



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy obwodnicy
miejscowości Tarnowo Podgórne
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Zlecniodawca:

Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
ul. Poznańska 115
62-080 Tarnowo Podgórne



Opracowali:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, listopad 2021 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ	5
4.1. Wiercenia geotechniczne	5
4.2. Sondowanie dynamiczne lekkie DPL	5
5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	6
6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	6
6.1. Warunki geotechniczne.....	6
6.2. Warunki wodne	10
7. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	11

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Wyniki sondowań DPL
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w gminie Tarnowo Podgórne, obręb Tarnowo Podgórne, na dz. nr ewid. 242/2, 534/34, 604, 605/17, 605/19 oraz 605/21. Obszar wykonanych badań i projektowanej inwestycji w całości leży w granicach gminy Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w listopadzie 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej obwodnicy Tarnowa Podgórne.

Opinię sporządzono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.*

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:50 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 470 – Buk, w skali 1:50 000.

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064, 1339, 2320, z 2021 r. poz. 234, 784, 914);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338, z 2021 r. poz. 802, 868, 1047, 1162, 1535, 1642, 1648, 1718);



3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2020 r., poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784);
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
 - PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
 - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
 - PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
 - PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
 - PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 7 otworów badawczych do głębokości 3,00 m p.p.t. Łącznie wykonano 21,00 mb wierceń. W okolicy otworu nr 15 i nr 17 wykonano sondowania DPL do głębokości 1,90-2,40 m p.p.t. Łącznie wykonano 4,30 mb sondowań. Miejsca wykonania otworów i sondowań zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonych mapach dokumentacyjnych (zał. 2.1-2.2).

Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie danych lidarowych dla danego obszaru w korelacji z mapami dostarczonymi przez Zamawiającego. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.



W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.

4. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ

4.1. Wiercenia geotechniczne

Wiercenia geotechniczne wykonano systemem mechanicznym, metodą okrężno-udarową bez użycia płuczki wiertniczej (na sucho), przy pomocy wiertnicy mechanicznej, średnica otworu wynosiła 90,0 mm. W trakcie prac wykonywano pomiary zwierciadła nawierconego a po stabilizacji zwierciadła wody, wykonano pomiary poziomu zwierciadła ustabilizowanego.

Roboty terenowe odbyły się wyłącznie pod nadzorem uprawnionego geologa. W trakcie głębinienia otworów geotechnicznych, osoba sprawująca stały dozór geologiczny prowadziła pomiary, obserwacje i badania opisane wcześniej.

4.2. Sondowanie dynamiczne lekkie DPL

Sonda dynamiczna DPL służy do oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych. Badanie polega na wbijaniu kolumny żerdzi zakończonych końcówką stożkową. Wbijanie odbywa się poprzez podnoszenie bijaka o masie 10,0 kg na stałą wysokość (0,50 m) i opuszczaniu go na podbabcnik.

Parametrem sondowania jest liczba uderzeń bijaka sondy potrzebna do zagłębienia kolumny żerdzi zakończonych stożkiem na 10,0 cm. Na podstawie liczby uderzeń oblicza się, wg wzory empirycznego, stopień zagęszczenia I_D gruntów niespoistych.

5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badany teren znajduje się w obrębie Tarnowa Podgórnego na dz. nr ewid. 242/2, 534/34, 604, 605/17, 605/19 oraz 605/21 (obręb 0016 Tarnowo Podgórne). Teren badań płaski, stanowiący aktualnie pola uprawne. Wokół brak budynków mieszkalnych poza



rejonem otworu nr 21. Projektowana inwestycja obejmuje budowę obwodnicy Tarnowa Podgórnego.

5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| • Mezuregionie | - Pojezierze Poznańskie; |
| • Makroregionie | - Pojezierze Wielkopolskie; |
| • Podprowincji | - Pojezierza Południowobałtyckie; |
| • Prowincji | - Niż Środkowoeuropejski; |
| • Megaregionie | - Pozaalpejska Europa Środkowa. |

Gmina leży w obrębie strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Na północy gminy występują wysoczyzny morenowe (płaskie i faliste). Są to obszary o mało urozmaiconej rzeźbie i wysokościach bezwzględnych wynoszących 80-90 m n.p.m. Wzdłuż strefy maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego występują pagórki morenowe formacji akumulacyjnej. Na zapleczu strefy marginalnej maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej, w rejonie Tarnowa Podgórnego, znajduje się kompleks pagórków moren spiętrzonych, które powstały w czasie wycofania się lądolodu w trakcie trwania fazy leszczyńskiej. Kolejną formą są liczne stożki sandrowe, o zorientowaniu w kierunkach wschód-zachód. Są to sandr Ławicki, sandr Kierski i sandr Sierostawski.

6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

6.1. Warunki geotechniczne

Od powierzchni terenu w otworach badawczych nawiercono warstwy gleb o miąższości dochodzącej do 0,70 m p.p.t.. Grunty próchniczne – gleby (Or) - charakteryzują się zaniżonymi wartościami parametrów geotechnicznych i nie powinny stanowić podłoża budowlanego (należy traktować je jako grunty słabonośne). W rejonie otworu nr 21 na powierzchni terenu występuje nasyp niekontrolowany, wykonany z piasku drobnego



próchnicznego, gruzu ceglanego i piasku drobnego, w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość warstwy nasypowej wynosi 0,80 m.

Poniżej spągu warstw przypowierzchniowych nawiercono plejstoceny niespoiste grunty pochodzenia wodnolodowcowego lub zastoiskowego, wykształcone w postaci piasków drobnych, piasków pylastych, piasków średnich oraz lokalnie pospółek, w stanie średnio zagęszczonym. Grunty niespoiste charakteryzują się domieszkami i przewarstwieniami innych gruntów niespoistych oraz gruntów spoistych (pyłów, glin piaszczystych). Piaski występują w postaci soczew lub pokładów o znacznym zasięgu i miąższości.

Ponadto rozpoznano plejstoceny, mineralne spoiste grunty pochodzenia lodowcowego i zastoiskowego (konsolidacji B i C), wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych, o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej. Grunty spoiste charakteryzują liczne domieszki i przewarstwienia gruntów niespoistych (piasków drobnych, żwirów). Grunty spoiste występują do głębokości rozpoznania w prawie wszystkich otworach oprócz otworu nr 18, gdzie ich spąg nawiercono na głębokości 2,70 m p.p.t.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych i sondowań dynamicznych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono z sondowań dynamicznych, metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3).

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia I_D , a grunty spoiste stopień plastyczności I_L .

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono cztery grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – nasypy niekontrolowane wykonane z piasku drobnego próchnicznego, gruzu ceglanego i piasku drobnego, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym. Grunty



słabonośne o zróżnicowanym składzie, przepuszczalności oraz stanie – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

Grupa II – obejmuje plejstoceny grunty niespoiste, wodnolodowcowe i moren czołowych.

Wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – piaski drobne, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$. Grunty średnio przepuszczalne*.

WARSTWA IIB – piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasków pylastych, piaski pylaste z domieszką piasków drobnych i pyłów, piaski drobne z domieszką piasków średnich i żwirów, wilgotne i wilgotne na pograniczu nawodnionych, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,52$. Grunty średnio i słabo przepuszczalne*.

WARSTWA IIC – pospółki z domieszką kamieni, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,55$. Grunty bardzo dobrze przepuszczalne*.

WARSTWA IID – piaski drobne, piaski drobne z domieszką żwirów, piaski drobne przewarstwione gliną piaszczystą, piaski pylaste, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$. Grunty średnio i słabo przepuszczalne*.

Grupa III – obejmuje plejstoceny grunty mineralne grunty spoiste pochodzenia zastoiskowego.

Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji C. Wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIIA – gliny piaszczyste, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,45$. Grunty półprzepuszczalne*.

WARSTWA IIIB – gliny piaszczyste, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,35$. Grunty półprzepuszczalne*.

WARSTWA IIIC – gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, piaski gliniaste, wilgotne, o stanie konsystencji twaroplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,18$. Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne*.



WARSTWA IIID – gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste z domieszką żwirów i węgla wapnia, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,10$. Grunty półprzepuszczalne*.

Grupa IV – obejmuje plejstoceny mineralne grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IVA – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, gliny piaszczyste z domieszką żwirów przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,33$. Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne*.

WARSTWA IVB – gliny piaszczyste z domieszką żwiru przewarstwione piaskiem drobnym, gliny piaszczyste z domieszką żwiru, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,23$. Grunty półprzepuszczalne*.

WARSTWA IVC – gliny piaszczyste, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr} = 0,10$. Grunty półprzepuszczalne*.

*przepuszczalność gruntów zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowych, pod warunkiem wybrania i wymiany nasypów niekontrolowanych i gruntów organicznych.

Grunty rodzime – utwory piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.



Grunty w stanie konsystencji **plastycznej o $I_L \geq 0,40$** (warstwa **IIIA**) należą do gruntów słabonośnych, dlatego nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Gdy celowość usunięcia gruntów nie zostanie stwierdzona, należy przewidzieć wpływ wyżej wymienionej warstwy na osiadanie obiektu i w razie potrzeby przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegawcze polegające na wzmocnieniu podłoża, m. in. poprzez częściową wymianę gruntów słabonośnych, ulepszenie gruntów przez doziarnienie lub stabilizację chemiczną.

Grunty rodzime w stanie **plastycznym o $I_L = 0,30-0,35$** (warstwa **IIIB, IVA**), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.

Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.

Decydujące znaczenie o wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta/Konstruktora

6.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (28.11.2021r.), w czasie wierceń stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym i napiętym, które nawiercono na głębokości w zakresie od 1,80 do 2,70 m p.p.t. W otworach nr 20 i 21 nawiercono sączenia wód gruntowych na głębokościach 1,10 m p.p.t. oraz 2,20 m p.p.t. Po zakończeniu wierceń poziom wód w otworach ustabilizował się na głębokości w zakresie 1,80-2,20 m p.p.t. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 28.11.2021 r.

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła [m p.p.t.]			Rzędna z.w.g. ustabilizowanego [m n.p.m.]
			Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia	
15	3,00	93,40	2,10	2,10	-	91,30
16	3,00	93,40	2,10	2,10	-	91,30



17	3,00	93,70	1,80	1,80	-	91,90
18	3,00	94,50	2,20 2,70	2,20	-	92,30
19	3,00	95,30	-	-	-	-
20	3,00	94,50	1,80	1,80	1,10	92,70
21	3,00	95,80	-	-	2,20	-

Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa III i IV), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.

7. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w listopadzie 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy obwodnicy Tarnowa Podgórnego, gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
- Na etapie prac ziemnych niezbędny jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Grunty rodzime – utwory piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Grunty spoiste w stanie konsystencji **plastycznej o $I_L \geq 0,40$** (warstwa IIIA) należą do gruntów słabonośnych. Utwory te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego dla projektowanej inwestycji. Gdy celowość usunięcia gruntów nie zostanie stwierdzona, należy przewidzieć wpływ wyżej wymienionej warstwy na osiadanie obiektu

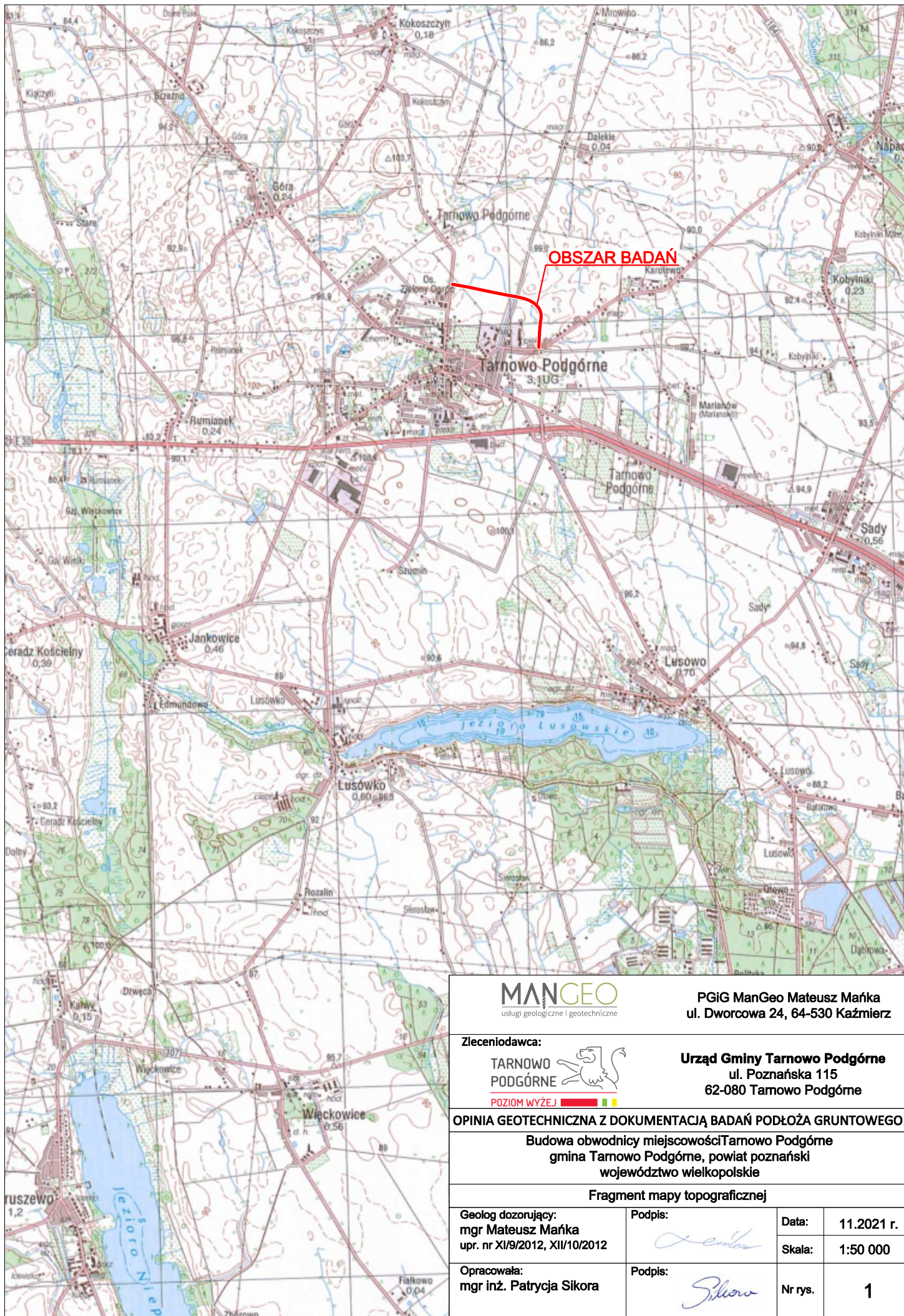


- i w razie potrzeby przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegawcze polegające na wzmocnieniu podłoża.
- Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o $I_L=0,30-0,35$ (warstwa **IIIB, IVA**), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi.
 - Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
 - Gleby (grunty próchniczne) charakteryzują się zaniżonymi wartościami parametrów geotechnicznych i nie powinny stanowić podłoża budowlanego (należy traktować je jako grunty słabonośne).
 - Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa II) należą do gruntów niewysadzinowych, a grunty spoiste (grupa III i IV) do gruntów bardzo mocno wysadzinowych. Piaszki pylaste zaliczane są do gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości.
 - W czasie wierceń stwierdzono lokalne występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym i napiętym, które nawiercono na głębokości w zakresie od 1,80 do 2,70 m p.p.t. W otworach nr 20 i 21 nawiercono sączenia wód gruntowych na głębokościach 1,10 m p.p.t. oraz 2,20 m p.p.t. Po zakończeniu wierceń poziom wód w otworach ustabilizował się na głębokości w zakresie 1,80-2,20 m p.p.t. Szczegóły obserwacji przedstawiono w tabeli nr 1.
 - Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa III i IV), w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach.
 - Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów.
 - Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
 - Przydatność i wykorzystanie nasypów niebudowlanych powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów niekontrolowanych nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
 - Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.



- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego) miąższość, głębokość zalegania i skład gruntów antropogenicznych oraz organicznych mogą być zróżnicowane. Z tego powodu zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego nad pracami ziemnymi w czasie trwania budowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleciennodawca:

**TARNOWO
PODGÓRNE**



POZIOM WYŻEJ

Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
ul. Poznańska 115
62-080 Tarnowo Podgórne

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Budowa obwodnicy miejscowości Tarnowo Podgórne
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański
województwo wielkopolskie

Fragment mapy topograficznej

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

(Signature of Mateusz Mańka)

Data:

11.2021 r.

Skala:

1:50 000

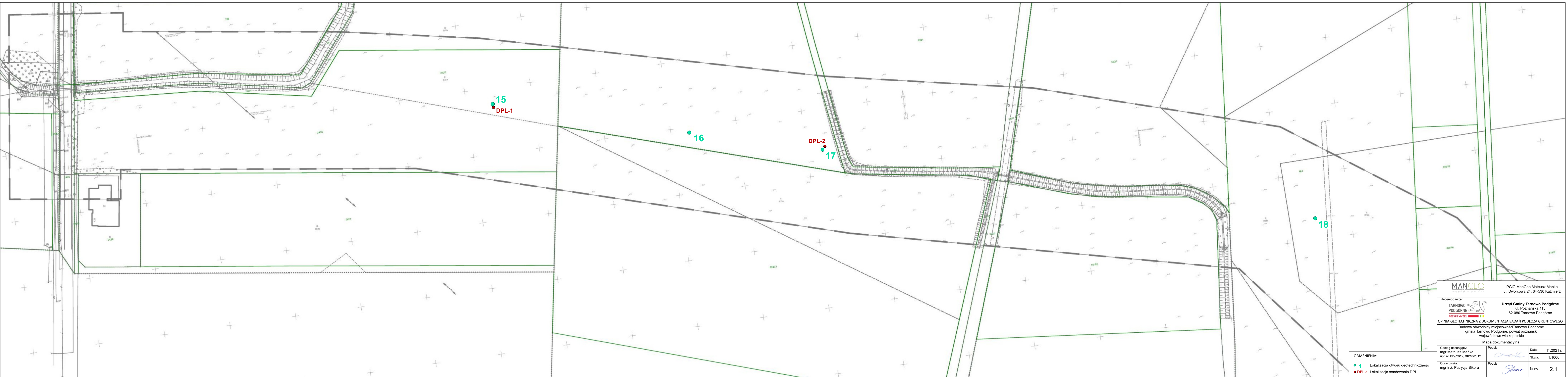
Opracowała:
mgr inż. Patrycja Sikora

Podpis:

(Signature of Patrycja Sikora)

Nr rys.

1



OBJAŚNIENIA:
● 1 Lokalizacja otworu geotechnicznego
● DPL-1 Lokalizacja sondowania DPL


MAN GEO

Małopolski Instytut Geotechniczny

PGIG ManGeo Mateusz Mańka


ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zlecienniodawca:
TARNOWO
PODGÓRNE



Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
ul. Poznańska 115
62-080 Tarnowo Podgórne

POZIOM WYJEZD




OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Budowa obwodnicy miejscowości Tarnowo Podgórne
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański
województwo wielkopolskie


Mapa dokumentacyjna

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:


Data:
11.2021 r.

Opracowała:
mgr inż. Patrycja Sikora

Podpis:


Skala:
1:1000

Nr rys.
2.1

Miejscowość : Tarnowo Podgórne	Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne	
Gmina: Tarnowo Podgórne	Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne	Rzeczna: 93.40 m n.p.m.
Powiat: poznański	Wiercenie: PGiG ManGeo	
Województwo: wielkopolskie	Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka	Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Głębokość złotego wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
[m.p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba, czarna	Gb [GpH]					-
					0.40	głina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, jasnobrązowa	Gp/Pg	IIIC	w		0.20	tpl
					0.90	piasek drobny z domieszką piasku pylastego, szaro-brązowy	Pd+P _π			0.53		
					1.50	piasek drobny, jasnoszary	Pd	IIB	w/nw	0.55		szg
					2.40	głina piaszczysta z domieszką wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowo-szara	Gp+ //Pd IVB		w		0.25	tpl/pl
					3.00							

Miejscowość : Tarnowo Podgórne
Gmina: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zleceniodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGIG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

Rzeczna: 93.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
[m.p.p.t.]	[m]	[m]			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, czarna	Gb [GpH]		w			-
		CZwartorz D Pleistocen	1.0		0.50	glina piaszczysta z domieszką wiru i w glanu wapnia, jasnoszara	Gp+ , CaCO ₃		mw		0.10	tpl
			2.0		1.40	piasek pylasty z domieszką piasku drobnego i pyłu, szaro-brązowy	Pπ+Pd, II	IIB	w	0.55		szg
					2.00	piasek drobny z domieszką wiru, brązowy	Pd+	IID	w/nw	0.60		
					2.30	glina piaszczysta z domieszką wiru, brązowa	Gp+	IVA	w		0.30	pl
			3.0		3.00							

Miejscowość : Tarnowo Podgórne
Gmina: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

Rzeczna: 93.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
[m.p.p.t.]	[m]	[m]			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, czarna	Gb [GpH]		w			-
		CZWARTORZ D Plejstocen			0.50	glina piaszczysta z domieszką wiru, jasnoszara	Gp+	IIID	mw		0.10	tpl
					0.80	piasek gliniasty, jasnoszary	Pg	IIIC			0.15	
					1.10	piasek drobny z domieszką piasku pylastego, brzożowy-szary	Pd+P _π	IIB	w/nw	0.55		szg
					1.90	glina piaszczysta z domieszką wiru, brzożowa	Gp+	IVA	w		0.30	pl
					2.60	glina piaszczysta z domieszką wiru, brzożowa		IVB			0.25	tpl/pl
					3.00							

Miejscowość : Tarnowo Podgórne
Gmina: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

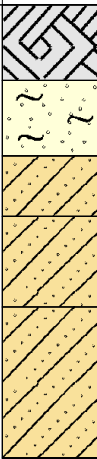
Rzeczna: 94.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
[m.p.p.t.]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, ciemnobrunatna	Gb [PdH]					-
					0.40	piasek drobny, jasnobrunatny	Pd	IIA	w	0.45		szg
					0.80	piasek gliniasty, brązowy	Pg	IVA	mw		0.30	pl
					1.40	głina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	Gp/Pd		w		0.35	
					1.70	piasek drobny przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy	Pd/Gp	IID	w/nw	0.60		szg
					2.50	głina piaszczysta, brązowa	Gp	IVB	w		0.20	tpl
					2.70	piasek drobny, brązowy	Pd	IID	nw	0.60		szg
					3.00							

Miejscowość : Tarnowo Podgórne	Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne	
Gmina: Tarnowo Podgórne	Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne	Rzeczna: 95.30 m n.p.m.
Powiat: poznański	Wiercenie: PGiG ManGeo	
Województwo: wielkopolskie	Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka	Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		CZwartorz D	Pleistocen			gleba, br zowa	Gb [PdH]		mw	0.60	0.10	-	
					0.50	piasek pylasty, jasno ółty	P π	IID	s			0.25	szg
					1.00	glina piaszczysta, br zowa	Gp	IVC					tpl
					1.40	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszk wiru, szaro-br zowa	Gp//Pd+	IVB	w	0.30	tpl/pl		
					2.00	glina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	Gp+ //Pd	IVA			pl		
					3.00								

Miejscowość : Tarnowo Podgórne
Gmina: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka





Rzeczna: 94.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu
[m.p.p.t.]	[m]	[m]			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, czarna	Gb [PgH]					-
			1.0		0.70	glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	IIIB	w		0.35	pl
					1.40	glina piaszczysta, jasnoszara		IIIA			0.45	
			2.0		1.60	piasek drobny z domieszką piasku czerwonego i wiru, jasnoszary	Pd+Ps,	IIB	w/nw			
					2.00	pospółka z domieszką kamieni, szara	Po+K	IIC	nw	0.55		szg
					2.60	glina piaszczysta, szara	Gp	IVA	w		0.30	pl
			3.0		3.00							

Miejscowość : Tarnowo Podgórne	Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne	
Gmina: Tarnowo Podgórne	Zleceńodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne	Rzeczna: 95.80 m n.p.m.
Powiat: poznański	Wiercenie: PGiG ManGeo	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka	Data wiercenia: 2021-11-28

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	ID	IL	Stan gruntu	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div></div><div>2.20</div></div>		INNE	Nasyp			nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego, gruzu ceglanego i piasku drobnego, szaro-czarny	nN [PdH, gr.cegl., Pd]		w			szg	
		CZWARTORZ D	Plejstocen	1.0		0.80	piasek drobny, jasnobr zowy	Pd		IIB	0.50		
						1.10	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa			IVA		0.30	pl
				2.0		2.00	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa	Gp+ //Pd		IVB		0.20	tpl
						2.60	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa			IVA		0.35	pl
				3.0		3.00							

Rejon: dz. nr 242/2
Miejscowość: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

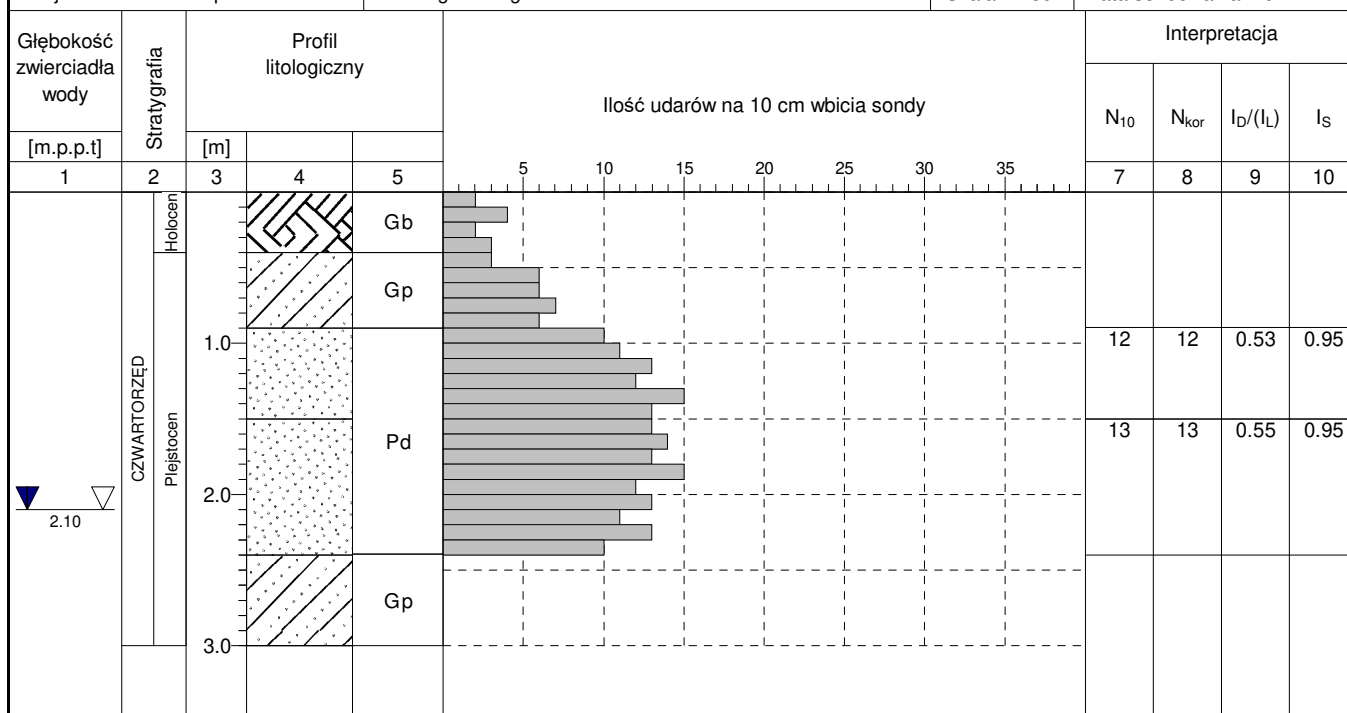
Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zleceniodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Typ sondy: DPL

Rzędna: 93.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-11-28



Rejon: dz. nr 534/34
Miejscowość: Tarnowo Podgórne
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

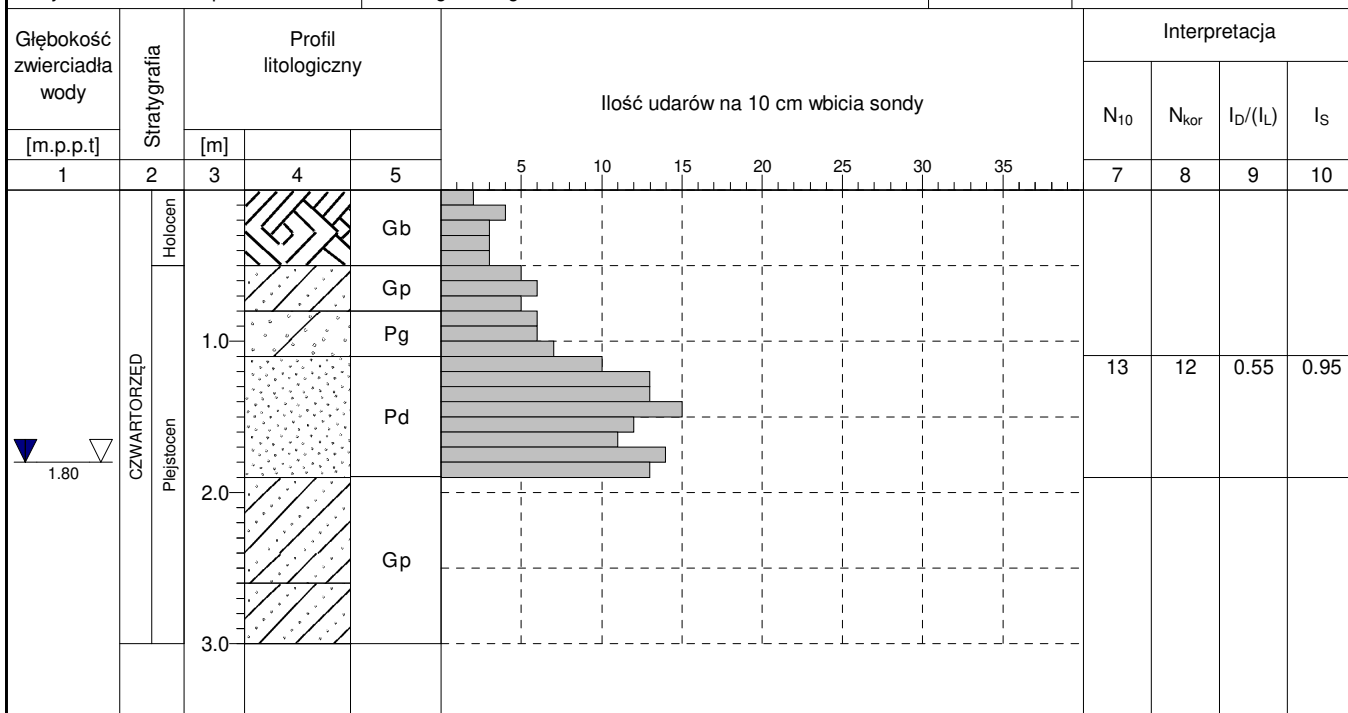
Obiekt: obwodnica miejscowości Tarnowo Podgórne
Zlecniodawca: Urząd Gminy Tarnowo Podgórne
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Typ sondy: DPL

Rzędna: 93.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-11-28



OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy obwodnicy miejscowości Tarnowo Podgórne
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych

Geotechnical parameters

(I) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

(x) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Wartość parametru geotechnicznego	Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie	Grupa nośności podłoża		
Number of stratum	Type of soil	Symbol of consolidation		State of soil	Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angel of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformaion modulus	Shear strenght			
				I _D I _L	w _n [%]	ρ _s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	Cu [kPa]	φ [°]	M _o [kPa]	E _o [kPa]	s _u [kPa]			
IA	nN	-	WIP*												
IIA	Pd	-	wartość charakterystyczna	0,45	-	16	2,65	1,76	-	30,2	56 357	42 080	-	G1	
			wartość obliczeniowa	0,41	-	17,60	2,39	1,58	-	27,2	50 721	37 872	-		
IIB	Pd; Pd+Ps, Ż; Pd+Pπ; Pπ+Pd,Π	-	wartość charakterystyczna	0,52	-	21	2,65	1,77	-	30,5	64 256	47 940	-		
			wartość obliczeniowa	0,47	-	23,10	2,39	1,59	-	27,5	57 830	43 146	-		
IIC	Po+K	-	wartość charakterystyczna	0,55	-	18	2,65	2,06	-	38,8	163 241	146 695	-		
			wartość obliczeniowa	0,50	-	19,80	2,39	1,85	-	34,9	146 917	132 026	-		
IID	Pd; Pd//Gp; Pπ	-	wartość charakterystyczna	0,60	-	21	2,65	1,80	-	30,9	74 369	55 386	-	G4	
			wartość obliczeniowa	0,54	-	23,10	2,39	1,62	-	27,8	66 932	49 847	-		
IIIA	Gp	C	wartość charakterystyczna	-	0,45	18	2,67	2,09	9,5	10,8	17 348	12 143	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,50	19,80	2,40	1,88	8,6	9,7	15 613	10 929	-		
IIIB	Gp		wartość charakterystyczna	-	0,35	17	2,67	2,13	11,9	12,4	21 285	14 899	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,39	18,70	2,40	1,91	10,7	11,2	19 156	13 409	-		
IIIC	Gp/Pg; Pg		wartość charakterystyczna	-	0,18	12	2,67	2,18	17,8	15,1	30 766	21 536	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,20	13,20	2,40	1,96	16,1	13,6	27 690	19 382	-		
IIID	Gp+Ż; Gp+Ż, CaCO ₃		wartość charakterystyczna	-	0,10	10	2,67	2,21	22,1	16,4	37 201	26 040	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,11	11,00	2,40	1,99	19,9	14,8	33 481	23 436	-		
IVA	Gp; Gp+Ż; Pg; Gp//Pd; Gp+Ż//Pd	B	wartość charakterystyczna	-	0,33	17	2,65	2,12	27,0	15,8	27 423	20 841	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,36	18,70	2,39	1,91	24,3	14,3	24 681	18 757	-		
IVB	Gp; Gp+Ż; Gp+Ż//Pd; Gp//Pd+Ż		wartość charakterystyczna	-	0,23	12	2,67	2,17	30,4	17,7	34 324	26 086	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,25	13,20	2,40	1,95	27,4	15,9	30 892	23 478	-		
IVC	Gp		wartość charakterystyczna	-	0,10	11	2,65	2,17	35,5	20,1	48 105	36 559	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,11	12,10	2,39	1,95	31,9	18,1	43 294	32 903	-		

*WIP – wymagają indywidualnego podejścia

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

nB	- Nasypy budowlane	structural fill / embankment
nN	- Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg	- Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp	- Pył piaszczysty	sandy silt
Π	- Pył	silt
G	- Gлина	clayey and sandy silt
Gz	- Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp	- Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz	- Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ	- Gлина pylasta	clayey silt
Gπz	- Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I	- Ił	clay
Ip	- Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ	- Ił pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS






Pπ	- Piasek pylasty	silty sand
Pd	- Piasek drobny	fine sand
Ps	- Piasek średni	medium sand
Pr	- Piasek gruby	coarse sand
Po	- Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż	- Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T	- Torf	peat
Nm	- Namuł	mud
Nmp	- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg	- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ	- Namuł pylasty	silty mud
Gy	- Gytia	gyttja
Kr	- Kreda jeziorna	boglime
wb	- Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PROFILACH I PRZEKROJACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagi	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapylony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	free water table
	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	stabilised water table
	- grunt nawodniony	saturated soil
	- grunt nawodniony w przewarstwach	saturated soil in interbeddings
	- strefa sączenia wody gruntowej	zone of groundwater seeping
I _D	- stopień zagęszczenia	density index
I _L	- stopień plastyczności	liquidity index

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense