



Egzemplarz Nr 4

Nr arch.: GT/780

Gdynia .05.2008r.

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA**Zamawiający:****Zakład Usług Projektowych
EKO-BRAT KIEŁBOWSCY S.C.
Os. Bohaterów II Wojny Światowej 64/10
61-383 Poznań****Temat:****Badania geotechniczne dla Koncepcji
„Zagospodarowania zielonego obszaru
strefy centrum miasta Chojnice.
Etap I - poprawa bilansu wodnego ”****Branża:**

GEOTECHNIKA

P. B.

Autorzy opracowania: mgr inż. Michał Kowalski

nr upr. V – 1461, VII – 1335

mgr Krystyna Sarad

mgr inż. Katarzyna Dyl

Prezes :

- mgr inż. Adam Roszczyk

CONECO - BCE Sp. z o.o. PL 81-601 Gdynia, ul. Prostokątna 13

tel/fax +48 (0)58/624-96-00 · biuro@coneco-bce.com.pl

NIP: 583-26-19-089 · Konto: 63 1020 1912 0000 9802 0033 7089 PKO BP SA

Dział Geologii: +48 (0)58/624-96-62 · geologia@coneco-bce.com.pl

Numer KRS 0000 149952 Sądu Rejonowego Gdańsk-Północ w Gdańsku.

VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Wysokość kapitału zakładowego: 100.000 zł

Zawartość opracowania

I. Część tekstowa

1. Wstęp.
2. Wykaz literatury, opracowań archiwalnych, przepisów i norm
3. Zakres wykonanych prac dokumentacyjnych
4. Położenie i geomorfologia terenu
5. Budowa geologiczna
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski geotechniczne

II. Część graficzna

	Zał.
- Mapy dokumentacyjne z rozmieszczeniem odwiertów geologicznych w skali 1 :1000	1.
- Objasnienia symboli i znaków	2.
- Zestawienie wartości parametrów geotechnicznych gruntów	3.
- Przekrój geotechniczny	4.
- Wyniki analizy uziarnienia gruntów	5.
- Wyniki analizy chemicznej wody	6.

1. Wstęp.

Niniejsza dokumentacja geotechniczna została wykonana na zlecenie Zakładu Usług Projektowych EKO-BRAT KIEŁBOWSCY S.C., Os. Bohaterów II Wojny Światowej 64/10, 61-383 Poznań, dla Inwestora: Gmina Miejska Chojnice, Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice.

Celem badań było rozpoznanie geotechniczne podłoża gruntowego pod inwestycję związaną z poprawą bilansu wodnego zielonego obszaru strefy centrum miasta Chojnice. *Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw nr 126.*

Ze względu na warunki gruntowe prace geotechniczne zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej wg PN-B-02479.

Na załączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 przedstawiono miejsca wierceń.

Dokumentację wykonano w 7 jednobrzmiących egzemplarzach drukowanych, z których 6 otrzymuje Zamawiający, a jeden egzemplarz wraz z materiałami archiwalnymi pozostają w archiwum Wykonawcy pod nr GT/780 – maj, 2008r.

2. Wykaz literatury, opracowań archiwalnych, przepisów i norm

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z następujących materiałów:

- ❖ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dz. Ust. nr 126. poz. 839;
- ❖ Polska Norma „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” PN-86/B-02480,
- ❖ Polska Norma „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne” PN-98/B-02479,
- ❖ Polska Norma „Geotechnika – Badania polowe” PN-B-04452,
- ❖ Polska Norma „Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne” PN-B-06050,

- ❖ Polska Norma „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” PN-81/B-03020,

3. Zakres wykonanych prac dokumentacyjnych

3.1. Prace geodezyjne

W ramach prac pomiarowych dokonano wytyczenia w terenie miejsc projektowanych punktów badań w oparciu o plan sytuacyjno – wysokościowy w skali 1:1000. Niwelacji technicznej dokonano dowiażując się do reperów roboczych, za które przyjęto pokrywy studzienek kanalizacyjnych.

3.2. Prace terenowe

W ramach prac wiertniczych wykonano:

- 14 otworów penetrometrycznych do głębokości max 7,50 m, razem 88,0 mb.

Podczas wykonywania odwiertów pobrano próby gruntu, które zbadano makroskopowo zgodnie z wymogami normy PN-88/B-04481.

Badania wykonano przy użyciu sprzętu małośrednicowego, nienaruszającego równowagi środowiska gruntowo – wodnego.

3.3. Nadzór geotechniczny

Badania terenowe zostały wykonane pod stałym dozorem geotechnicznym mgr K. Sarad. Dozór prowadził prace zgodnie z wytycznymi dokumentatora, który nadzorował i korygował prace w miarę ich postępu.

Podczas wykonywania badań:

- rejestrowano układ i miąższości przewiercanych warstw gruntów;
- pobierano próbki gruntów o naturalnej wilgotności NW i uziarnieniu z każdej odmiennej warstwy.

3.4. Badania laboratoryjne

Po wykonaniu wierceń pobrane próbki zbadał makroskopowo dokumentator typując część charakterystycznych prób do badań laboratoryjnych.

Wykonano analizę granulometryczną gruntów niespoistych i określono ich wodoprzepuszczalność, ponadto wykonano oznaczenia wilgotności gruntów spoistych. Ponadto wykonano 2 badania wody gruntowej na agresywność względem betonu.

3.5. Prace dokumentacyjne kameralne

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych, badań laboratoryjnych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi i literaturą opracowano dokumentację geotechniczną, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:1000, na której przedstawiono lokalizację poszczególnych otworów wiertniczych
- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych i sond wraz z objaśnieniem symboli i znaków;
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów;
- przekroje geotechniczne;
- opracowanie tekstowe.

4. Położenie i geomorfologia terenu

Obszar badań zlokalizowany jest w Chojnicach w obszarze położonym pomiędzy ulicami Brzozową, Sukienników, Krasickiego i Grunwaldzką.

Pod względem geomorfologicznym jest to obszar wysoczyzny morenowej falistej dennej ukształtowanej podczas ostatniego zlodowacenia bałtyckiego w fazie pomorskiej. W holocenie rozpoczął się tu proces sedymentacji bagienno – aluwialnej. W efekcie powstawały w zagłębieniu terenu warstwy torfu i namulów przewarstwionych rzeczными piaskami, miejscami zalegającymi na plejstocénskich glinach. Obszar jest odwadniany przez Strugę Jarcewską.

Powierzchnia morfologiczna w sąsiedztwie prac jest płaska. Rzędne terenu badań mieszczą się w przedziale od 146 do 148 m npm.

5. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Obszar dokumentowanych prac przebiega przez tereny wysoczyzny morenowej, zbudowanej z plejstocenijskich utworów lodowcowych, wodnolodowcowych. W obniżeniu terenu nawiercono holocenijskie grunty organiczne (namuły, torfy), zalegające na rzecznych piaskach oraz morenowych glinach.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym i miejscami napiętym nawiercono w nasypach piaszczystych oraz w soczewkach piasków.

Wody podziemne występują płytko, są zasilane infiltracyjnie. Są to wody o zwierciadle swobodnym lub miejscami napiętym przez utwory organogeniczne słaboprzepuszczalne.

Z analizy wody gruntowej wynika, że woda pobrana z otw. nr 2 wykazuje słabą agresywność kwasową w stosunku do betonu, natomiast pobrana ze Strugi Jarcewskiej wykazuje słabą agresywność węglanową w stosunku do betonu (ze względu na CO₂).

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych i podział gruntów na warstwy geotechniczne.

Do danej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o podobnych wartościach parametrów geotechnicznych.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych i podział podłoża na warstwy geotechniczne ustalono wg wytycznych normy PN-81/B-03020 metodą B, przyjęto dla nich wartość współczynnika materiałowego $\gamma_m = 1 \pm 0,10$ dla gruntów mineralnych nośnych. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystne z punktu widzenia bezpieczeństwa budowli wartości współczynnika materiałowego (w zależności od przyjętej metody obliczeń). Poniżej podaje się charakterystykę wydzielonych warstw gruntów rodzimych.

Nasypy niekontrolowane (Nn) – Są to nasypy ziemne, piaszczysto – gliniaste, z domieszkami próchnicy, kamieni, gruzu oraz kawałków gruntów spoistych lub organicznych. Generalnie, w obrębie obszaru badań zalegają nasypy ziemne nie spełniające wymogów stawianych dla gruntów nasypów budowlanych.

- **Warstwa Ia** – obejmuje wilgotne słabiorozłożone torfy oraz torfy z namulem. Są to grunty bardzo ściśliwe o dużej wilgotności.
- **Warstwa Ib** – obejmuje wilgotne namuły, namuły piaszczyste, namuły z torfem, w stanie plastycznym i miejscami miękkoplastycznym, dla których określono charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$.
- **Warstwa IIa** – obejmuje morenowe gliny, gliny piaszczyste z domieszką kamieni, piaski gliniaste miejscami przewarstwione glinami piaszczystymi, piaskami drobnym lub średnim w stanie plastycznym, o przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$
- **Warstwa IIb** – obejmuje morenowe gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi oraz piaskami drobnymi z domieszkami kamieni, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$
- **Warstwa IIIa** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie, piaski drobne z domieszką kamieni i/lub żwiru, występujące w stanie luźnym. Przyjęto dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D^{(n)} = 0,21$.
- **Warstwa IIIb** – wilgotne i nawodnione piaski drobne, piaski drobne przewarstwione piaskami średnimi z domieszkami kamieni, piaski średnie występujące w stanie średniozagęszczonym. Przyjęto dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie badań makroskopowych, laboratoryjnych i polowych (sondowań udarowych), doświadczeń własnych, oraz zależności korelacyjnych podanych w normie PN-81/B-03020. Grunty warstw IIa, IIb i należą do innych gruntów spoistych skonsolidowanych oraz gruntów spoistych morenowych nieskonsolidowanych zaliczonych do grupy B w w/w normie.

7. Wnioski geotechniczne

- W podłożu terenu poniżej warstwy nasypów, nawiercono nośne grunty warstw IIa, IIb, IIIa, IIIb,. Grunty warstw od Ia - Ib oraz glebę i miejscowe nasypy należy traktować jako słabonośne.
- Grunty nienośne, organiczne występują głównie w obniżeniu terenu.
- Obliczenia statyczne dla bezpośredniego posadowienia fundamentów należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-81/B-03020 i poprawką do niej ogłoszoną w Biuletynie PKNMiJ Nr 2/88, do obliczeń przyjmować wartość współczynnika materiałowego $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ jako najbardziej niekorzystny z punktu widzenia bezpieczeństwa budowli.
- Z uwagi na duże zróżnicowanie gruntów oraz rozmieszczenie otworów wiertniczych, zaleca się:
 - sprawdzenie zgodności stanu i rodzajów gruntów podłoża budowlanego z niniejszą dokumentacją geotechniczną i dokumentacją budowlaną w czasie prowadzenia robót budowlanych ziemnych i fundamentowych;
 - w miejscach wątpliwych wykonać uzupełniające badania geotechniczne w celu ich uszczegółowienia – sondowania

penetracyjne, sondowania ciągle rdzeniowe, sondowania udarowe i ewentualnie badania laboratoryjne gruntów;

- powołać dozór geotechniczny na czas budowy, który będzie wykonywał badania uzupełniające, klasyfikację i odbiory rodzajów gruntów,
- roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód powierzchniowych, opadowych w każdej fazie robót, poza rejon budowy;
- wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów oraz przed przemarzaniem gruntów.
- prace odwodnieniowe należy wykonywać tak żeby nie dopuścić do sufozji drobnych frakcji z odwadnianych warstw, co grozić może ich rozluźnieniem.


Nie przestrzeganie tych zaleceń może być powodem znacznego obniżenia nośności gruntów zalegających w podłożu gruntowym.

- projektując odwodnienia i wykopy należy uwzględnić współczynnik wodoprzepuszczalności wg wzoru amerykańskiego USBSC, podanego na załączonych wynikach analizy uziarnienia gruntu (zał. 6).
- grunty spoiste warstw **Ila – IIb**, niezależnie od konsystencji, należy traktować jako wrażliwe na przemarzanie, skurczliwe i wysadzinowe.
- występujące miejscami w podłożu gliny i piaski gliniaste, są bardzo podatne na działanie warunków atmosferycznych (zawilgocenie, przemarzanie) które zmniejszają ich parametry wytrzymałościowe, dlatego zaleca się prowadzić roboty ziemne w sposób nie naruszający naturalnej struktury tych gruntów, a wykop chronić przed w/w czynnikami. W przypadku rozmoczenia tych gruntów zaleca się wymianę rozmoczonej warstwy i zastąpienie jej podsypką piaszczysto –

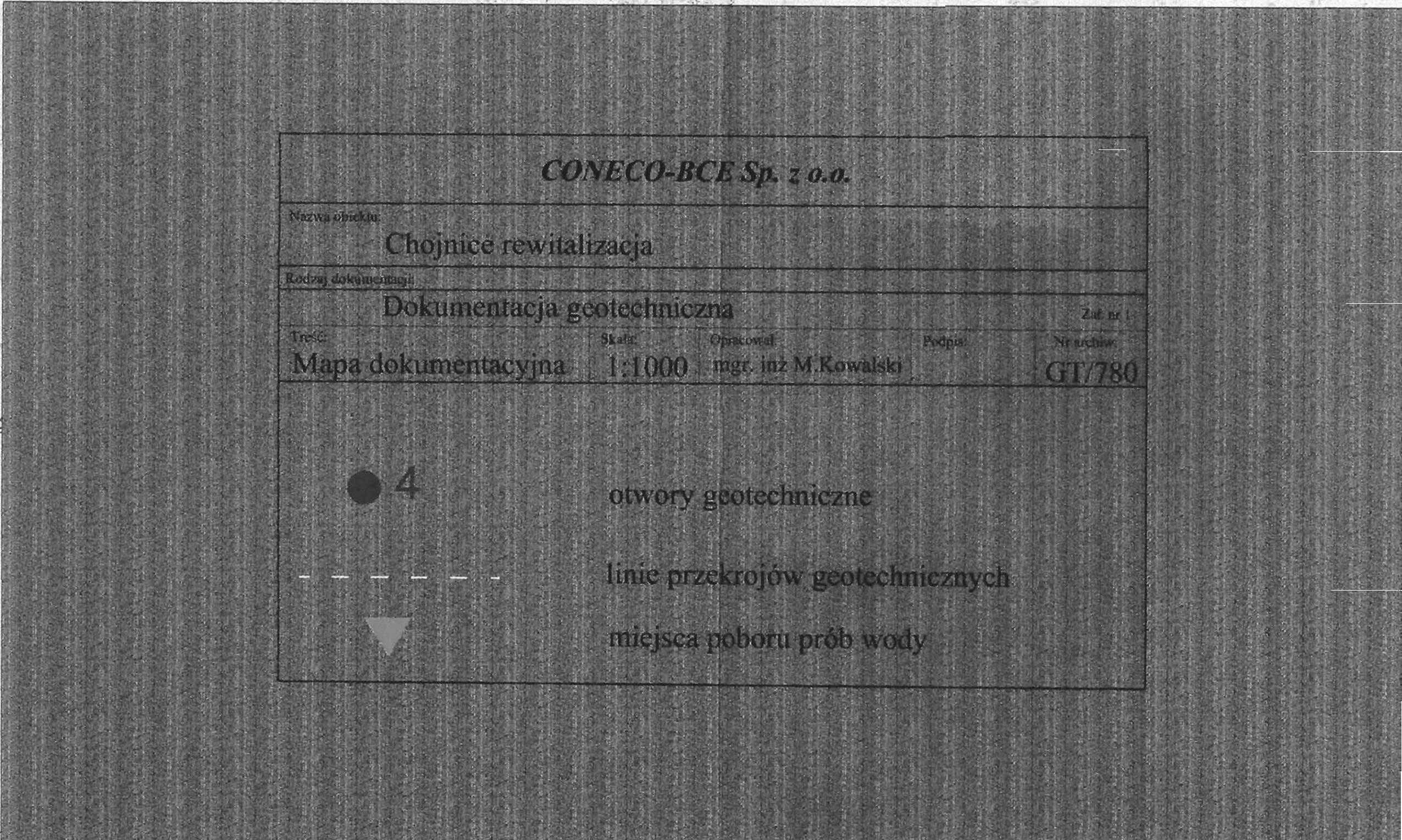
żwirową, odpowiednio zagęszczoną zgodnie z wymogami norm drogowych.

- dane dotyczące poziomów wód gruntowych oraz sączeń odnoszą się do okresu badań tj. maj 2008
- z badań laboratoryjnych wody gruntowej wynika że jest ona słabo agresywna w stosunku do betonu ze względu na pH oraz zawartość węglanów CO₂
- dla terenu badań wg normy PN - 81/B-03020 głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z = 0,80$ m.

Opracował:



mgr inż. Michał Kowalski



Zał.2

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW**GRUNTY NASYPOWE**

- nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp nie odpowiadający
 wymogom budowlanym

GRUNTY ORGANICZNE**RODZIME**

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

GRUNTY MINERALNE**RODZIME****(NIESKALISTE)**

- KW zwiertzelina
 KWg zwiertzelina gliniasta
 KR rumosz
 KRg rumosz gliniasty
 KO otoczaki
 Ż żwir
 Żg żwir gliniasty
 Po pospółka
 Pog pospółka gliniasta
 Pr piasek gruby
 Ps piasek średni
 Pd piasek drobny
 PII piasek pylasty
 Pg piasek gliniasty
 Pp pył piaszczysty
 P pył
 Gp glina piaszczysta
 G glina
 GII glina pylasta
 Gpz glina piaszczysta zwięzła
 Gz glina zwięzła
 GIIz glina pylasta zwięzła
 Ip ił piaszczysty
 I ił
 III ił pylasty

KAMIENISTE

GRUBO-
ZIARNISTEDROBNO-
ZIARNISTE,
NIESPOISTEDROBNO-
ZIARNISTE
SPOISTE**GRUNTY SKALISTE**

- ST skała twarda
 SM skała miękka

OZNACZENIE WILGOTNOŚCI

- mw mało wilgotny
 w wilgotny
 m mokry
 nw nawodniony

INNE GRUNTY NIETYPOWE

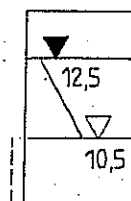
- Gb gleba
 Kr kreda jeziorna
 Gy gytia
 WB węgiel brunatny
 WK węgiel kamienny
 BW burowęgiel

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE**OPISU GRUNTU**

- + domieszki
 // przewarstwienia (wkładki)
 / na pograniczu
 Δ muszle
 D drewno
 () w nawiasie uzupełnienia dotyczące
 składu nasypu, rodzaju gruntów
 organicznych, petrografii skał

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
 próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY

- piezometryczny poziom wody
 (PPW) ustalony w czasie wiercenia
 nawiercony poziom wody gruntowej
 grunt nawodniony



sączenie wody

OZNACZENIE STANU

- miękkoplastyczny (mpl)
 • plastyczny (pl.)
 † twardoplastyczny (tpl)
 o półzwały (pzw)
 ø zwwały (zw).
 ∴ luźny (ln)
 ⊙ średniozagęszczony (szg)
 ⊕ zagęszczony (zg)

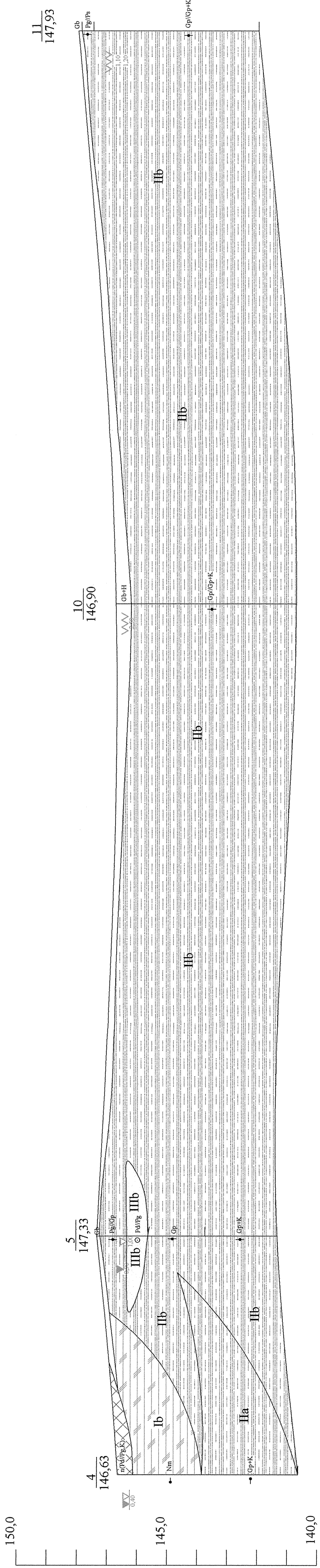
INNE OZNACZENIA

- IIa nr warstwy geotechnicznej
 --- linia podziału geotechnicznego
 ~~~~~ granica litologiczna warstwy oraz  
 warstwy geotechnicznej



PRZEMIANOWY GEOTECHNICZNY I

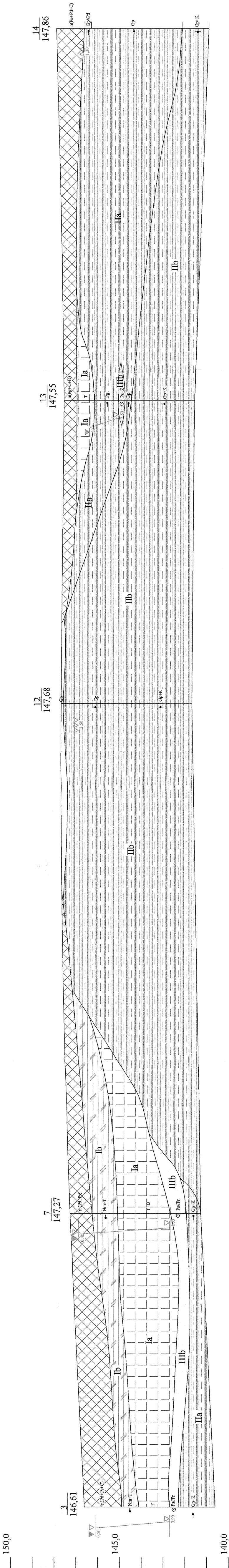
SKALA PIONOWA 1:100  
SKALA POZIOMA 1:500



|                                                                                                                                                    |            |                                          |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------|----------------------|
| CONECO - BCE Sp. z o.o<br>ul.Prostokątna 13<br>81 -601 Gdynia                                                                                      |            |                                          |                      |
| Nazwa obiektu: Badania geotechniczne dla koncepcji zagospodarowania zielonego obszaru strefy centrum miasta Chojnice/rap i poprowa blanu wodnego " |            |                                          |                      |
| Rodzaj dokumentacji: Dokumentacja geotechniczna                                                                                                    |            |                                          |                      |
| Treść: Przekrój geotechniczny I                                                                                                                    |            |                                          |                      |
| Opracował:<br>mgr inż. Michał Kowalski                                                                                                             | Data:      | Skala:                                   | Nr archiw:<br>GT/780 |
|                                                                                                                                                    | 16.05.2028 |                                          |                      |
|                                                                                                                                                    |            | Skala:<br>pionowa 1:100<br>pozioma 1:500 |                      |

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II

SKALA PIONOWA 1:100  
SKALA POZIOMA 1:500

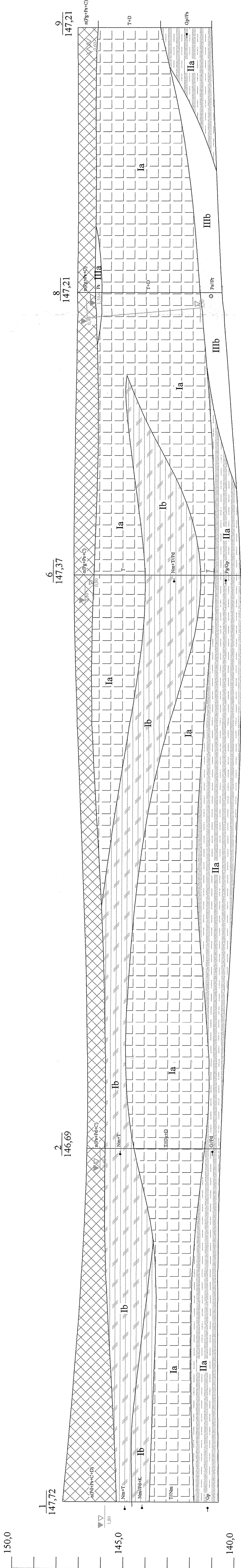


|    |     |    |    |
|----|-----|----|----|
| 68 | 118 | 70 | 86 |
|----|-----|----|----|

|                                                           |                                                                                                                                         |                                          |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| CONECO - RCE Sp. z o.o.<br>ul. Prosta 13<br>81-601 Gdynia |                                                                                                                                         |                                          |                       |
| Nazwa obiektu:                                            | Badania geotechniczne do koronacji i zagospodarowania zielonego obszaru strefy centrum miasta Chojnice etap I - poprawa dobru wodnego * |                                          |                       |
| Rodzaj dokumentacji:                                      | Dokumentacja geotechniczna                                                                                                              |                                          |                       |
| Treść:                                                    | Przekrój geotechniczny II                                                                                                               |                                          |                       |
| Opracował:<br>ing. inż. Michał Kowalski                   | Data:                                                                                                                                   | Skala:<br>pozioma 1:100<br>pionowa 1:500 | Nr archiw.<br>G17/780 |

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III

SKALA PIONOWA 1:100  
SKALA POZIOMA 1: 500



|    |     |    |    |
|----|-----|----|----|
| 80 | 130 | 64 | 60 |
|----|-----|----|----|

|                                                                                                                                                           |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| CONECO - BCF Sp. z o.o.<br>ul. Protokłna 13<br>81-601 Gdynia                                                                                              |  |  |  |
| Nazwa obiektu: Budownictwo geotechniczne dla Konceptu „Zagospodarowanie zielonego obszaru strefy centrum miasta ChojniceEtap I - poprawa bilansu wodnego” |  |  |  |
| Rodzaj dokumentacji: Dokumentacja geotechniczna                                                                                                           |  |  |  |
| Treść: Przekrój geotechniczny III                                                                                                                         |  |  |  |
| Opracował: mgr inż. Michał Kowalski                                                                                                                       |  |  |  |
| Data: 16.05.2024                                                                                                                                          |  |  |  |
| Skala: 1:100                                                                                                                                              |  |  |  |
| Nr arkusza: 4                                                                                                                                             |  |  |  |
| Za: 4                                                                                                                                                     |  |  |  |
| Nr arkusza: G17/80                                                                                                                                        |  |  |  |



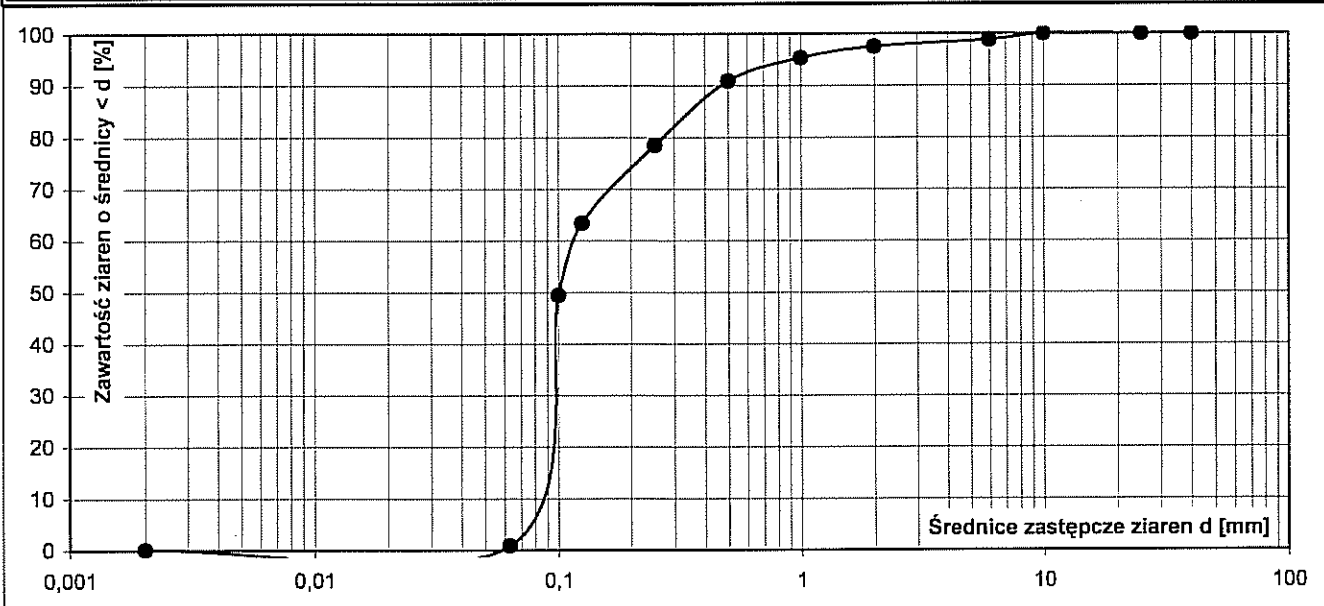
Lokalizacja: Chojnice

otwór: 5

Głębokość: 1,0-1,70

masa  
początkowa: 241,88

| wymiar oczek | masa na sicie | masa rozrzucona | masa poprawiona | zawartość na sicie | suma zawartości |
|--------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| [mm]         | [g]           | [g]             | [g]             | [%]                | [%]             |
| 40           | -             | -               | -               | -                  | 100,0           |
| 25           | -             | -               | -               | -                  | 100,0           |
| 10           | -             | -               | -               | -                  | 100,0           |
| 6            | 2,90          | -               | 2,90            | 1,20               | 98,8            |
| 2            | 3,16          | -               | 3,16            | 1,31               | 97,5            |
| 1,00         | 5,20          | -               | 5,20            | 2,15               | 95,3            |
| 0,50         | 10,72         | -               | 10,72           | 4,43               | 90,9            |
| 0,250        | 30,27         | -               | 30,27           | 12,51              | 78,4            |
| 0,125        | 36,42         | -               | 36,42           | 15,06              | 63,3            |
| 0,100        | 33,69         | -               | 33,69           | 13,93              | 49,4            |
| 0,063        | 117,45        | -               | 117,45          | 48,56              | 0,9             |
| 0,002        | 2,07          | -               | 2,07            | 0,86               | -               |
| RAZEM:       | 241,88        | 0,000           | 241,88          | 100,00             |                 |



|                                                                                                                                                         |                                                                                                           |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| $d_{90} = 0,475348175$<br>$d_{60} = 0,118484616$<br>$d_{50} = 0,100944966$<br>$d_{30} = 0,08313372$<br>$d_{20} = 0,075587995$<br>$d_{10} = 0,068727165$ | Współczynniki filtracji:<br>wg Hazena<br>$k [m/s] = 5,48E-05$<br>wzór amerykański<br>$k [m/s] = 9,48E-06$ | Wskaźnik uziarnienia<br>$U = 1,7$<br>Wskaźnik krzywizny uziarnienia<br>$C = 0,8$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

Rodzaj gruntu:  
**Piasek drobny**

# ANALIZA WODY

Obiekt Chojnice

Nr badania \_\_\_\_\_ Nr umowy \_\_\_\_\_

Nr otworu 2 głęb. pobrania \_\_\_\_\_ temp. wody \_\_\_\_\_

Data pobrania próbki \_\_\_\_\_ data dostarczenia \_\_\_\_\_

Analizę wykonał \_\_\_\_\_

| Rodzaj oznaczenia                       | Wynik              | Rodzaj oznaczenia                               | Wynik             |
|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>I Próbką niefiltrowana</b>           |                    | <b>Kationy</b>                                  |                   |
| Wygląd                                  |                    | Wapń (Ca <sup>2+</sup> )                        | <u>112,3</u> mg/l |
| a) opisowo                              |                    | Magnez (Mg <sup>2+</sup> )                      | <u>14,6</u> mg/l  |
| b) barwa                                | <u>barbarwny</u>   | Zelazo (Fe <sup>2+</sup> )                      | _____ mg/l        |
| c) mętność                              | <u>2190 mng</u>    | Mangan (Mn <sup>2+</sup> )                      | _____ mg/l        |
| d) zapach                               | <u>bez zapachu</u> | Sód i potas (Na+K)                              | _____ mg/l        |
| Zawartość zawiesiny                     | _____ mg/l         | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                    | <u>0,2 mg/l</u>   |
| <b>II Próbką filtrowana</b>             |                    | <b>Aniony</b>                                   |                   |
| Odczyn pH                               | <u>6,5</u>         | Kwasne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | _____ mg/l        |
| Zasadowość                              |                    | Sierczany (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )       | <u>28,3</u> mg/l  |
| a) wobec fenoltaleiny „n”               | _____ mval/l       | Chlorki (Cl <sup>-</sup> )                      | <u>70,9</u> mg/l  |
| b) wobec metyloranżu „n”                | <u>5,2</u> mval/l  | Rzemięto (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )       | _____ mg/l        |
| Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego       | <u>8,8</u> mg/l    |                                                 | _____ mg/l        |
| „ CO <sub>2</sub> agresywnego           | <u>0</u> mg/l      |                                                 | _____ mg/l        |
| „ CO <sub>2</sub> związanego            | _____ mg/l         |                                                 | _____ mg/l        |
| Twardość całkowita                      | <u>19,1</u> °n     |                                                 | _____ mg/l        |
| „ węglanowa                             | <u>14,6</u> °n     |                                                 | _____ mg/l        |
| „ niewęglanowa                          | <u>4,5</u> °n      |                                                 | _____ mg/l        |
| Uhlentatność (zuż: KMnO <sub>4</sub> )  | _____ mg/l         | Pozostałość po odparowaniu                      | _____ mg/l        |
| Zawartość H <sub>2</sub> S              | <u>brak</u> mg/l   | Pozostałość po prażeniu                         | _____ mg/l        |
| Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | _____ mg/l         | Strata podczas prażenia                         | _____ mg/l        |

Wnioski: Zgodnie z PN-80/B-01800 (przy założeniach dla jakich została opracowana tab. 4 w/w normy), woda w stosunku do betonu wykazuje się 5,96 agresywność 19,1 (pH < 7)

Gdańsk dnia 05 2008 r.

# ANALIZA WODY

Obiekt Chojnice woda ze strugi Jarcauskiej

Nr badania \_\_\_\_\_ Nr umowy \_\_\_\_\_

Nr otworu Woda z kolumny głęb. pobrania \_\_\_\_\_ temp. wody \_\_\_\_\_

Data pobrania próbki \_\_\_\_\_ data dostarczenia \_\_\_\_\_

Analizę wykonał \_\_\_\_\_

| Rodzaj oznaczenia                       | Wynik       | Rodzaj oznaczenia                               | Wynik      |
|-----------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|------------|
| <b>I Próbką niefiltrowana</b>           |             | <b>Kationy</b>                                  |            |
| Wygląd                                  |             | Wapń (Ca <sup>++</sup> )                        | 120,3 mg/l |
| a) opisowo                              |             | Magnez (Mg <sup>++</sup> )                      | 9,7 mg/l   |
| b) barwa                                | barwa       | Zelazo (Fe <sup>++</sup> )                      | mg/l       |
| c) mętność                              | ok. 1000    | Mangan (Mn <sup>++</sup> )                      | mg/l       |
| d) zapach                               | bez zapachu | Sód i potas (Na+K)                              | mg/l       |
| Zawartość zawiesiny                     | mg/l        | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                    | 0,2 mg/l   |
| <b>II Próbką filtrowana</b>             |             | <b>Aniony</b>                                   |            |
| Odczyn pH                               | 4,0         | Kwasne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | mg/l       |
| Zasadowość                              |             | Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )       | 18,8 mg/l  |
| a) wobec fenoltalenu „p”                | 4,2 mval/l  | Chlorki (Cl <sup>-</sup> )                      | 79,9 mg/l  |
| b) wobec metyloranżu „n”                |             | Krzemiany (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )      | mg/l       |
| Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego       | 4,8 mg/l    |                                                 | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> agresywnego           | 8,8 mg/l    |                                                 | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> związanego            | mg/l        |                                                 | mg/l       |
| Twardość całkowita                      | 19,1 °n     |                                                 | mg/l       |
| „ węglanowa                             | 11,8 °n     |                                                 | mg/l       |
| „ niewęglanowa                          | 7,3 °n      |                                                 | mg/l       |
| Utlalność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )     | mg/l        | Pozostałość po odparowaniu                      | mg/l       |
| Zawartość H <sub>2</sub> S              | 0,06 mg/l   | Pozostałość po prażeniu                         | mg/l       |
| Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | mg/l        | Strata podczas prażenia                         | mg/l       |

Wnioski: Zgodnie z PN-80/B-01800 (przy założeniach dla jakich została opracowana tab. 4 w/w normy),

woda w stosunku do betonu wykazuje stępną

agresywność 19,1 (agres. CO<sub>2</sub>)