotechniczna

Kategorię geotechniczną określono na podstawie przeprowadzonego rozpoznania podłoża.

Kategorię geotechniczną, wynikającą ze stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych określono według [2] na III.

W etapach projektowania a nawet budowy dopuszcza się zmianę kategorii geotechnicznej [2].

3. WYKONANE PRACE GEOLOGICZNE

W ramach prac geologicznych związanych z rozpoznaniem warunków geologiczno - inżynierskich wykonano prace terenowe (wiercenia, sondowania, pobór próbek gruntu oraz wody podziemnej oraz prace geodezyjne), badania laboratoryjne oraz prace kameralne.

3.1. Odstępstwa od projektu robót geologicznych

Generalnie, wykonane badania były zgodne z zatwierdzonym projektem robót geologicznych [39].

Łącznie wykonano 13 otworów wiertniczych o łącznym metrażu wynoszącym 168,0 m. Ilość i głębokość wierceń jest zgodna z wytycznymi przewidzianymi w zatwierdzonym projekcie robót geologicznych [39]. Wyjątek stanowi otwór T9, który decyzją dozoru geologicznego wykonano do głębokości 15,0 m. Powodem zmniejszenia głębokości otworu było stwierdzenie bardzo dużych oporów gruntu zarówno podczas wykonywania wiercenia jak i w trakcie sondowania statycznego.

Projekt zakładał wykonanie sondowań statycznych CPTU w 8 otworach i łączny metraż szacowano na 110 mb, w terenie wykonano 9 sondowań o łącznym metrażu 124,9 mb, tym samym zwiększono liczbę sondowań o 1, a metraż o 14,9 mb.

W projekcie przewidziano pobór łącznie 10 prób NNS z otworów T-4/I, T-5 i T-6 . Pobrano 10 próby NNS, w tym 4 z T-4/I i po 3 próby z otworów T-5 i T-6 w kategorii A. Ponadto

pobrano w terenie 108 próbek gruntu, w tym 104 kategorii B i 4 kategorii C.

Powyższe zmiany zakresu badań terenowych wpłynęły na zakres badań laboratoryjnych. Zakres ten został dostosowany do faktycznie panujących warunków gruntowych. Wykonano 29 oznaczeń wilgotności (w tym wilgotność naturalna gruntów sypkich, spoistych i organicznych), 4 badania uziarnienia gruntów oraz 16 oznaczeń granicy plastyczności oraz płynności gruntów spoistych.

3.1.1. Wiercenia

Z poziomu istniejącego terenu wykonano 13 szt. otworów wiertniczych (łącznie 168,0 mb wierceń).

Wszystkie wiercenia otworów geologicznych prowadzono systemem udarowo – obrotowym. Otwory wiertnicze wykonywano w średnicach 4", 6" lub 8", zależnie od docelowej głębokości. Głębokości wykonanych otworów wiertniczych wynosiły od 6,0 m do 20,0 m. Wiercenia prowadzono zgodnie z wymaganiami normy [12]. Otwory likwidowano w sposób zgodny z „Projektem robot geologicznych” [39].

Lokalizację wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr Z2/1. Wyniki wierceń przedstawiono na metrykach otworów wiertniczych stanowiących załączniki nr Z6/1.

Głębokości poszczególnych wykonanych otworów wiertniczych były następujące:

| Lp. | Głębokość otworu | Liczba otworów | Wyszczególnienie otworów | Łączny metraż wierceń |
|---------------|------------------|----------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. | 6,0 | 1 | T14 | 6,0 |
| 2. | 10,0 | 3 | T10,T11,T15 | 30,0 |
| 3. | 11,0 | 2 | T12,T13 | 22,0 |
| 4. | 15,0 | 5 | T4,T5,T6,T7,T8,T9 | 90,0 |
| 5. | 20,0 | 1 | T16 | 20,0 |
| Razem: | | | | 168,0 |

3.1.2. Konstrukcja zamontowanych piezometrów i inklinometra

Inklinometr: T-4/I

Po odwierceniu otworu T-4/I zamontowano kolumnę rur inklinometrycznych o średnicy 75 mm. Kolumna została posadowiona na dnie otworu i zabezpieczona korkiem dennym. Kolumna rur zmontowana została z połączonych odcinków rur, zabezpieczonych zewnętrznie taśmą samoprzylepną. Przestrzeń pomiędzy rurami wiertniczymi a kolumną inklinometryczną wypełniono zaczynem cementowo-bentonitowym. Inklinometr zabezpieczono studzienką wodociągową. Kolumna inklinometryczna podczas montażu została zorientowana tak, że jedna para rowków prowadzących została skierowana zgodnie z upadem, a druga z biegiem zbcza.

Pomiar odniesienia „zerowy” w inklinometrze wykonano w dniu 29.09.2017 roku.

Piezometr: T-5/P

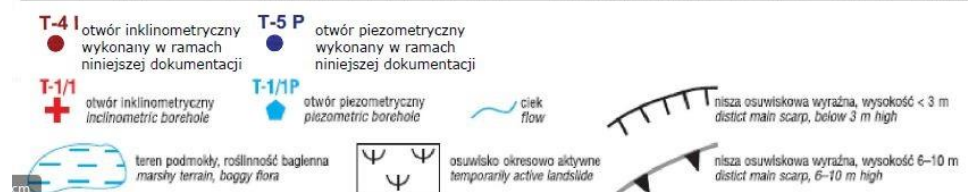
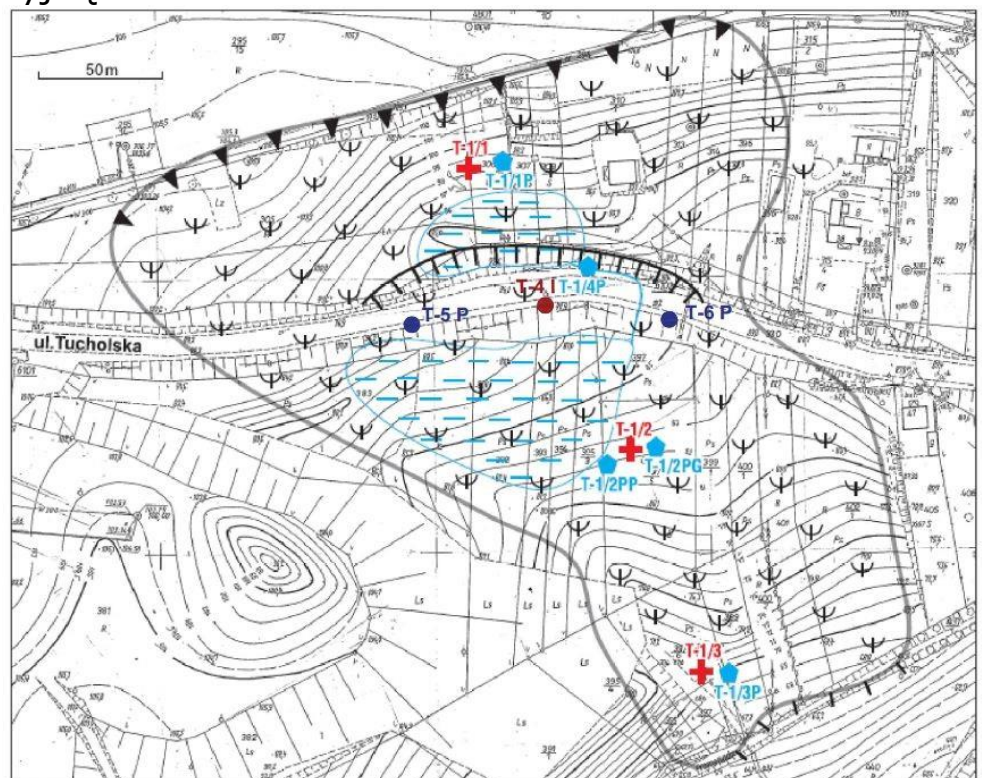
Po odwierceniu otworu zamontowano kolumnę eksploatacyjną 90 mm składającą się z 1,00 m rury nadfiltrowej PCV o średnicy 90 mm; 5,00 m filtra szczelinowego osłoniętego siatką studzienną nr 10 oraz rury podfiltrowej długości 1,00 m. Na wysokości filtra oraz rury podfiltrowej zastosowano żwirową obsypkę filtracyjną. Przestrzeń pomiędzy rurą nadfiltrową a rurami osłonowymi wypełniono na głębokość 0,35 m zaczynem bentonitowo-cementowym. Rurę nadfiltrową wyprowadzono nad wysokość powierzchni terenu (0,01 m), piezometr zamknęto korkiem wkręcany i zabezpieczono studzienką wodociągową z pokrywą. Po wykonaniu piezometru przeprowadzono pompowanie czyszczące.

Piezometr: T-6/P

Po odwierceniu otworu zamontowano kolumnę eksploatacyjną 90 mm składającą się z 1,00 m rury nadfiltrowej PCV o średnicy 90 mm; 5,00 m filtra szczelinowego osłoniętego siatką studzienną nr 10 oraz rury podfiltrowej 1,00 m. Na wysokości filtra oraz rury podfiltrowej zastosowano żwirową obsypkę filtracyjną. Prze-

strzeń pomiędzy rurą nadfiltrową a rurami osłonowymi wypełniono na głębokość 0,35 m zaczynem bentonitowo-cementowym. Rurę nadfiltrową powierzchni terenu (0,01 m), piezometr zamknięto korkiem wkręcany i zabezpieczono studzienką wodociągową z pokrywą. Po wykonaniu piezometru przeprowadzono pompowanie czyszczące.

Wykonane otwory obserwacyjne (piezometry i inklinometr) należy włączyć w sieć pomiarowo - obserwacyjną na osuwisku.



Konstrukcję zamontowanego inklinometru T-4/I i piezometrów T-5/P i T-6/P przedstawiono w załączniku nr Z8.

Zabezpieczenie osuwiska „Tucholska” i przebudowa ulicy Tucholskiej w Koronowie

3.1.3. Sondowania statyczne CPTU

Sondowania statyczne prowadzono zgodnie z metodyką normy [12]. Występujące w podłożu grunty poddano sondowaniu sondą CPTu. Uzyskane wyniki posłużyły do wyznaczenia stopnia zagęszczenia I_D i stopnia plastyczności I_L zgodnie z normą [12]. Pozyskane w terenie bezpośrednie parametry: opór gruntu pod stożkiem q_c oraz opór gruntu na pobocznicy stożka R_f posłużyły do wyznaczenia korelacji modułów. Do sondowań CPTu wykorzystywano urządzenie GEOTECH 220D z elektronicznym systemem zapisywania wyników pomiarów.

Wykresy wykonanych sondowań statycznych, przypisano do odpowiednich otworów wiertniczych oraz przedstawiono na przekrojach geologiczno – inżynierskich w załącznikach Z5 oraz na metrykach Z6/2. Przedstawiają one opór na stożku q_c . Skala pionowa określa głębokość wykonanego sondowania i została dostosowana do skali pionowej przekroju geologiczno - inżynierskiego. Skalę poziomą dla wszystkich wykresów przyjęto jako wartość stałą ze skokiem równym 10 MPa. Dodatkowo na wykresach przedstawiono graniczne wartości stopnia zagęszczenia I_D (0,33; 0,67).

Zakres głębokości sondowań sondą CPTU był następujący:

| Lp. | Numer otworu, przy którym wykonano sondowanie | Liczba otworów | Głębokość wykonanego sondowania CPTU |
|--------------|---|----------------|--------------------------------------|
| 1. | T4,T6 | 2 | 15,1 |
| 2. | T5 | 1 | 13,5 |
| 3. | T7 | 1 | 15,4 |
| 4. | T8 | 1 | 15,8 |
| 5. | T9 | 1 | 14,9 |
| 6. | T11 | 1 | 11,0 |
| 7. | T15 | 1 | 10,2 |
| 8. | T16 | 1 | 13,9 |
| Razem | | 9 | 124,9 |

Łącznie wykonano 124,9 m sondowań sondą CPTU (9 sztuk). Wyniki sondowań przedstawiono w załączniku nr Z6/2. Ilość i metraż sondowań CPTu dostosowano do faktycznie występujących warunków geologicznych.

3.1.4. Opróbowanie wyrobisk

Podczas wykonywania otworów wiertniczych pobrano łącznie 117 próbek gruntów. Liczba pobranych próbek w poszczególnych kategoriach metodycznych była następująca:

| Lp. | Kategoria [12] pobierania próbek | Opis metody pobierania próbki wg [10] | Liczba pobranych próbek |
|-----|----------------------------------|--|-------------------------|
| 1. | Kategoria A | Próbki o nienaruszonej strukturze z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym | 10 |
| 2. | Kategoria B | Próbki z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym | 104 |
| 2. | Kategoria C | Próbki umożliwiające określenie składu ziarnowego | 4 |

Próbki pobrane metodą A odpowiadały klasie jakościowej 2, B odpowiadały klasie jakościowej 3, natomiast metodą C – klasie jakościowej 5 według cytowanej wyżej normy.

Miejsca pobrania próbek przedstawiono na metrykach otworów wiertniczych zamieszczonych w załącznikach nr Z6/1 oraz na przekrojach geologiczno - inżynierskich w załączniku Z5.

3.1.5. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w oparciu o istniejącą sytuację i pozyskany plan sytuacyjno – wysokościowy. Lokalizację wyrobisk wyznaczono metodami GPS. Rzędne wysokościowe wyznaczono metodami GPS.

3.2. Badania laboratoryjne

3.2.1. Badanie próbek gruntów

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano w laboratorium zakładowym kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych oznaczano rodzaj gruntów, ich barwę a dla gruntów spoistych dodatkowo ich stan. Dla wytypowanych próbek gruntów przeprowadzono dalsze szczegółowe badania laboratoryjne. Wszystkie badania laboratoryjne wykonano

na podstawie norm [4, 5, 9]. Badania laboratoryjne obejmowały wykonanie wymienionych niżej oznaczeń cech fizycznych próbek gruntów.

| Lp | Rodzaj badania | Jednostka | Symbol | Wykonana liczba badań | Metodyka badania wg normy |
|----|--|-------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
| 1. | Wilgotność | [%] | w_n | 29 | [9] |
| 2. | Granica plastyczności | [%] | w_p | 16 | [4, 9] |
| 3. | Granica płynności | [%] | w_L | 16 | [4, 5, 9] |
| 4. | Uziarnienie gruntu | [%] | f | 4 | [9] |
| 5. | Zawartość części organicznych metodą wyrażania | [%] | I_z | 10 | [9] |
| 6. | Badanie wytrzymałości rezydualnej w aparacie bezpośredniego ścinania | kPa | τ | 6 | [9] |
| 7. | Ciężar objętościowy | kN/m ³ | γ | 5 | [9] |

Wyniki wykonanych badań laboratoryjnych zestawiono w załączniku nr Z7/1, natomiast wyniki badań uziarnienia w załącznikach nr Z7/2. Laboratoryjne rozpoznanie makroskopowe zostało uwzględnione przy sporządzaniu metryk otworów przedstawionych w załącznikach Z6/1 oraz na przekrojach geologiczno - inżynierskich zamieszczonych, w załączniku nr Z5.

Badanie rezydualnej wytrzymałości na ścinanie prowadzono na próbkach naturalnych oraz po zalaniu skrzynki aparatu wodą. Nie stwierdzono istotnych różnic w wynikach. Naprężenia normalne były zbyt duże aby pozwoliły na migrację wody i stworzenie płaszczyzny poślizgu. Zupełnie innego wpływu wody na wyniki, można by się spodziewać, gdyby woda mogła wnikać w płaszczyznę ścienia.

3.2.2. Badanie wody podziemnej

Pobrane w terenie próbki wody podziemnej przekazano do laboratorium celem wykonania oznaczeń składu chemicznego.

Celem badań laboratoryjnych było określenie agresywności wody podziemnej w stosunku do betonu. Badania wykonano miernikiem elektrochemicznym HQ40d

firmy Hach Lange GmbH oraz testami Visicolor® oraz Quantofix® firmy Macher-Nagel GmbH&Co.KG. Próbkę wody przeznaczoną do badań agresywności węglanowej, tuż po pobraniu została ustabilizowana. Przedmiotem badań były następujące oznaczenia:

| Lp. | Rodzaj badania | Jednostka | Symbol | Wykonana liczba badań |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1. | Twardość ogólna | °d mmol/l | Tw | 2 |
| 2. | Kwasowość | pH | H ⁺ | 2 |
| 3. | Zawartość dwutlenku węgla agresywnego | [mg/dm ³] | ag.CO ₂ | 2 |
| 4. | Twardość wapniowa | °d mmol/l | Ca20 | 2 |
| 5. | Zawartość jonów magnezowych | [mg/dm ³] | Mg ²⁺ | 2 |
| 6. | Zawartość jonów amonowych | [mg/dm ³] | NH ₄ ⁺ | 2 |
| 7. | Zawartość jonów siarczanowych | [mg/dm ³] | SO ₄ ²⁻ | 2 |

Zakres wykonanych badań był zgodny z normą [15]. Wyniki wykonanych oznaczeń przedstawiono w załączniku nr Z7/5.

3.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne swoim zakresem obejmowały następujące zagadnienia:

- analizę wyników z wyrobisk badawczych łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi, obserwacjami dokonanymi w terenie oraz pomiarami zwierciadła wody gruntowej,
- obliczenie, na podstawie uzyskanych wyników badań laboratoryjnych oraz terenowych, wartości średnich, odchyłeń standardowych i współczynników zmienności poszczególnych dla cech fizycznych w wydzielonych warstwach geologiczno - inżynierskich,
- ustalenie wartości pozostałych cech fizyczno - mechanicznych gruntów na podstawie przeprowadzonych badań oraz zależności korelacyjnych przedstawionych w normach [6, 7] oraz literaturze [37],

- opracowanie tabeli wybranych wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów, legendy do metryk oraz przekrojów geologiczno - inżynierskich,
- opracowanie mapy topograficznej z terenem wykonanych prac geologicznych,
- opracowanie tematycznych map geologicznych,
- opracowanie mapy dokumentacyjnej z lokalizacją wykonanych wierceń i liniami przekrojów geologiczno - inżynierskich,
- opracowanie przekrojów geologiczno - inżynierskich i map szczegółowych z uwzględnieniem wyników wykonanych prac i badań,
- sporządzenie części opisowej dokumentacji,
- sformułowanie wniosków końcowych i podsumowanie wykonanych badań.

3.4. Określenie stopnia osiągnięcia zamierzonego celu badań geologicznych

Celem badań geologicznych było rozpoznanie budowy geologicznej podłoża i występujących w tym podłożu warunków hydrogeologicznych, określenie cech fizycznych i mechanicznych gruntów oraz innych własności gruntów, które mogą mieć wpływ na ocenę warunków posadowienia projektowanej inwestycji liniowej.

Zasadniczy cel badań geologicznych polegający na określeniu generalnego modelu budowy geologicznej obszaru zamierzonej inwestycji w zakresie i metodyce oraz szczególności zgodnymi z projektem robót geologicznych [39], został osiągnięty i przedstawiony w niniejszej dokumentacji.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1. Fizjografia, morfologia oraz hydrografia obszaru

Pod względem fizycznogeograficznym dokumentowany teren położony jest w strefie krawędzi morfologicznej

mezoregionu Doliny Brdy (314.72)² będącego częścią makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.7), znajdującego się na obszarze podprovincji – Pojezierze Południowobałtyckie (314), należącej do prowincji Niż Środkowoeuropejski (31) [33]. Obszar badań wciną się wysoczyznę morenowa Pojezierza Krajeńskiego (314.69).

Badany obszar budują głównie formy pochodzenia lodowcowego i denudacyjnego oraz rzeczno-akumulacyjnego. Podstawową występującą jednostką geomorfologiczną jest powierzchnia wysoczyzny morenowej falistej zaznaczająca się wyraźnymi krawędziami i stokami względem poziomów tarasowych doliny Brdy.

Występujące tutaj powierzchnie to tarasy zalewowo-akumulacyjne oraz nadzalewowe o charakterze erozyjno-akumulacyjnym. Zasadnicze rysy rzeźby w pobliżu obszaru badań związane są z doliną Brdy. W pracy [28] wzdłuż doliny Brdy stwierdzono występowanie dziewięciu nadzalewowych tarasów dolinnych o charakterze erozyjno-akumulacyjnym.

Ponad doliną Brdy występują długie stoki wysoczyzny morenowej, które cechuje niewyrównany profil, nachylenie od 5 do 11°. Nachylenie stoków modyfikowane jest wynikiem różnej odporności osadów budujących wysoczyznę. W górnych partiach stoków na krawędziach wysoczyzny zachodzą zaawansowane procesy denudacyjne, prowadzące do występowania ruchów masowych w tym procesów osuwiskowych [28].

Pod względem hydrograficznym obszar projektowanych robót geologicznych znajduje się w zlewni Brdy. W rejonie Koronowa Brda tworzy meander otaczający z północy, zachodu i wschodu miasto. Obecnie Brda stanowi jedynie kanał ulgowy dla Elektrowni Wodnej, zasadnicza ilość wody jest przepuszczalna za pośrednictwem Kanału Lateralnego przez elektrownię w Samociążku. Koryto Brdy przebiega w odległości 260 m na południowy wschód od jezdni ulicy Tucholskiej.

² Symbol dziesiątą jednostek fizycznogeograficznych według pracy [30].