

Nr arch.: 01/02/2023

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKT GEOTECHNICZNY**

Obiekt: **BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH
WIELORODZINNYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ DZ. GEOD.
NR 491/35 UL. MARATOŃSKA, 89-520 GOSTYCYN
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0002 GISTYCYN JEDNOSTKA
EWIDENCYJNA: 041602_2 GOSTYCYN**

Zleceniodawca: **INŻBUD Michał Pogorzelski
ul. Wyzwolenia 8a
89-506 Kęsowo**

Inwestor: **SPOŁECZNA INICJATYWA MIESZKANIOWA
„KZN – BYDGOSKI” SP. Z O.O.
ul. Studzienna 12/14 lok. 22
88-100 Inowrocław**

Opracowanie:

mgr Łukasz Rybacki
upr. geolog. XIII-110 DOL

SPIS ZAWARTOŚCI

A. Część tekstowa

	Strona
I. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Wstęp	3
2. Charakterystyka terenu badań i planowanej inwestycji	4
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1. Zakres wykonywanych prac	4
2. Położenie terenu i środowisko geograficzne	5
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	5
4. Geotechniczna charakterystyka gruntów	6
5. Wnioski i zalecenia	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	9

B. Część graficzna

Zał. nr 1.0	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Zał. nr 1.1	Mapa rzędnych zwierciadła I-go poziomu wód
Zał. nr 2.0	Objaśnienia znaków i symboli
Zał. nr 3.0	Tabela parametrów geotechnicznych
Zał. nr 4.0-4.3	Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego
Zał. nr 5.0-5.9	Przekrój geotechniczny
Zał. nr 6.0-6.3	Karta sondowania SLVT

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Badania wykonano na zlecenie: INŻBUD Michał Pogorzelski ul. Wyzwolenia 8a, 89-506 Kęsowo. Celem przeprowadzenia badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego,
- wydzielenie warstw geotechnicznych,
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw,
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej,
- ocena przydatności terenu dla planowanej inwestycji,

W niniejszym opracowaniu wykorzystano materiały:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów-Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne,
- PN-EN ISO 22476-9:2021-03 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania polowe - Część 9: Badanie obrotową sondą krzyżakową (FVT i FVT-F),
- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne,
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia Podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu,
- PN-B-06050.1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania,
- ASTM D8121/D8121M-19 Standard Test Method for Approximating the Shear Strength of Cohesive Soils by the Handheld Vane Shear Device,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, Arkusz Gostycyn,
- Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, Arkusz Gostycyn,
- Mapa hydrograficzna Polski 1:50 000, Arkusz Gostycyn,
- Jerzy Kondracki: Geografia regionalna Polski. Warszawa: PWN, 2002,
- Wiłun Z.: Zarys geotechniki, WkiŁ Warszawa 2000,
- Instrukcja ITB nr 303. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa. Warszawa 1990,
- Pisarczyk S. Rymsza B.- Badania laboratoryjne i polowe gruntów, Warszawa 2003,
- Myślińska E. Badania laboratoryjne gruntów, Wyd. Geologiczne Warszawa.
- Błażejowski R., 2003: Kanalizacja wsi. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Wielkopolski,

2. Charakterystyka terenu badań i planowanej inwestycji

Przedmiotem zamierzenia jest budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 491/35 położonej przy ul. Maratońskiej w Gostycynie.

Projektuje się dwa budynki mieszkalne wielorodzinne o czterech kondygnacjach nadziemnych i 30 lokalach mieszkalnych. Oba budynki są jednakowe. Łącznie zaprojektowano 60 mieszkań. Zaprojektowane budynki to obiekty czterokondygnacyjne, o prostej bryle na planie prostokąta, zwieńczony dachem płaskim z attyką. Wymiary budynków:

Powierzchnia użytkowa – 1561,03 m²

Powierzchnia zabudowy – 479,21 m²

Wysokość budynku – 13,36 m

Długość budynku – 30,64 m

Szerokość budynku – 15,64 m

Liczba kondygnacji nadziemnych – 4

Konstrukcja budynków tradycyjna. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych bądź płycie fundamentowej. Ściany dwuwarstwowe murowane z bloczków silikatowych, izolowane warstwą styropianu o grubości 20 cm. Stropy i stropodach żelbetowe, monolityczne lub prefabrykowane Filigran. Stropodach kryty styropapą o nachyleniu 5%

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463) **projektowane obiekty kwalifikują się do II kategorii geotechnicznej.***

Zgodnie z rozporządzeniem do opinii geotechnicznej wykonano dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres wykonywanych prac

1.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o liniowe bazy pomiarowe istniejące w terenie oraz dostarczonej przez Zleceniodawcę mapy w skali 1:500. Ich rzędne ustalono orientacyjnie na podstawie danych wysokościowych przedstawionych na mapie oraz posiłkując się danymi numerycznymi modelu terenu. Lokalizację punktów badawczych uzgodniono ze zleceniodawcą.

1.2. Prace polowe

Dnia 30 i 31.01.2023 w ramach prac terenowych, uzgodniono ze Zleceniodawcą i zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 EC 7 - *Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* wykonano:

- dwanaście otworów mało średnicowych o Ø 2,76" do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t., łącznie przewiercono 60,0 m. Wiercenia wykonano przy pomocy wiertnicy

ręcznej, metodą okrętą. Celem wyznaczenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych oraz wytrzymałości na ścinanie bez odpływu gruntów spoistych, wykonano sondowanie SLVT do maksymalnej głębokości 5,0 m p.p.t. Z gruntów organicznych, niespoistych i spoistych pobierano próbki o naturalnej wilgotności NW (kategoria 3 wg *(PN-EN 1997-2:2009)*, z warstw charakterystycznych podłoża. Podczas wierceń pod dozorem uprawnionego geologa na bieżąco prowadzono opis makroskopowy gruntu (odnośnie jego składu, genezy i stanu). Po zakończeniu wierceń, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego z jednoczesnym ubijaniem.

2. Położenie terenu i środowisko geograficzne

2.1. Lokalizacja i położenie terenu badań

Teren badań położony jest przy ul. Maratońskiej w m. Gostycyn na Dz. Geod. Nr 491/35 obr. 0002 Gostycyn, gm. Gostycyn, powiat tucholski, województwo kujawsko-pomorskie. Projektowana inwestycja nie leży na obszarach i terenach górniczych.

2.2. Geomorfologia

W ujęci fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego teren badań położony jest w podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie (314-316), w obrębie makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.6-7), w mezoregionie: Pojezierze Krajeńskie (314.69). W aspekcie geomorfologicznym badany rejon znajduje się w obrębie doliny rzeki Kamionka.

2.3. Hipsometria

Rzędna terenu wykonanych badań wynosiła 100,2-100,6 m n.p.m. Badany teren jest płaski.

2.4. Hydrografia

Sieć hydrograficzna obszaru związany jest ze zlewnią rzeki Kamionka.

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Z badań terenowych, wynika, iż bezpośrednio w podłożu terenu badań występują grunty czwartorzędowe, holoceny: (nasypy niekontrolowane, gleby), organiczne rzeczne, mineralne rzeczne oraz plejstoceny (morenowe).

Grunty holoceny reprezentowane są przez przypowierzchniową glebę oraz nasypy niekontrolowane. Grunty antropogeniczne, których występowanie podyktowane jest niwelacją terenu istniejącego boiska oraz bieżni. W ich skład wchodzi: żużel, piaski i gleba. Ich miąższość nie przekracza 0,7 m. Poniżej nasypów lokalnie nawiercono osady organiczne reprezentowane przez namuły w stanie plastycznym oraz piaski próchniczne w stanie średnio zagęszczonym. Poniżej gleby, gruntów antropogenicznych i lokalnie organicznych występują mineralne grunty rzeczne, sypkie, niespoiste o różnej frakcji (średnioziarnistej i pospółki) w stanie średnio zagęszczonym. Całość podścielona jest przez grunty morenowe, mineralne, spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych w stanie od

plastycznego/twardoplastycznego do twardoplastycznego. Do końcowej głębokości badania tj. 5,0 m p.p.t. gruntów morenowych nie przewiercono.

Według danych SOPO na omawianym terenie nie występują osuwiska oraz nie występują zagrożenia nimi. Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.

W trakcie badań polowych nawiercono wodę gruntową. Była to woda o charakterze zwierciadła swobodnego, lokalnie lekko napiętego. Stwierdzono również występowanie sączeń śródglinnych. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na gł: 0,4-1,5 m p.p.t., co odpowiada rzędnej terenu 99,1-99,8 m n.p.m. Stan wody dotyczy czasu wierceń tj. styczeń 2023. Amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych może wynosić $\pm 0,5$ m. Należy podkreślić, że poziom zwierciadła wody gruntowej na omawianym obszarze powiązany jest hydraulicznie z poziomem lustra wody w rzece Kamionka. Wg danych PSH brak danych czy dany obszar jest zagrożony podtopieniami.

Szczegółowy, schematyczny obraz warunków gruntowo-wodnych dla poszczególnych otworów badawczych przedstawiono na załączonych: Karcie Dokumentacyjnej Otworów Wiertniczych (Załącznik nr 4.0-4.3), Przekrój Geotechniczny (Załącznik nr 5.0-5.9).

4. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy *PN-EN 1997-1:2008 EC 7: Projektowanie geotechniczne*, warstwy geotechniczne.

Stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych określono sondą SLVT oraz na podstawie oporu podczas prac wiertniczych. Stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L) i wytrzymałość na ścinanie określono sondą SLVT (wartości pomierzone skorygowano współczynnikiem $\mu=0,65$), ścinarką obrotową wspomagając się wałeczkowaniem. Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie *PN-B-03020:1981*, *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7*, literatury Z. Wiłun „Zarys geotechniki”, Pisarczyk S. Rymś B. „Badania laboratoryjne i polowe gruntów” i zestawiono w załączniku (Załącznik nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych.

Wydzielono trzy pakiety genetyczne i litologiczno – facjalne:

I - grunty rzeczne organiczne (**R_o**);

II - grunty rzeczne mineralne niespoiste (**R_{FP}**);

III - grunty morenowe mineralne spoiste (**G_m**);

W poniższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni gleby i nasypów niekontrolowanych – **grunty słabonośne**.

Warstwa geotechniczna Ia

- namyty w stanie plastycznym o wskaźniku konsystencji $I_{c/n} \approx 0,50$ ($I_{L/n} \approx 0,50$) – grunty o dużej ściśliwości i małym oporze na ścinanie,

Warstwa geotechniczna Ib

- piaski próchniczne zaglinione, drobno i średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym/luźnym o $I_D/n/ \approx 0,35$ - grunty mniej nośne,

Warstwa geotechniczna IIa

- piaski średnioziarniste i pospółki w stanie średnio zagęszczonym/luźnym o $I_D/n/ \approx 0,35$ - grunty nośne,

Warstwa geotechniczna IIb

- piaski średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym o $I_D/n/ \approx 0,45$ - grunty nośne,

Warstwa geotechniczna IIIa

- gliny piaszczyste w stanie plastycznym/twardoplastycznym o wskaźniku konsystencji $I_c/n/ \approx 0,75$ ($I_L/n/ \approx 0,25$) - grunty nośne,

Warstwa geotechniczna IIIb

- gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wskaźniku konsystencji $I_c/n/ \geq 1,00$ ($I_L/n/ \leq 0,00$) - grunty nośne,

Grunty warstwy IIIa i IIIb należą do gruntów spoistych skonsolidowanych oraz gruntów spoistych morenowych nieskonsolidowanych oznaczonych symbolem B wg *PN-B-03020:1981*.

5. Wnioski i zalecenia

W świetle *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463)* projektowane obiekty kwalifikują się do drugiej kategorii geotechnicznej (II) w **prostych** warunkach gruntowo-wodnych (w przypadku posadowienia powyżej zwierciadła wody gruntowej, wymianie gruntów słabonośnych na podsypkę piaszczysto-żwirową). Cały teren projektowanej inwestycji zaleca się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej (II).

- 5.1. Ostatecznej klasyfikacji i przyjęcia kategorii geotechnicznej, dokona Projektant-Konstruktor.
- 5.2. Lokalnie warunki gruntowo-wodne, zwłaszcza miąższość i zasięg nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, mogą odbiegać od warunków przedstawionych na przekrojach geotechnicznych.
- 5.3. Podłoże słabonośne stanowi: gleba, nasypy niekontrolowane oraz warstwy geotechniczne Ia, Ib; nośne warstwy geotechniczne IIa, IIb, IIIa, IIIb.
- 5.4. W trakcie badań polowych nawiercono wodę gruntową. Była to woda o charakterze zwierciadła swobodnego, lokalnie lekko napiętego. Stwierdzono również występowanie sączeń śródglinnych. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na gł: 0,4-1,5 m p.p.t., co odpowiada rzędnej terenu 99,1-99,8 m n.p.m. Stan wody dotyczy czasu wierceń tj. styczeń 2023.
- 5.5. Stwierdzone warunki gruntowo-wodne umożliwiają następujące warianty posadowienia obiektu zależnie od wielkości przekazywanych na grunty obciążeń:
 - posadowienie na uprzednio wzmocnionym ośrodku gruntowym,

- posadowienie pośrednie np. na palach lub studniach osadzonych w gruntach warstwy IIa, IIb lub IIIa, IIIb (fundament hybrydowy, tj. np. ruszt fundamentowy oparty na palach),
 - posadowienie bezpośrednie na odpowiednio wzmocnionym podłożu przy częściowej lub całkowitej (w zależności od obciążeń) wymianie gruntów słabonośnych (organicznych, nasypowych) na odpowiednio zagęszczony nasyp piaszczysto-żwirowy; rozwiązanie takie wiąże się z wieloma trudnościami technologicznymi w trakcie wykonywania robót budowlanych (odwodnienie terenu),
- 5.6.** Ewentualna częściowa, czy też całkowita wymiana gruntów słabonośnych, wiązać się będzie z pojawieniem się w wykopie wód podziemnych, a co za tym możliwością występowania problemów związanych z odwodnieniem oraz zagęszczeniem gruntów sypkich. Wodę należy każdorazowo usunąć z wykopu, a także wybrać grunty rozmoczone.
- 5.7.** Zaleca się odpowiednio wzmocnić konstrukcję fundamentów w celu przeciwdziałania nierównomiernym osiadaniom, np. przez dodatkowe zbrojenie podłużne ław fundamentowych (dołem i górą), wieńców żelbetowych (w stropie każdej kondygnacji), czy posadowienie na płycie fundamentowej. Dodatkowe usztywnienie konstrukcji będzie miało na celu zminimalizowanie oddziaływania na konstrukcję nierównomiernych osiadań.
- 5.8.** Wykop oraz jego odwodnienie winny zostać wykonane w taki sposób, aby nie naruszać naturalnej struktury gruntów piaszczystych. Należy ograniczyć zasięg leja depresji wywołanego ewentualnie wykonywanym odwodnieniem.
- 5.9.** W przypadku lokalnej niwelacji terenu należy pamiętać, że grunty przesuwane, a mające stanowić podłoże fundamentów winny być odpowiednio zagęszczone (pakiet II), natomiast w przypadku gruntów spoistych (pakiet III) podczas ich uplastycznienia wymienić je na chudy beton. W przypadku zaprojektowania wymiany gruntów słabonośnych, po ich wybraniu w dnie wykopu może powstać zjawisko odprężenia gruntu, co prowadzi do jego rozluźnienia i obniżenia parametrów wytrzymałościowych. Występujące, zatem w ewentualnym dnie wykopu rodzime piaski, po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody podziemnej, należałoby dogęścić.
- 5.10.** Sposób i głębokość posadowienia budynku winny być podparte odpowiednimi projektami i obliczeniami statycznymi. Rozwiązania konstrukcyjne winny uwzględniać warunki gruntowo-wodne.
- 5.11.** Prace ziemne należy wykonywać starannie i najlepiej w możliwie krótkim czasie, najlepiej w okresie półrocza „suchego”. Pozostawienie otwartego wykopu na okres dłuższy, szczególnie zimowy jest niedozwolone, gdyż w tym czasie nastąpi pogorszenie parametrów wytrzymałościowych gruntów. Prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami BHP. Zwłaszcza szalowanie głębokich wykopów.
- 5.12.** Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi $h_z = 0,8$ m wg *PN-B-03020:1981*.

- 5.13.** Do obliczeń nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w (Zał. nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 5.0-5.9).

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Jakiegolwiek prace budowlane (ziemne) na analizowanym terenie będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów (spoistych i niespoistych). Grunty rodzime niespoiste zostaną dodatkowo rozluźnione (pakiet II), a spoiste dodatkowo uplastycznione (pakiet III). Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do zbytniego rozluźnienia i uplastycznienia utworów zalegających w podłożu, grunty sypkie powinny zachować swe naturalne zagęszczenie, (w przypadku rozluźnienia należy je dogęścić, w przypadku uplastycznienia gruntów spoistych wymienić na chudy beton). Zmianie ulegnie wykształcenie gruntów w strefie jej wymiany. Zasyпки powstaną w wyniku wymiany gruntu. Tego typu zmiana nie spowoduje zmiany kierunków ani wartości filtracji wody gruntowej. Podczas prac budowlanych (odwodnienia) należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do zbytniego rozluźnienia utworów zalegających w podłożu (zjawisko kurzawki).

Pakiet III są to grunty o małej wodoprzepuszczalności, w związku z czym proces konsolidacji przebiega w nich bardzo powoli. Powolnemu odkształceniu się tych gruntów towarzyszy po ich obciążeniu zmiana naprężeń efektywnych w szkielecie gruntu oraz ciśnień w wodzie i w porach gruntu. Bezpośrednio po przyłożeniu obciążenia naprężenia efektywne są przejmowane przez wodę zawartą w porach gruntu. Z czasem powolnemu odpływowi wody z gruntu towarzyszy proces konsolidacji, a co za tym idzie przejmowanie naprężeń efektywnych przez szkielet gruntowy.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakichkolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego. Przy spełnieniu powyższych warunków, właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się znacznie podczas realizacji inwestycji ani w trakcie jej użytkowania.

1.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy *PN-EN 1997-1:2008*, *PN-EN 1997-2:2009*, *PN-B-03020:1981* i zestawione w Tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. Nr 3.0).

1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych wykonywanych zgodnie z normą *PN-B-03020:1981*, która dotyczy posadowienia bezpośredniego obiektów

budowlanych, w obliczeniach nośności uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie bezpośrednio budowli należy sprawdzić ze względu na możliwość wystąpienia dwóch grup stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny, które wykonuje się dla wszystkich przypadków posadowienia)
- grupy stanów granicznych użytkowania obiektu (II stan graniczny)

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa obciążenia przekazywanego przez fundament na podłoże gruntowe Q_r [kN] powinna spełniać warunek:

$$Q_r \leq m \cdot Q_f$$

Q_f – opór graniczny podłoża przeciwdziałający obciążeniu [kN];

m – współczynnik korekcyjny (zależny od metody wyznaczania parametrów geotechnicznych i metody obliczania Q_f)

Współczynnik korekcyjny m należy przyjmować, w zależności od metody obliczania Q_f , przy czym przy stosowaniu metody B lub C oznaczenia parametrów geotechnicznych, wartość współczynnika m należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9. Zgodnie z pkt. 3.3.4 zawartym w *PN-B-03020:1981* przyjmuje się:

- do obliczeń nośności – $m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$
- do obliczeń poślizgu w gruncie – $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$
- do bardziej uproszczonych metod obliczeń – $m = 0,7 \cdot 0,9 = 0,63$
- do obliczeń oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym – $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$

W przypadku stosowania **Eurokodu 7**

Tab. 1 Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) i efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

Tab. 2 Współczynniki częściowe do oporu/nośności (γ_R) dotyczące fundamentów bezpośrednich

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,1	1,0

Tab. 3. Współczynniki częściowe (γ_M) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametry gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_r	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$			

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 kombinacja 1 – A1+M1+R1
- Podejście DA1 kombinacja 2 – A2+M2+R1
- Podejście DA2 – A1+M1+R2
- Podejście DA3 – A1 lub A2+M2+R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym *PN-EN 1997-1:2008* do wyznaczania nośności podłoża należy stosować podejście projektowe **DA2**.

1.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Jako oddziaływania przyjmuje się następujące czynniki:

- ciężar gruntu i wody,
- naprężenia w podłożu,
- parcie gruntu i wody gruntowej,

Do obliczenia oddziaływań gruntu na ww. konstrukcje należy użyć analitycznych metod obliczeniowych. Przy prawidłowym i bezpiecznym wykonywaniu prac ziemnych, podłoże nie powinno oddziaływać negatywnie na inwestycję.

1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża

Do zaprojektowania posadowienia przyjęto następujący model podłoża gruntowego: Przekroje geotechniczne (Zał. 5.0-5.9). Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg *PN-EN 1997-1:2008* EC7, należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu” i „z odpływem”. Jako miarodajne do oceny oporu granicznego podłoża w warunkach „z odpływem” wg EC7 należy przyjmować efektywne parametry wytrzymałościowe gruntu: φ' i c' .

1.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F wg *PN-EN 1997-1* EC7. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędne dane geotechniczne do zaprojektowania inwestycji przedstawiono w formie tabelarycznej do niniejszego opracowania (Zał. Nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych oraz (Zał. Nr 5.0-5.9) Przekrój geotechniczny.

1.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Wszystkie roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym. Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- geotechniczny odbiór wykopów,
- kontrolę zagęszczenia zasypek;
- sprawdzenie rodzaju i stanu gruntów występujących w miejscach odwiertów dla pali wierconych (sprawdzanie warunków gruntowo-wodnych z przedstawionymi w niniejszej dokumentacji, opracowanych na etapie projektowania inwestycji (parametr stwierdzający osiągnięcie warstwy nośnej),
- posadowienie na studniach wymagać będzie opuszczania kręgów betonowych metodą studniarską (wybierając grunt ze środka ręcznie oraz wypompowywać wodę) na głębokość posadowienia (warstwa IIa, IIb, IIIa, IIIb).

Wyniki badań kontrolnych winny zostać ujęte w raport opracowany przez uprawnionego geologa/geotechnika.

1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Dla rozpatrywanych obiektów konieczne może się okazać wykonanie krótkotrwałego odwodnienia budowlanego na czas wymiany gruntu. Zaleca się realizację odwodnienia z zastosowaniem igłofiltrów. Przy wykonywaniu wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych, grunt należy chronić przed rozluźnieniem (upłynnienie piasków - zjawisko „kurzawki”).

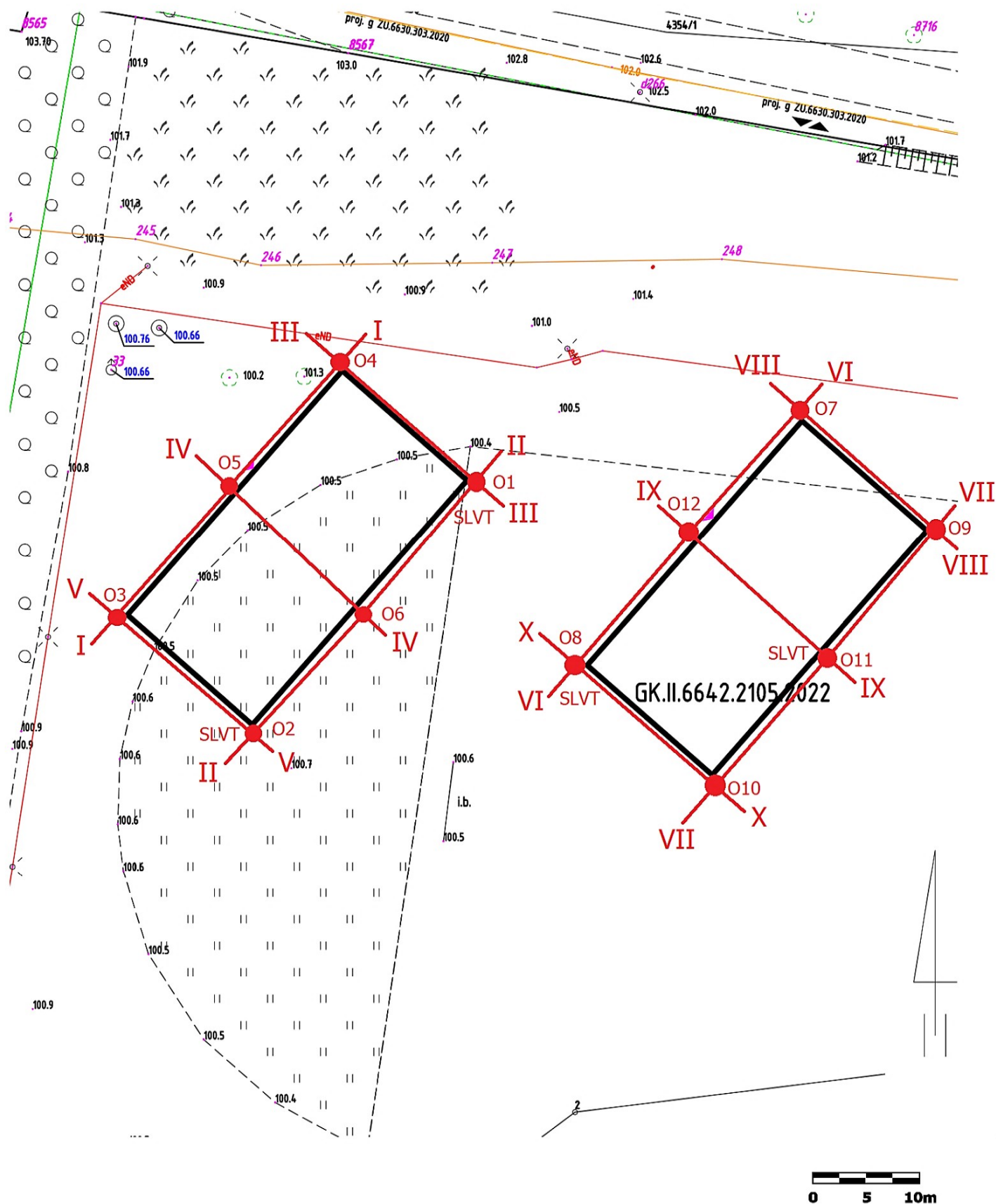
Przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy wykonać szczegółowe rozpoznanie hydrogeologiczne. Należy także sporządzić projekt odwodnienia w celu ustalenia sposobu odwodnienia, miejsca zrzutu wody oraz zasięgu leja depresji. Roboty odwodnieniowe należy prowadzić wg projektu odwodnienia budowlanego w dostosowaniu do stwierdzanych warunków hydrogeologicznych i uzyskiwanych efektów odwodnienia.

1.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Podczas wykonywania obiektu należy monitorować:

- poziom zwierciadła wody poza wykopem,
- stan gruntu w poziomie posadowienia,
- zakres wymiany gruntów słabonośnych,
- wskaźnik zagęszczenia zasypek i podsypek,
- częstotliwość z jaką mają być wykonywane odczyty i obserwacje,

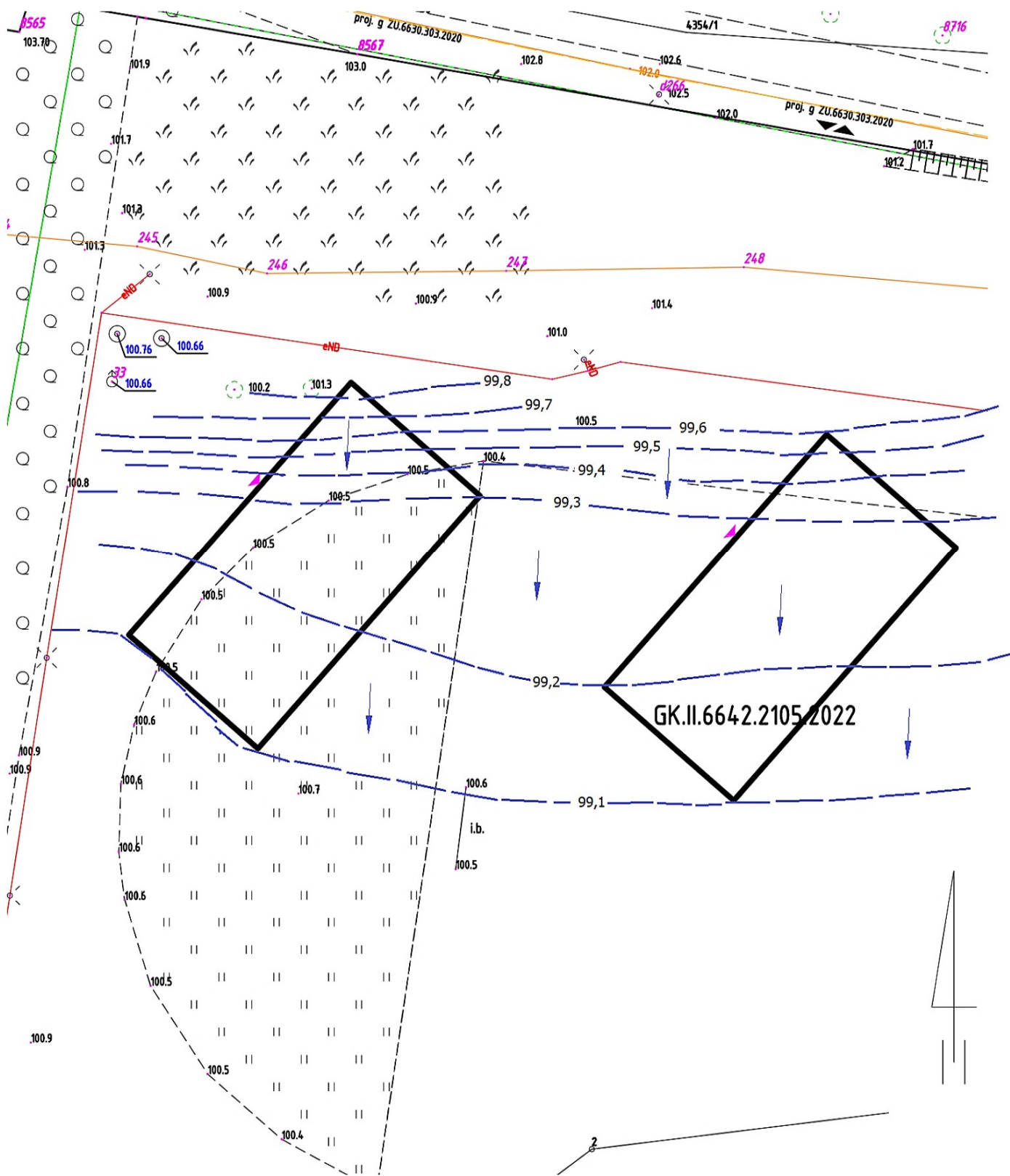
Mapa dokumentacyjna 1:500



- O1 - miejsce i numer otworu geotechnicznego
- SLVT - miejsce badania sondą SLVT
- I - I - numer przekroju geotechnicznego

Temat Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 491/35 położonej przy ul. Maratońskiej w m. Gostycyn, obręb: 0002 Gostycyn					
Tytuł rysunku: Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych robót geologicznych				Skala: 1:500	
Opracowanie	mgr	Łukasz Rybacki	XIII-110 DOL	Podpis	Nr zał.
					1.0

Mapa dokumentacyjna 1:500



- 99,2 — Hydroizohipsa zwierciadła I-go poziomu wód podziemnych
- > Kierunek spływu I-go poziomu wód podziemnych

Temat Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 491/35 położonej przy ul. Maratońskiej w m. Gostycyn, obręb: 0002 Gostycyn					
Tytuł rysunku: Mapa rzędnych zwierciadła I-go poziomu wód podziemnych				Skala: 1:500	
Opracowanie	Tytuł	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Podpis	Nr zał. 1.1
	mgr	Łukasz Rybacki	XIII-110 DOL		

OPIS SYMBOLI UŻYTYCH NA ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

PN-B-02480:1986, PN-EN ISO 14688-2:2006

GRUNTY NASYPYWE

	nN()	xMg	nasypy niekontrolowane
	nB()	xMg	nasypy budowlane

GRUNTY ORGANICZNE

	Gb	Or	gleba
	GbH	Or	gleba próchniczna
	H	Or	humus
	Nm	Or	namuł
	Nmg	clOr, siOr	namuł gliniasty
	Nmp	saOr	namuł piaszczysty
	Nmt	Or	namuł torfiasty
	Krj	Or	kreda jeziorna
	T	Or	torf

GRUBOZIARNISTE

	Ż	Gr	żwir
	Żg	clGr	żwir gliniasty
	Po	grSa	pospółka
	Pog	grclSa	pospółka gliniasta

DROBNOZIARNISTE NIESPOISTE

	Pr	CSa	piasek gruby
	Ps	MSa	piasek średni
	Pd	FSa	piasek drobny
	Pπ	siSa	piasek pylasty

DROBNOZIARNISTE NIESPOISTE

	Pg	clSa	piasek gliniasty
	πp	saSi	pył piaszczysty
	π	Si	pył
	Gp	saCCI	glina piaszczysta
	G	CCI	glina
	Gπ	siCCI	glina pylasta
	Gpz	saMCI	glina piaszczysta zwięzła
	Gz	MCI	glina zwięzła
	Gπz	siMCI	glina pylasta zwięzła
	Ip	saFCl	ił piaszczysty
	I	FCl	ił
	Iπ	siFCl	ił pylasty

STAN GRUNTÓW NIESPOISTYCH

	In	luźny	$I_D \leq 0,33$
	szg	średnio zagęszczony	$I_D = (0,33-0,67)$
	zg	zagęszczony	$I_D = (0,67-0,88)$
	bzg	bardzo zagęszczony	$I_D > 0,80$

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

	zw	zwały	$I_L < 0$
	pzw	półzwały	$I_L < 0$
	tpl	twardoplastyczny	$I_L = (0-0,25)$
	pl	plastyczny	$I_L = (0,25-0,50)$
	mpl	miękkoplastyczny	$I_L = (0,50-1,00)$
	pł	płynny	$I_L > 1,00$

WILGOTNOŚĆ GRUNTU

s – suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
nw – nawodniony

ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNT

C – gruz ceglany
B – gruz betonowy
KO – kamienie
D – drewno
ŻI – żużel
P – popiół
+... – domieszka
// – przewarstwienie
/ – na pograniczu
() – skład nasypów
Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2
sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2
sa – przewarstwienie (pisana za frakcją główną małymi literami podkreślonymi) wg PN-EN 14688-2
siSa/clSa – frakcje równorzędne wg PN-EN 14688-2

1
112,50 numer punktu badawczego otworu, wykopu)
rzędna terenu (w m n.p.m.)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze - kat. próbki **A** (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności - kat. próbki **B** (NW)
próbka o naturalnym uziarnieniu - kat. próbki **C** (NU)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia (w m p.p.t.)
nawiercony poziom wody gruntowej (w m p.p.t.)
grunty nawodnione
grunty mokre
sączenie wody (w m p.p.t.)

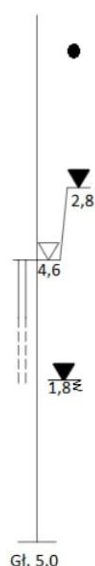
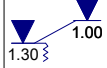





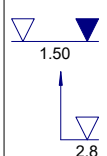







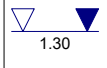








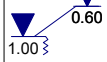
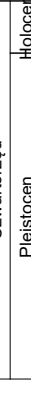


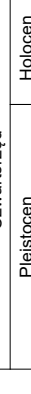
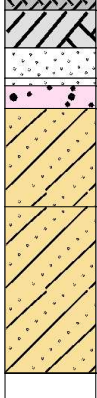
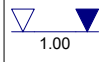

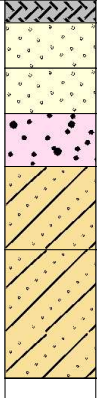


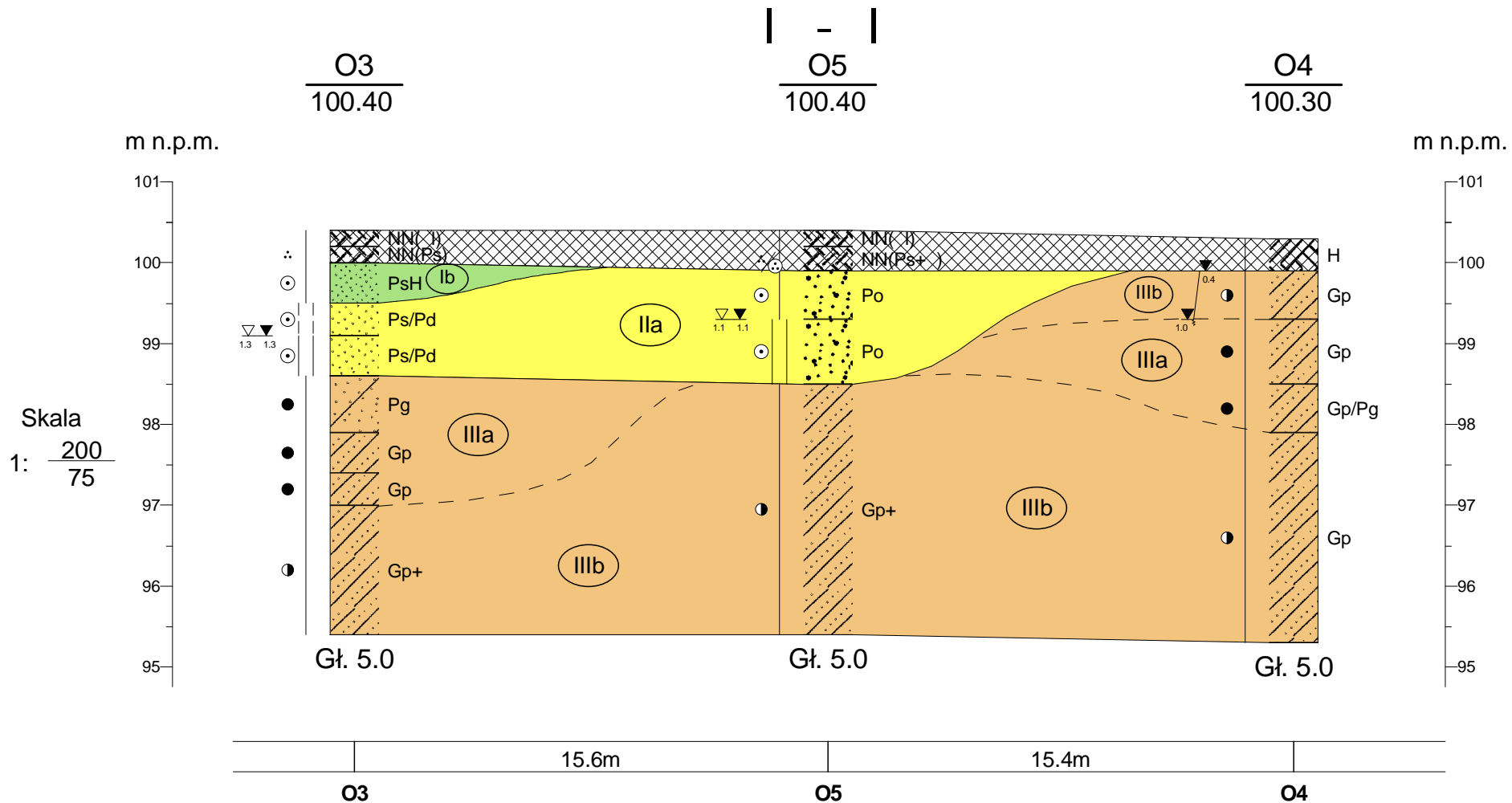
TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH																			Zał. nr 3.0		
Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną na terenie działki nr 491/35 położonej przy ul. Maratońskiej w m. Gostycyn”, obręb: 0002 Gostycyn																					
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE																		
			WG NORMY PN-B-03020:1981 wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa parametru $x^{/r/} = x^{/n/} \cdot \gamma_m$ ($\gamma_m = 1 + /-0,10$), a dla gruntów organicznych ($\gamma_m = 1 + /-0,20$)											WG NORMY PN-EN 1997-1:2008, PN-EN 1997-2:2009 wartość charakterystyczna x_k współczynnik częściowy γ_m wartość obliczeniowa $x_d = x_k / \gamma_m$							
STRATYGRAFIA	Geneza	Opisz litologiczno-genetyczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986 PN-EN ISO 14688-2:2006	Symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł edometryczny pierwotny (ogólnej)	Moduł edometryczny wtórny	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Ścinanie bez odpływu $\mu = 0,65$ dla T i Nm $\mu = 0,80$	Moduł Edometryczny	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	Grupa nośności podłoża dla celów drogowych		
	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności																			
						I_D	I_L	W_n [%]	ρ [t/m³]	C_u [kPa]	φ_u [°]	M_o [kPa]	M [kPa]	C' [kPa]	φ' [°]	C_u [kPa]	E_{oed} [kPa]	τ_{fmax} [kPa]			
	nA	nasyp niebudowlane	-	NN(H+Ps+C+ŻI+Ż), Gb Or+MSa+C+ŻI+Co Mg Or	-	-	-	nasypy niekontrolowane nawierzchnia żuźlowa, mieszanina utworów (piaszczystych-ziemistych), gleba													
	Ro	namyty organiczne osady rzeczne	Ia	Nmg/Nmp, Nmg//Ps, clorSi/saorSo, clorSim <u>sa</u>	-	-	0,50*	35,5*	1,60	8	5	1500	-	-	-	40*	-	61*	-		
	Ro	piaski próchniczne organiczne osady rzeczne	Ib	PgH, PsH, PdH orclSa, orMSa, orFSa		0,35*	-	15,0 nw	1,65 1,75	-	25	17000	-	-	-	-	-	-	-		
	RFP	piaski i pospółki osady rzeczne	Ila	Ps, Ps+Ż, Po, Po+K, Ps//Pg, Ps/Pd, Ps+Ż+K MSa, grMSa, cogrSa, MSa <u>clsa</u> , MSa/FSa, grcoMSa		0,35*	-	11,5* nw	1,86 2,00	-	35	98300	102400	-	31	-	-	-	G1		
	RFP	piaski i pospółki osady rzeczne	Ilb	Ps, Po MSa, grSa		0,45*	-	10,0 nw	1,87 2,02	-	35	114900	119700	-	33	-	-	-	G1		
GM	gliny piaszczyste osady lodowcowe	IIIa	Gp, Gp/Pg, Gp//Ps, Pg saCCl, saCCl/clSa, saCCl <u>msa</u> , clSa	B	-	0,25*	20,0	2,15	29	17	32800	43700	25	23	86*	-	133*	G4			
GM	gliny piaszczyste osady lodowcowe	IIIb	Gp, Gp+Ż saCCl, grsaCCl	B	-	≤0,00*	14,0	2,23	40	22	65800	87700	30	28	193*	-	296*	G4			
Uwagi			*Wartość ustalona na podstawie badań laboratoryjnych lub polowych, φ' dla gruntów niespoistych – wg Tablicy G.1 PN-EN 1997-2:2009, φ', c' dla gruntów spoistych – wg Z. Wiłuna																		

GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7, 89-600 Chojnice				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4.0										
				Profil numer O1				X: 6487147.21 Y: 5927997.83		Układ geodez.								
Rejon: Dz. nr 491/35 Miejscowość: Gostycyn Gmina: Gostycyn (gmina wiejska) Powiat: tucholski Województwo: kujawsko-pomorskie				Objekt: Dwa budynki mieszkalne wielorodzinne Inwestor: Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa „KZN - Bydgosk Wiercenie: GEOmatrix Dozór geol.: mgr Łukasz Rybacki Dokumentator: mgr Łukasz Rybacki				System wiercenia: ręczny Rzędna: 100.30 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 30-01-2023										
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Plejstocen</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div><div>4.0</div><div>5.0</div></div>		0.20	Nasyp niebudowlany (gleba), ciemnobrązowy	NN(H)	w										
					0.60	Nasyp niebudowlany (piasek średni+gruz cegłany), ciemnobrązowy	NN(Ps+C)											
					1.00	Pospółka, żółta	Po											
					1.30	Piasek średni, ciemnożółty przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg											
										Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp	m/nw	3/2/3	pl/tpl	IIa			
										Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż							
																0/1/0	tpl	IIIb
									5.00									
				Profil numer O2 Rzędna: 100.60 m n.p.m. X:6487126.50 Y:5927974.50 Data: 30-01-2023														
						<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Plejstocen</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div><div>4.0</div><div>5.0</div></div>		0.20	Nasyp niebudowlany (żużel), czarny	NN(Ż)	w						
	0.50	Nasyp niebudowlany (piasek średni+gleba), ciemnobrązowy	NN(Ps+H)															
	1.10	Pospółka, ciemnożółta	Po															
	1.30	Piasek średni, ciemnożółty przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg															
									1.50	Piasek średni, szary	Ps	m						
									1.90	Piasek średni, szary	Nmg//Ps					w/nw	5/5/5	pl
										Namuł gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim, czarny (w spągu G?z szara)	Ps	nw						
									2.80	Piasek średni, żółty (w spągu Ż+K)							Gp+Ż	0/1/0
									3.70	Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego								
									5.00									
Profil numer O3 Rzędna: 100.40 m n.p.m. X:6487114.52 Y:5927985.17 Data: 30-01-2023																		
		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Plejstocen</div></div>	<div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div><div>4.0</div><div>5.0</div></div>		0.20	Nasyp niebudowlany (żużel), czarny	NN(Ż)	w										
					0.40	Nasyp niebudowlany (piasek średni), brązowy	NN(Ps)											
					0.90	Piasek średni próchniczny, ciemnoszary	PsH											
					1.30	Piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd											
									1.80	Piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	Pg	m						
									2.50	Piasek gliniasty, brązowo-szary	Gp					0/0/0	pl/tpl	IIIa
									3.00	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp					3/2/3		
									3.40	Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż	nw						
											Gp+Ż						0/1/0	tpl
									5.00									

GEOmatrix 89-600 Chojnice, ul. Wicka Rogali 7				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4.1			
				Profil numer O4				X: 6487134.88 Y: 5928008.51 Układ geodez.			
Rejon: Dz. nr 491/35 Miejscowość: Gostycyn Gmina: Gostycyn (gmina wiejska) Powiat: tucholski Województwo: kujawsko-pomorskie				Objekt: Dwa budynki mieszkalne wielorodzinne Inwestor: Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa „KZN - Bydgosk Wiercenie: GEOmatrix Dozór geol.: mgr Łukasz Rybacki Dokumentator: mgr Łukasz Rybacki				System wiercenia: ręczny Rzędna: 100.30 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 30-01-2023			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0.40 1.00	Holocen				Gleba, ciemnobrązowa	H	w			
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.40	Gлина piaszczysta, brązowa (w spągu laminy Pd)	Gp		2/2/2	tpl	IIIb
			1.00		Gлина piaszczysta, brązowa	3/3/3			pl/tpl	IIIa	
			2.0		Gлина piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	2/3/2				
			2.40		Gлина piaszczysta, brązowa	Gp	2/2/2		tpl	IIIb	
			3.0								
4.0											
5.0			5.00								
Profil numer O5 Rzędna: 100.40 m n.p.m. X:6487124.45 Y:5927997.22 Data: 30-01-2023											
	1.10	Holocen			0.20	Nasyp niebudowlany (żużel), czarny	NN(ŻI)	w		In/szg	
		Czwartorzęd Plejstocen	0.50		Nasyp niebudowlany (piasek średni+żwir), ciemnobrązowy	Po	nw		szg	IIa	
			1.10		Pospółka, ciemnożółta Pospółka, ciemnożółta						
			2.0		Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż	w		2/2/2	tpl	IIIb
			3.0								
			4.0								
5.0											
5.00											
Profil numer O6 Rzędna: 100.50 m n.p.m. X:6487136.99 Y:5927985.98 Data: 30-01-2023											
	1.30 3.0	Holocen			0.10	Nasyp niebudowlany (gleba), ciemnobrązowy	NN(H)	w		In	
		Czwartorzęd Plejstocen	0.40		Nasyp niebudowlany (piasek średni+żwir), ciemnobrązowy	Ps+Ż	w		szg	IIa	
			1.10		Piasek drobny próchniczny, c. szaro-czarny						
			1.30		Piasek drobny próchniczny, c. szaro-czarny	PdH	nw		szg/ln	Ib	
			1.80		Pospółka, ciemnożółta (w spągu K), żółty						Po
			2.60		Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp	w		3/2/3	pl/tpl	IIIa
			3.00		Gлина piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	w/nw		3/3/3		
			3.50		Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż	w		2/2/2		
			5.00								
			5.0								

GEOmatrix 89-600 Chojnice, ul. Wicka Rogali 7				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4.2							
				Profil numer O7				X: 6487178.01 Y: 5928004.33		Układ geodez.					
Rejon: Dz. nr 491/35 Miejscowość: Gostycyn Gmina: Gostycyn (gmina wiejska) Powiat: tucholski Województwo: kujawsko-pomorskie				Objekt: Dwa budynki mieszkalne wielorodzinne Inwestor: Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa „KZN - Bydgosk Wiercenie: GEOmatrix Dozór geol.: mgr Łukasz Rybacki Dokumentator: mgr Łukasz Rybacki				System wiercenia: ręczny Rzędna: 100.20 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 30-01-2023							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	1.00			0.30		Nasyp niebudowlany (żużel), czarny	NN(ŻI)	w	3/2/3	pl/tpl	IIIa				
				0.70		Piasek średni, ciemnożółty z domieszką żwiru	Ps+Ż								
						Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp								
				3.20		Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż								
				5.00											
Profil numer O8 Rzędna: 100.30 m n.p.m. X:6487157.06 Y:5927980.51 Data: 31-01-2023															
	1.10			0.20		Nasyp niebudowlany (piasek średni+gleba), ciemnobrązowy	NN(Ps+H)	w	3/2/3	pl/tpl	IIIa				
				0.70		Gleba	H								
				1.10		Piasek średni próchniczny, ciemnoszary	PsH								
				1.20		Piasek średni próchniczny, ciemnoszary	Po								
				1.50		Pospółka, ciemnożółta (w spągu K), żółty	Gp								
		Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp+Ż	w	2/2/2	tpl	IIIb								
2.80		Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego													
5.00															
Profil numer O9 Rzędna: 100.20 m n.p.m. X:6487190.69 Y:5927993.25 Data: 31-01-2023															
	1.00							0.30		Nasyp niebudowlany (gleba+piasek średni), ciemnobrązowy	NN(H+Ps)	w	3/2/3	pl/tpl	IIIa
				0.90		Piasek średni, ciemnożółty z domieszką żwiru	Ps+Ż								
				1.50		Piasek średni, ciemnożółty z domieszką żwiru	Po+K								
				2.20		Pospółka, żółta z domieszką kamieni	Gp								
				3.30		Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp+Ż								
		Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego		w	2/2/2	tpl	IIIb								
5.00															

GEOmatrix				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 4.3							
ul. Wicka Rogali 7, 89-600 Chojnice				Profil numer O10				X: 6487169.74 Y: 5927969.45		Układ geodez.					
Rejon: Dz. nr 491/35 Miejscowość: Gostycyn Gmina: Gostycyn (gmina wiejska) Powiat: tucholski Województwo: kujawsko-pomorskie				Obiekt: Dwa budynki mieszkalne wielorodzinne Inwestor: Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa „KZN - Bydgosk Wiercenie: GEOmatrix Dozór geol.: mgr Łukasz Rybacki Dokumentator: mgr Łukasz Rybacki				System wiercenia: ręczny Rzędna: 100.20 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 31-01-2023							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	1.4	<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>	1.0		0.20	Nasyp niebudowlany (gleba+piasek średni), ciemnobrązowy	NN(H+Ps)	w	3/3/3	szg	In				
				0.80	Piasek średni, brązowy z domieszką żwiru i kamieni	Ps+Ż+K									
				1.20	Piasek zagliniony próchniczny, szary	PgH									
				1.40	1.40	Namuł gliniasty na pograniczu namułu piaszczystego, czarny	Nmg/Nmp	nw		pl	Ia				
				2.50	Piasek średni, żółty	Ps									
				2.90	Pospółka z domieszką kamieni	Po+K									
				3.50	3.50	Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana) przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	w/nw	3/2/3	pl	IIIa				
				5.00	5.00	Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż	w	2/2/2	tpl	IIIb				
Profil numer O11 Rzędna: 100.20 m n.p.m. X:6487180.12 Y:5927981.40 Data: 31-01-2023															
	1.4	<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>	1.0		0.20	Nasyp niebudowlany (gleba), ciemnobrązowy	NN(H)	w	3/3/3	szg	In				
				1.00	Piasek średni, brązowy z domieszką żwiru i kamieni	Ps+Ż+K									
				1.40	Namuł gliniasty na pograniczu namułu piaszczystego, szaro-czarny	Nmg/Nmp									
				1.80	1.80	Piasek średni, żółty	Ps	nw		szg	IIa				
				2.80	Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp									
				3.30	Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż									
				5.00	5.00			w	2/2/2	tpl	IIIb				
Profil numer O12 Rzędna: 100.20 m n.p.m. X:6487167.71 Y:5927992.64 Data: 31-01-2023															
	1.00	<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>	1.0		0.20	Nasyp niebudowlany (gleba), ciemnobrązowy	NN(H)	w		szg	In				
				0.60	Nasyp niebudowlany (piasek średni+żwir), brązowy	NN(Ps+Ż)									
				1.00	Piasek średni próchniczny, ciemnobrązowy	PsH									
				1.60	1.60	Piasek średni, żółty z domieszką żwiru i kamieni	Ps+Ż+K	nw		pl	IIIa				
				2.80	Gлина piaszczysta, brązowo-szara (smugowana)	Gp									
				5.00	Gлина piaszczysta, brązowa z domieszką żwiru pojedynczego	Gp+Ż									
								w	2/2/2	tpl	IIIb				



				Zał.Nr 5.0
<p style="text-align: center;">GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p style="text-align: center;">Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	<p style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny - </p> <p style="text-align: right;">Skala 1: $\frac{200}{75}$</p>
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

II - II

O2
100.60

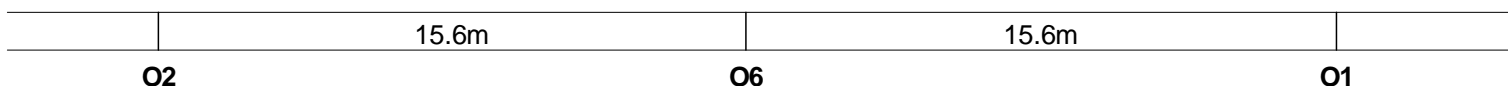
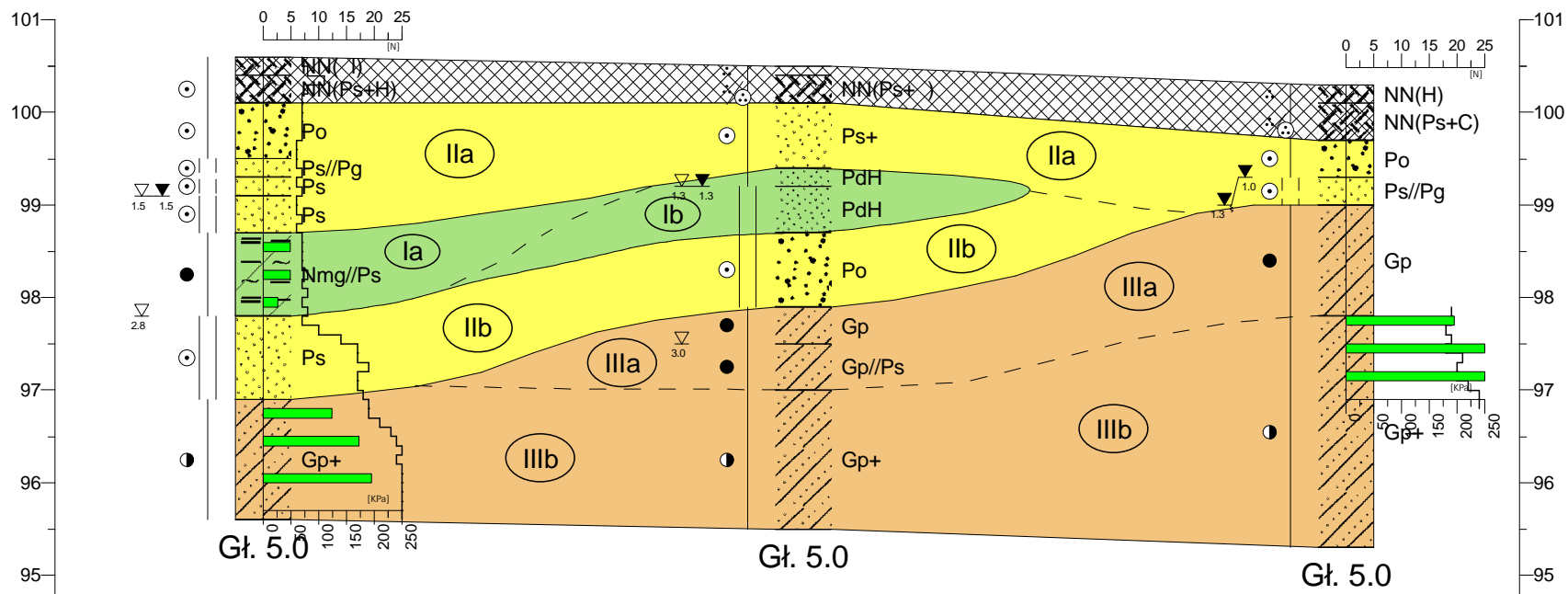
O6
100.50

O1
100.30

m n.p.m.

m n.p.m.

Skala
1: $\frac{200}{75}$



				Zał.Nr 5.1
<p>GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p>Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	<p>Przekrój geotechniczny II - II</p>
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		
				Skala 1: $\frac{200}{75}$

III - III

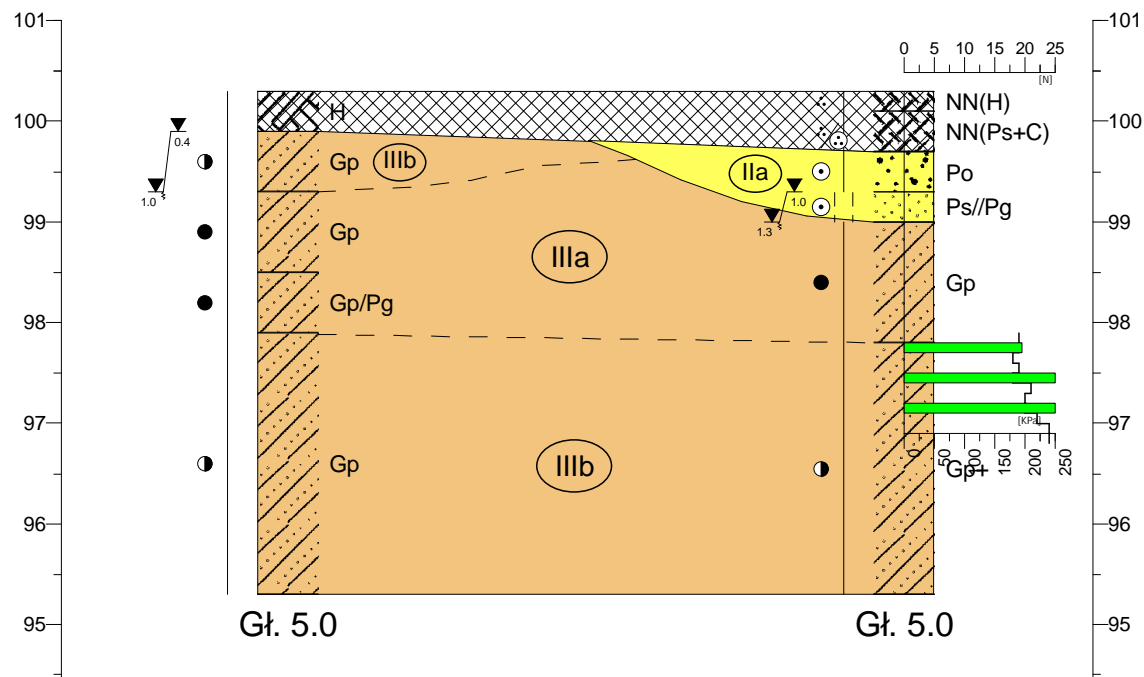
O4
100.30

O1
100.30

m n.p.m.

m n.p.m.

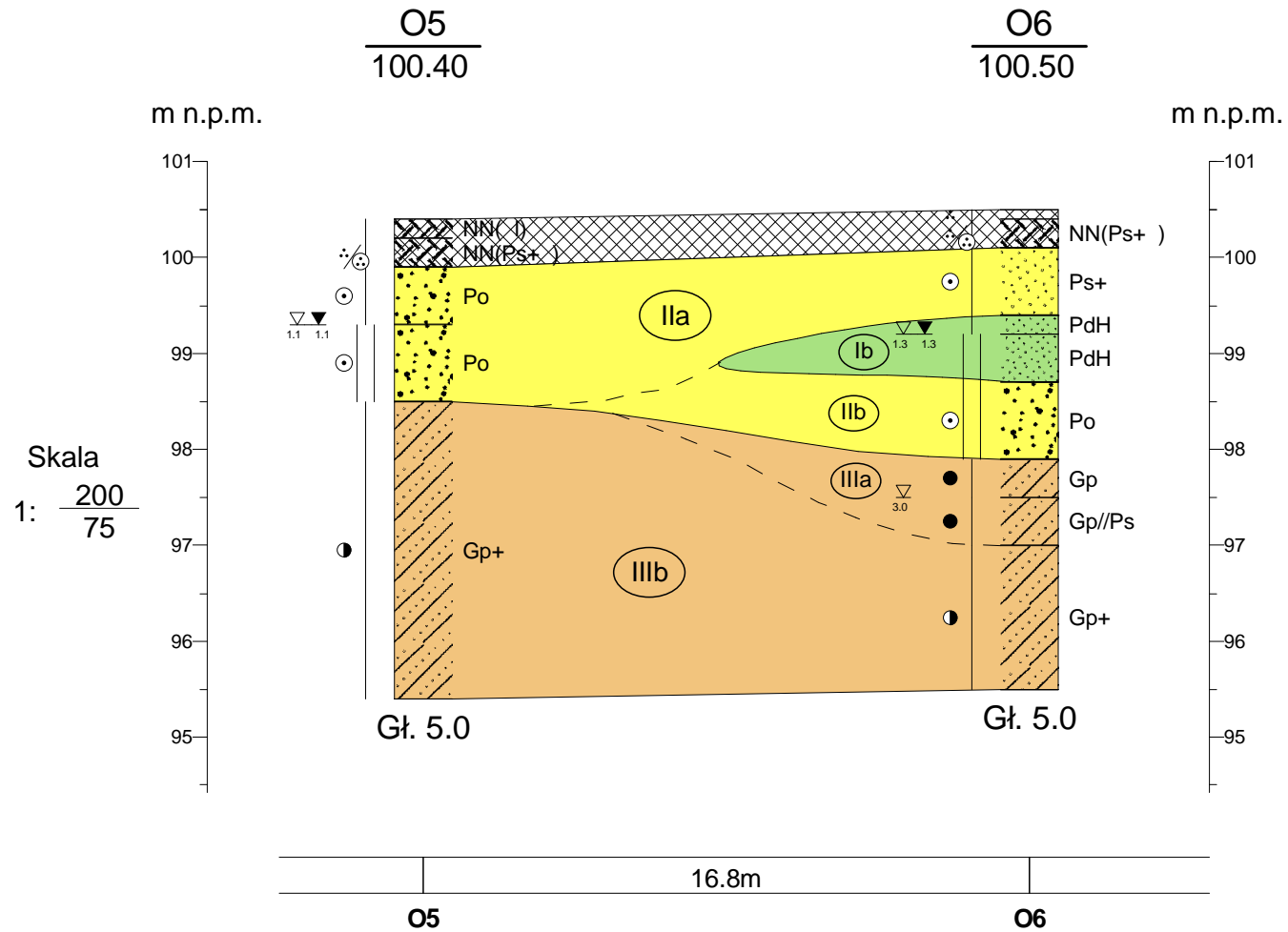
Skala
1: $\frac{200}{75}$



	16.3m	
O4		O1

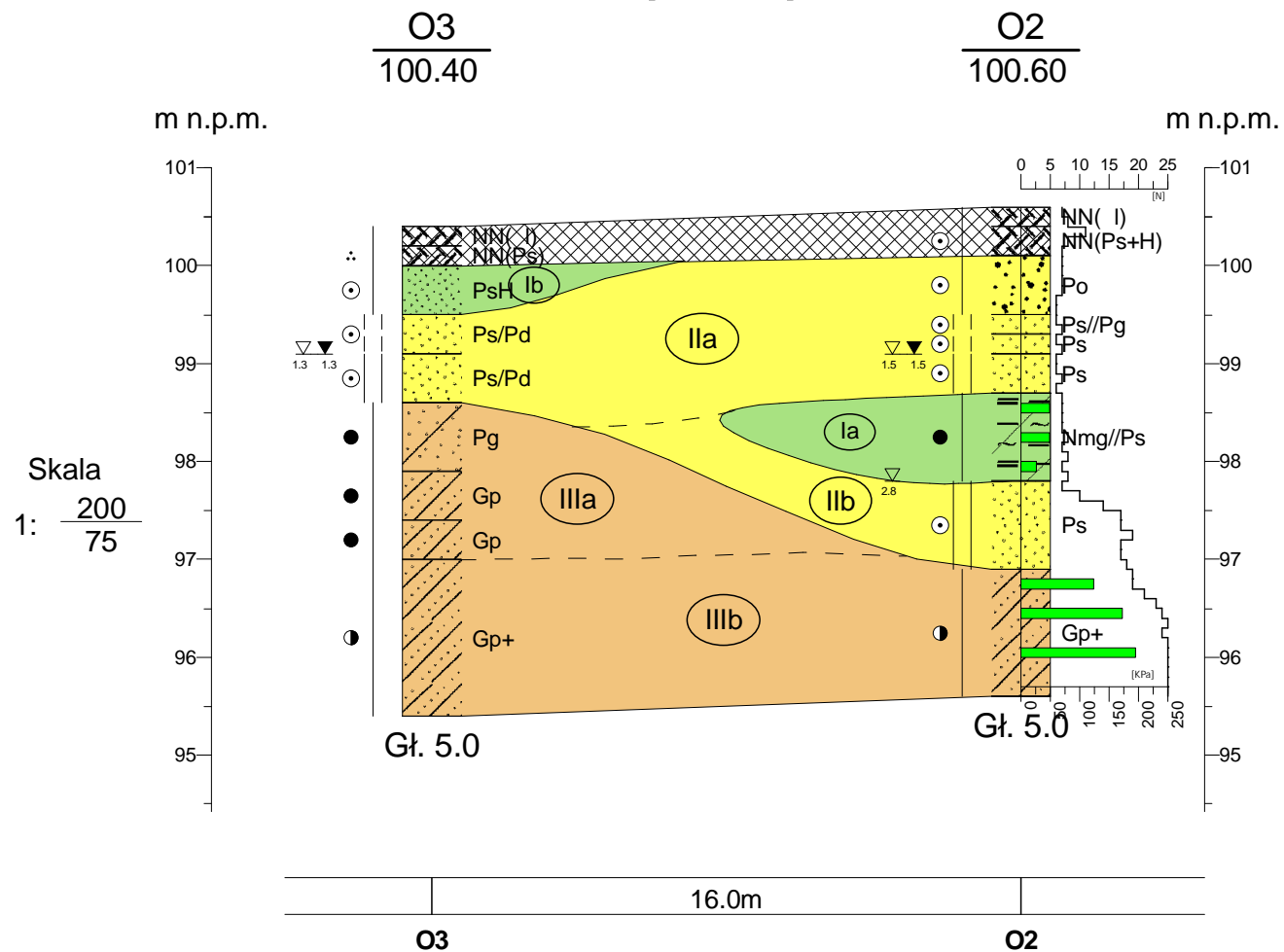
				Zał.Nr 5.2	
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice				Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn	
				Przekrój geotechniczny III - III	
	Data	Nazwisko	Podpis		
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki			

IV - IV



				Zał.Nr 5.3
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice				Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn
				Przekrój geotechniczny IV - IV
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

V - V



				Zał.Nr 5.4
<p style="text-align: center;">GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p style="text-align: center;">Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	<p style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny V - V</p> <p style="text-align: right;">Skala 1: $\frac{200}{75}$</p>
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

VI - VI

$$\frac{08}{100.30}$$
$$\frac{012}{100.20}$$
$$\frac{07}{100.20}$$

m n.p.m.

m n.p.m.

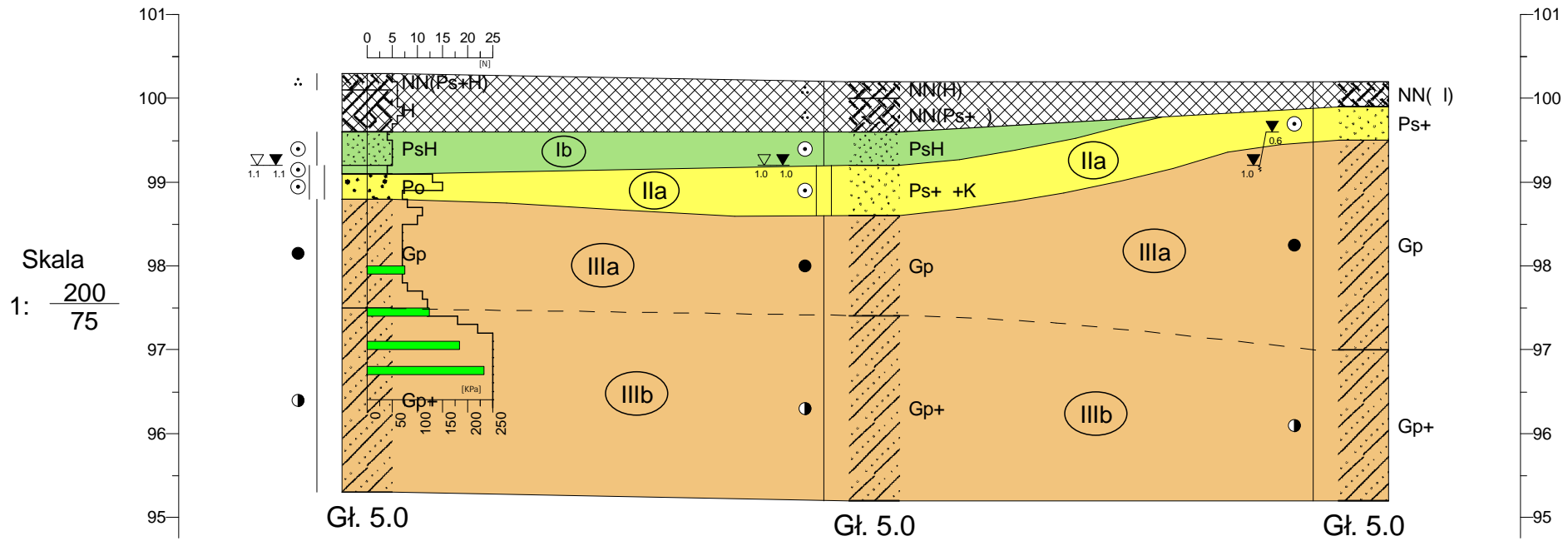


Diagram showing the layout of the 100m race track. The track is 100m long and 16.1m wide. The starting line is 08m from the left edge, the 50m mark is 16.1m from the left edge, and the finish line is 15.6m from the right edge. The total length is 100m.

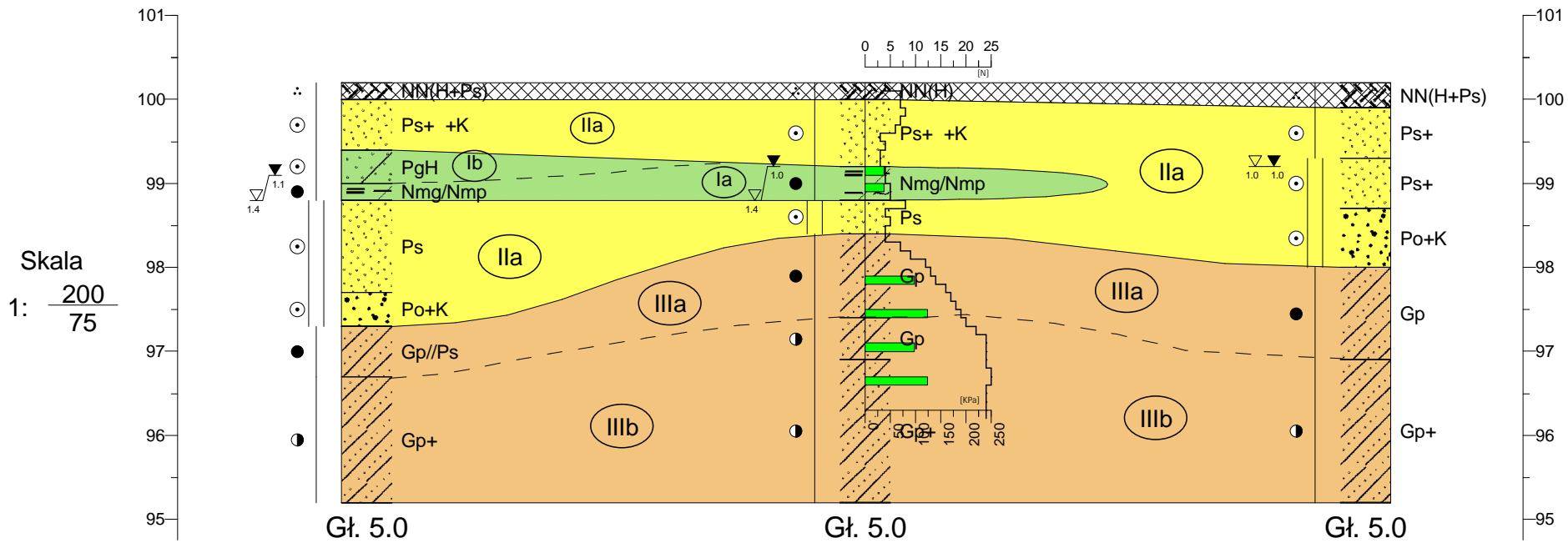
				Zał.Nr 5.5
<p style="text-align: center;">GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p style="text-align: center;">Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
				<p style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny VI - VI</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	<p style="text-align: right;">Skala 1: $\frac{200}{75}$</p>
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

VII - VIII

$$\frac{010}{100.20}$$
$$\frac{011}{100.20}$$
$$\frac{09}{100.20}$$

m n.p.m.

m n.p.m.



15.8m

15.9m

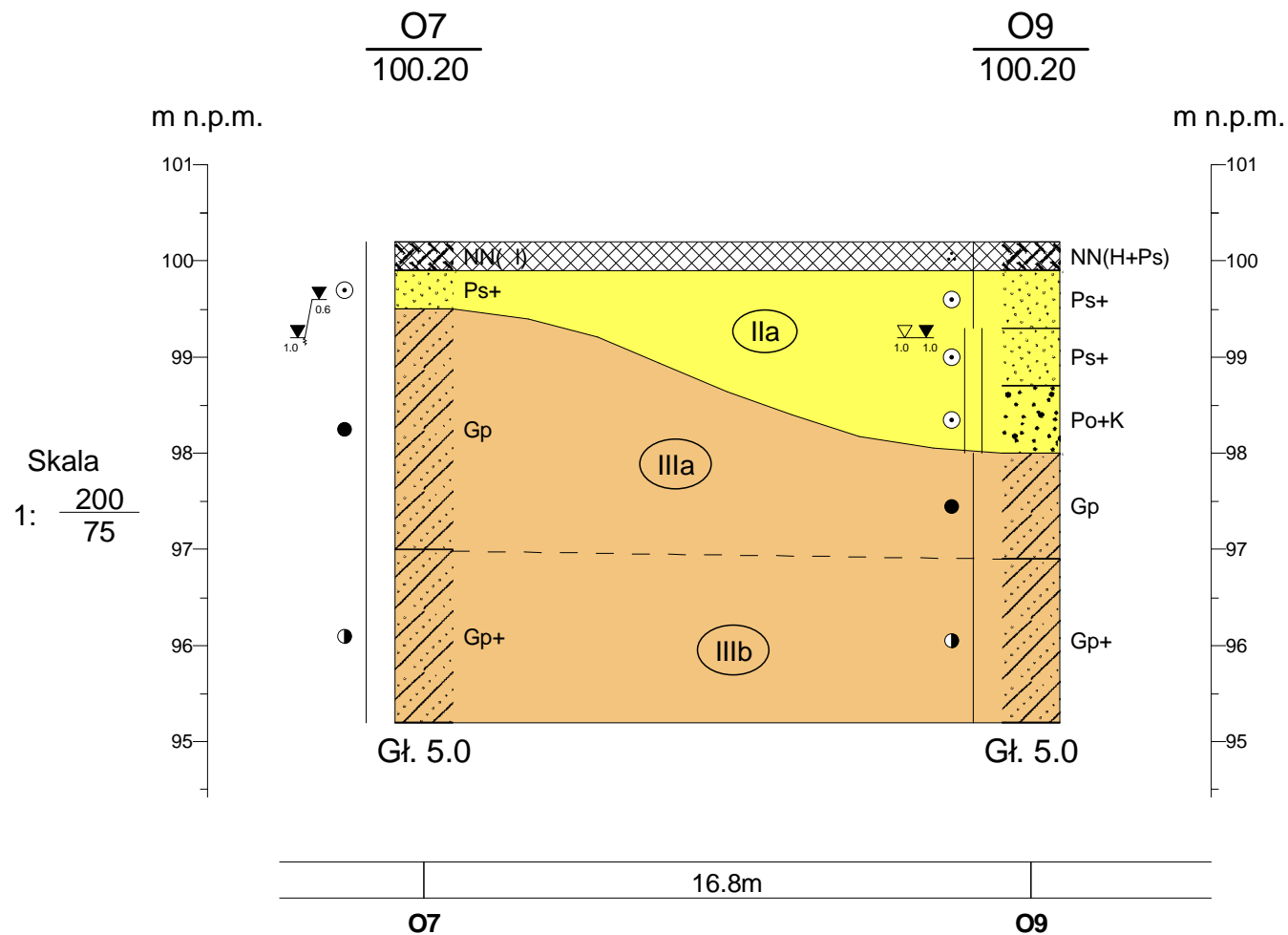
O10

O11

09

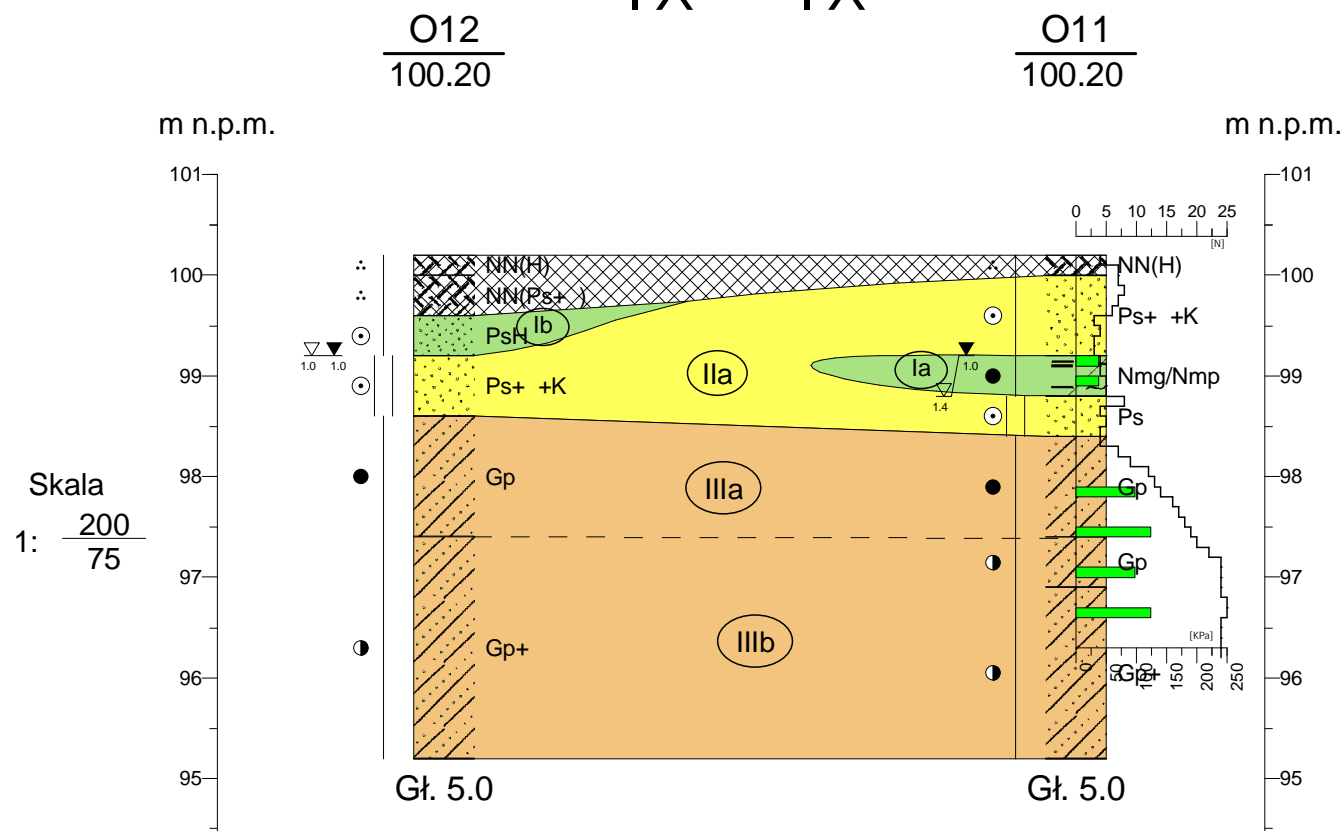
				Zał.Nr 5.6
<p style="text-align: center;">GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p style="text-align: center;">Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
				<p style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny VII - VII</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		1: $\frac{200}{75}$

VIII - VIII



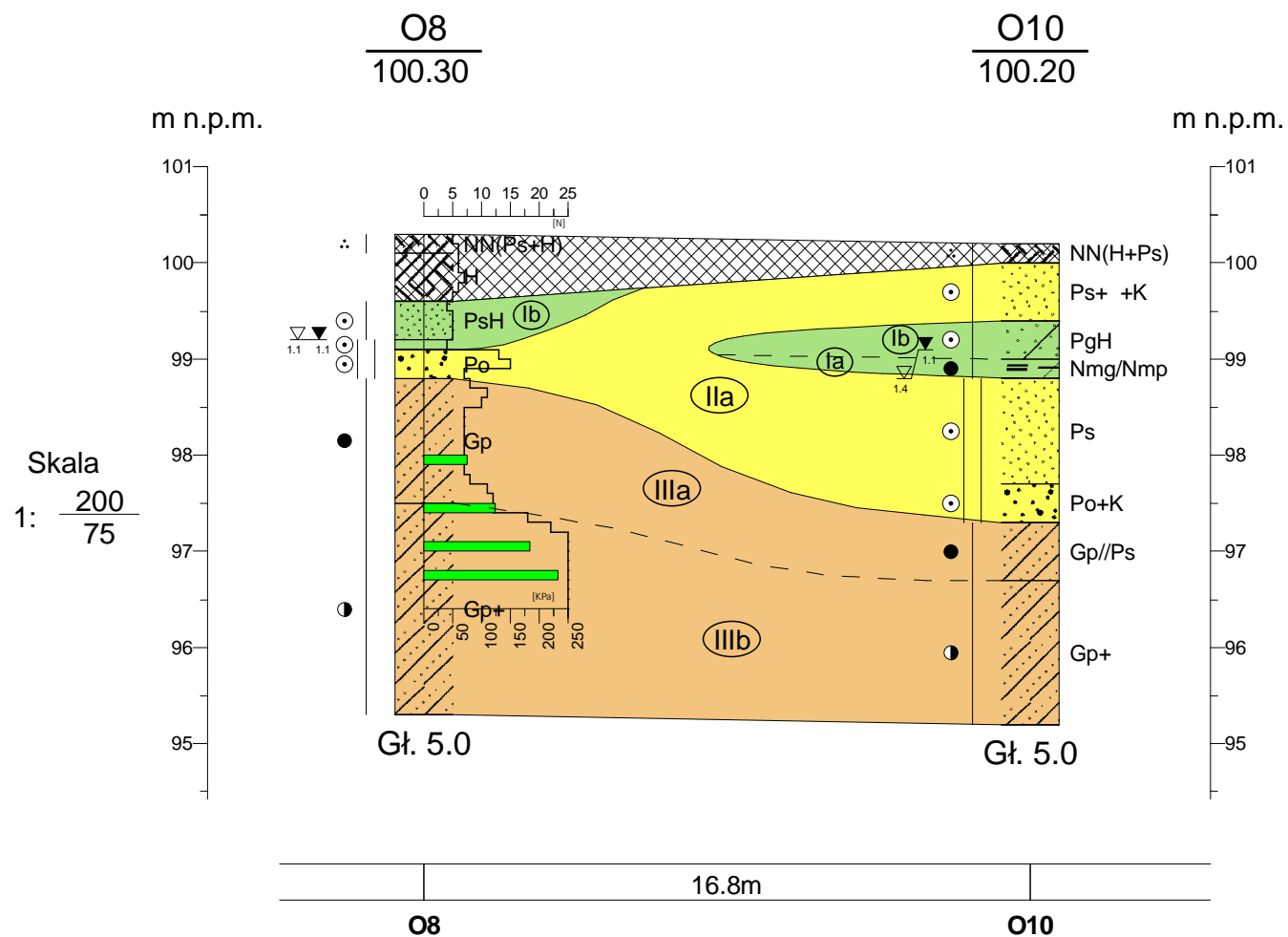
				Zał.Nr 5.7
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice		Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn		Skala 1: $\frac{200}{75}$
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

IX - IX

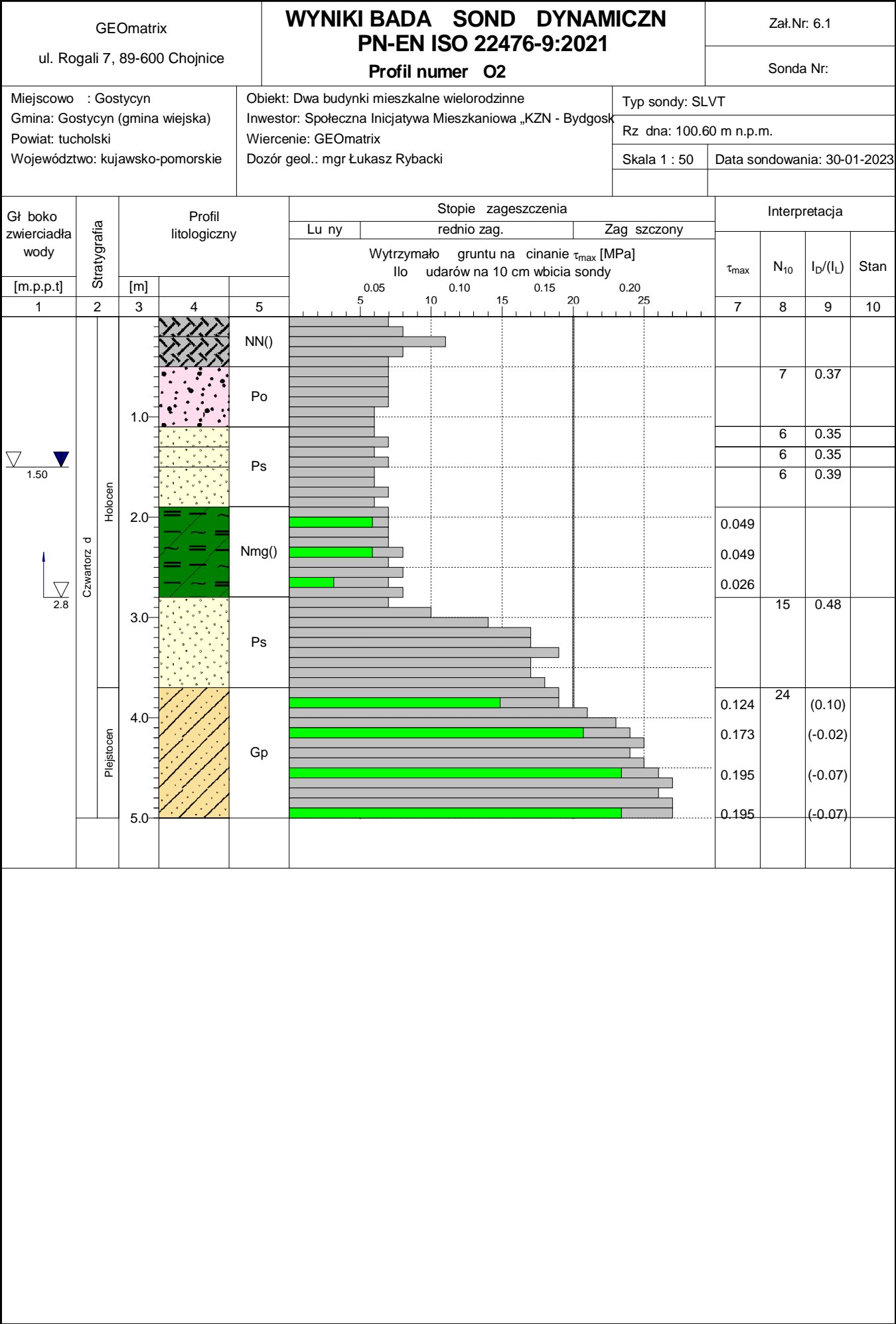


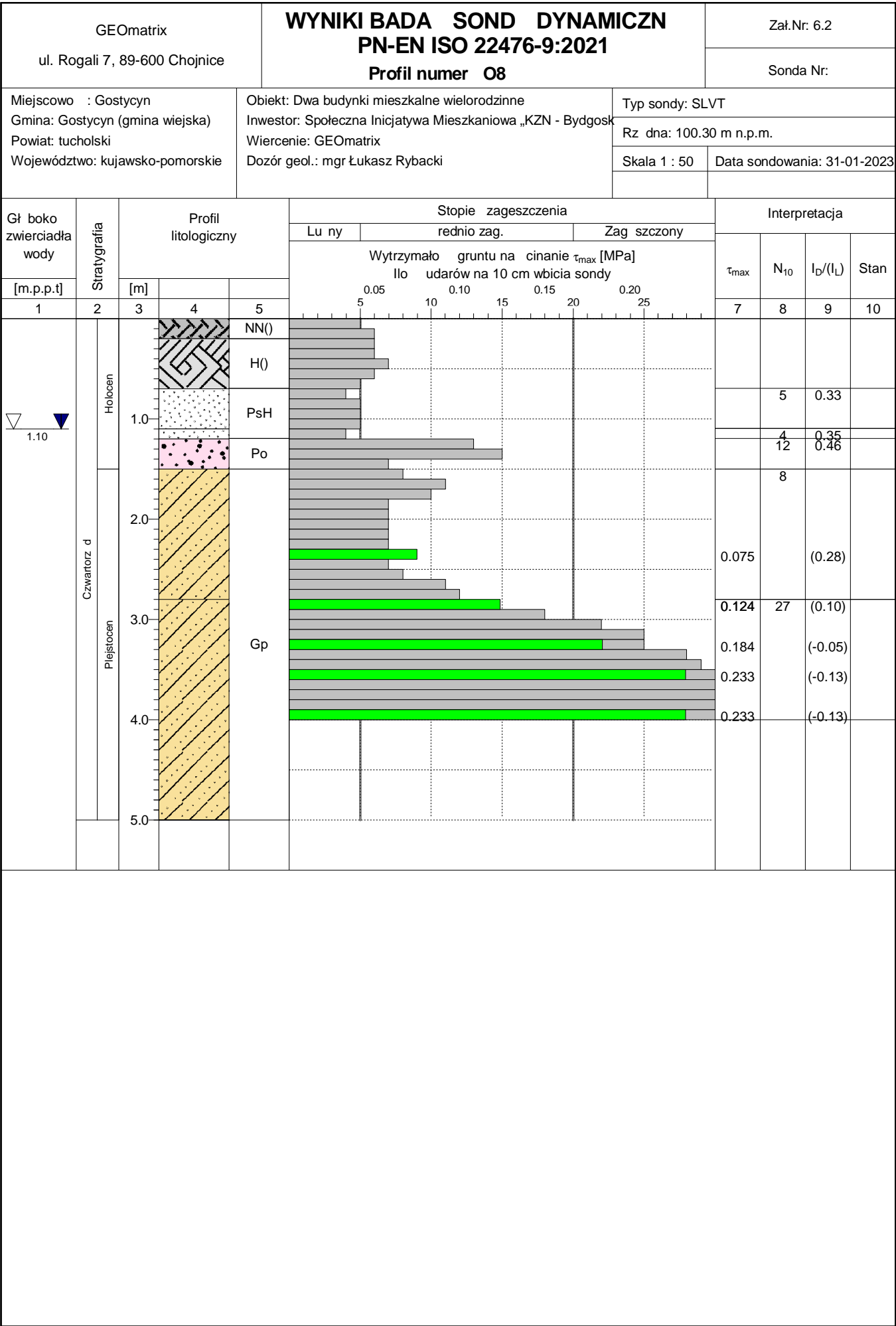
				Zał.Nr 5.8
<p style="text-align: center;">GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice</p>				<p style="text-align: center;">Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	<p style="text-align: center;">Przekrój geotechniczny IX - IX</p> <p style="text-align: right;">Skala 1: $\frac{200}{75}$</p>
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		

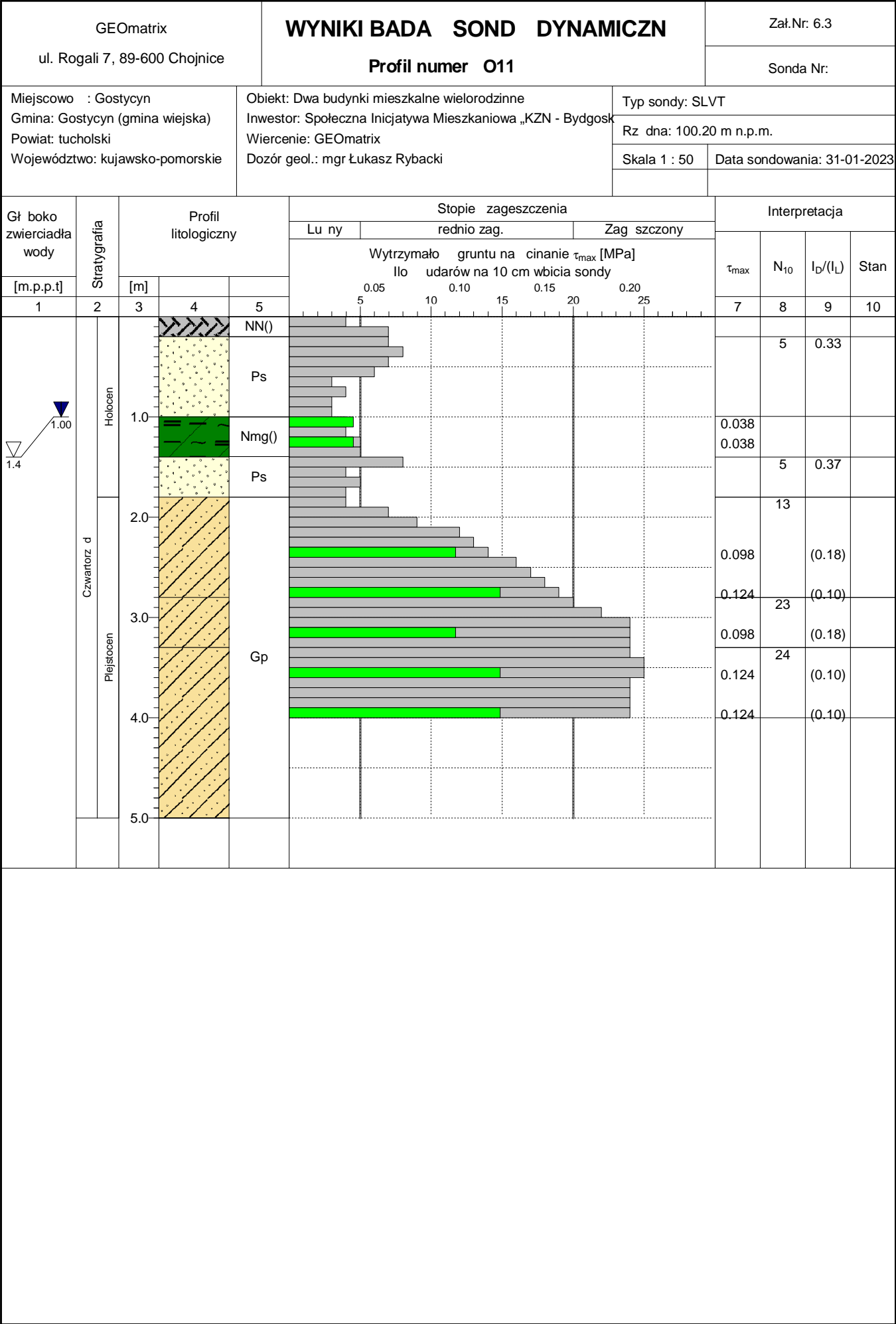
X - X



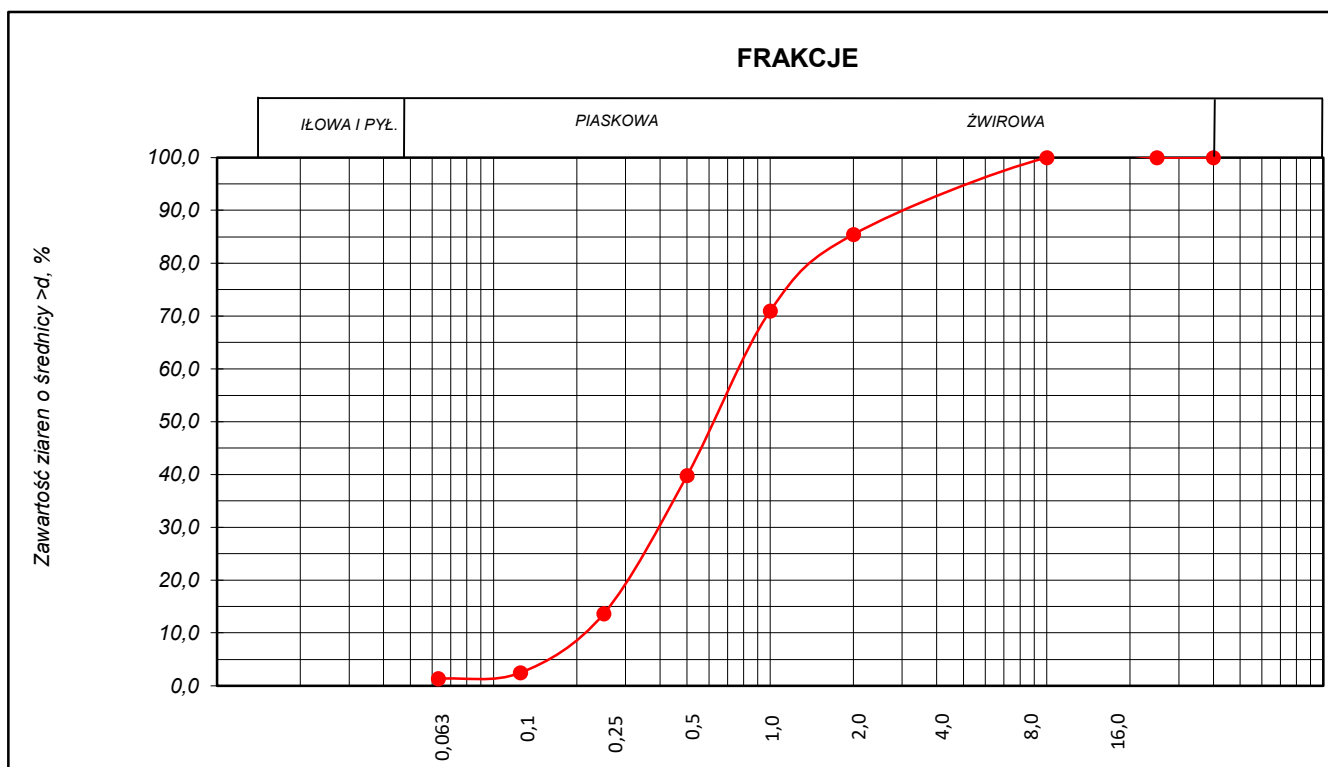
				Zał.Nr 5.9
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice				Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych Dz. geod. Nr 491/35, ul. Marato ska, obr b 0002 Gostycyn jednostka ewidencyjna 041602_2 Gostycyn
				Przekrój geotechniczny X - X
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02.02.2023	mgr Łukasz Rybacki		







Miejsce pobrania		Dz. nr 491/35, obręb Gostycyn		Zał. Nr 7.0
Data badania		31.01.2023		
Opis próbki		otw. Nr O11 gł. 0,2-1,0 m p.p.t.		
Grunt w stanie wysuszonym zbryla się? (tak/nie)		nie		
Zestaw sit [mm]	Pozostałość na sicie [g]	Udział poszczególnych frakcji [%]		Przesiew przez sito [%]
40				100,0
25				100,0
10				100,0
2	53,2	14,5		85,5
1	53,0	14,5		71,0
0,5	114,3	31,2		39,8
0,25	95,6	26,1		13,6
0,125	40,9	11,2		2,5
0,063	4,1	1,1		1,3
< 0,063	4,9	1,3		
Suma:	366,0	100,0		
Masa wysuszonej próbki [g]	368,0	Średnice zastępcze:		Wn = 5,7%
Fracja kamienna:		d ₁₀	0,21 [mm]	
Fracja żwirowa:	14,5 [%]	d ₂₀	0,31 [mm]	
Fracja piaskowa:	84,1 [%]	d ₃₀	0,41 [mm]	
Fracja pyłowa i ilowa:	1,3 [%]	d ₅₀	0,66 [mm]	
Rodzaj gruntu wg PN-B-02480 PN-EN ISO 14688-1 PN-EN ISO 14688-2	Pospółka Po (grSa)	d ₆₀	0,82 [mm]	Cc = 1,0
Współczynnik filtracji k ₁₀		U (C _u) =	3,9	
Wzór amerykański USBSC:		2,5E-04	[m/s]	
		21,2	[m/d]	
Wzór Hazena (uproszczony):		5,1E-04	[m/s]	
		43,9	[m/d]	



Miejsce pobrania		Dz. nr 491/35, obręb Gostycyn		Zał. Nr 7.1
Data badania		31.01.2023		
Opis próbki		otw. Nr O5 gł. 0,5-1,9 m p.p.t.		
Grunt w stanie wysuszonym zbryla się? (tak/nie)		nie		
Zestaw sit [mm]	Pozostałość na sicie [g]	Udział poszczególnych frakcji [%]		Przesiew przez sito [%]
40				100,0
25				100,0
10	26,1	5,9		94,1
2	43,6	9,8		84,3
1	46,1	10,4		73,9
0,5	100,9	22,7		51,2
0,25	119,6	26,9		24,2
0,125	95,5	21,5		2,7
0,063	6,7	1,5		1,2
< 0,063	5,4	1,2		
Suma:	443,9	100,0		
Masa wysuszonej próbki [g]	447,0	Średnice zastępcze:		Wn = 11,6%
Fracja kamienna:		d ₁₀	0,17 [mm]	
Fracja żwirowa:	15,7 [%]	d ₂₀	0,23 [mm]	
Fracja piaskowa:	83,1 [%]	d ₃₀	0,30 [mm]	
Fracja pyłowa i ilowa:	1,2 [%]	d ₅₀	0,49 [mm]	
Rodzaj gruntu wg PN-B-02480 PN-EN ISO 14688-1 PN-EN ISO 14688-2	Pospółka Po (grSa)	d ₆₀	0,69 [mm]	Cc = 0,8
Współczynnik filtracji k ₁₀		U (C _u) = 4,1		
Wzór amerykański USBSC:		1,2E-04 [m/s] 10,1 [m/d]		
Wzór Hazena (uproszczony):		3,2E-04 [m/s] 28,0 [m/d]		

