

Opracowanie	OPINIA GEOTECHNICZNA OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE W PODŁOŻU PROJEKTOWANEGO ODCINKA SIECI WODOCIĄGOWEJ
Ulica	S P O R T O W A
Obręb	T U L C E
Gmina	K L E S Z C Z E W O
Powiat	P O Z N A Ń S K I
Województwo	W I E L K O P O L S K I E
Zleceniodawca	<i>PROCAL MAGDALENA STACHOWIAK</i> <i>UL. KATOWICKA 43/19</i> <i>61-131 POZNAŃ</i>
Zespół opracowujący:	<i>MGR INŻ. PAWEŁ DOJCZ</i> <i>UPR. GEOL. MŚ VII-1431</i>
Numer dokumentacji	<i>3 0 1 7 / 2 0 2 1</i>
Data opracowania	<i>G R U D Z I E Ń 2 0 2 1</i>

SPIS ZAWARTOŚCI

A. CZEŚĆ TEKSTOWA

1.	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.1	PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA.....	3
2.2	PODSTAWA MERYTORYCZNA.....	3
3.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	4
3.1.	BADANIA TERENOWE.....	4
3.2.	PRACE DOKUMENTACYJNE	4
4.	CHARAKTERYSTYKA PLANOWANEJ INWESTYCJI	4
5.	WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
5.1.	WARUNKI GRUNTOWE.....	5
5.2.	WARUNKI WODNE	6
6.	WNIOSKI	7

B. CZEŚĆ GRAFICZNA

3017_01	Plan sytuacyjny	skala 1:1000
3017_02	Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych	
3017_03	Profile geotechniczne	skala 1:50
3017_04_01÷04	Karty otworów badawczych z sondowaniem dynamicznym DPL	
3017_05	Objaśnienia symboli	

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne i przydatność podłoża gruntowego dla potrzeb wykonania odcinka sieci wodociągowej w ul. Sportowej i fragmencie ul. Poznańskiej, na działkach nr ewid. 94/2 i 138/21 w miejscowości Tulce, w gminie Kleszczewo, powiat poznański w województwie wielkopolskim. Niniejsza opinia przygotowana została na podstawie badań geotechnicznych, wykonanych w celu określenia:

- złożoności warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej inwestycji,
- kategorii geotechnicznej dla planowanej inwestycji,
- przydatności gruntów dla potrzeb posadowienia planowanej inwestycji.

2. Podstawa opracowania

2.1 Podstawa formalno-prawna

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowią:

- Zlecenie: PROCAL Magdalena Stachowiak, ul. Katowicka 43/19, 61-131 Poznań
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dn. 27.04.2012, poz. 463);
- Wytyczne i uzgodnienia ze Zleceniodawcą dotyczące wymaganego programu badań geotechnicznych.

2.2 Podstawa merytoryczna

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- Norma PN-EN 1997-1:2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne [1];
- Norma PN-EN 1997-2, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego [2];
- Norma PN-EN ISO 14688-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis [3];
- Norma PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania [4];
- Norma PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania polowe -- Część 2: Sondowanie dynamiczne [5];

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 Arkusz 472 – Swarzędz, opracowanie: Z. Cincio, Wydawnictwa Geologiczne 1996 r. [6];
- Literatura fachowa i opracowania branżowe [7].

3. Zakres wykonanych badań

Opinię geotechniczną opracowano na podstawie badań, których zakres, uzgodniony ze Zleceniodawcą został przedstawiony poniżej:

3.1. Badania terenowe

- tyczenie i niwelacja techniczna punktów badawczych – przy wyznaczaniu lokalizacji poszczególnych punktów wykorzystano metodę domiarów prostokątnych od stałych punktów terenowych (granice poszczególnych działek, budynki), natomiast jako stałe punkty odniesienia niwelacji technicznej przyjęto górną powierzchnię pokryw studzienek kanalizacyjnych o rzędnych $Rp2 = 82,68$ i $Rp3 = 80,03$ m n.p.m. oraz powierzchnię placu z kostki brukowej o rzędnej $Rp1 = 78,20$ m n.p.m.;
- geotechniczne wiercenia mechaniczne wykonane w dniu 22 grudnia 2021 roku - wykonano 4 otwory wiertnicze do głębokości maksymalnej 3,0 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń wyniósł 12 mb);
- sondowanie dynamiczne DPL wykonane w dniu 22 grudnia 2021 roku – wykonano 1 sondowanie dynamiczne do głębokości 2,2 m p.p.t.;
- terenowe badania makroskopowe gruntu;
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych oraz stałych punktów odniesienia niwelacji technicznej przedstawiono na planie sytuacyjnym terenu badań – załączniki nr 3017_01.

3.2. Prace dokumentacyjne

1. Opracowanie wyników badań terenowych oraz załączników graficznych do opinii: planu sytuacyjnego, profili geotechnicznych, kart otworów badawczych, objaśnień symboli oraz tabeli charakterystycznych parametrów geotechnicznych wyodrębnionych warstw gruntu.

2. Analiza dostępnych materiałów dotyczących budowy geologicznej podłoża oraz opracowanie części tekstowej opinii.

4. Charakterystyka planowanej inwestycji

W zakresie analizowanego obszaru projektuje się budowę nowego odcinka sieci wodociągowej wzdłuż ulicy Sportowej aż do skrzyżowania z ulicą Poznańska oraz odcinka

prostopadłego do ul. Poznańskiej na wysokości posesji z numerem 21. Z informacji uzyskanych od Zleceńodawcy wynika, że technologia robót ziemnych zostanie uzależniona od wyników niniejszych badań. Wstępnie planuje się wykonywanie sieci kanalizacyjnej w wykopie umocnionym deskowaniem przestawnym na odcinku w ulicy Sportowej oraz częściowo w przewiercie sterowanym i komorach wygradzonych ścianką stalową na drugim odcinku prostopadłym do ul. Poznańskiej.

5. Warunki geotechniczne

5.1. Warunki gruntowe

W podłożu gruntowym na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych, wydzielono trzy serie litologiczno-stratygraficzne. W obrębie serii wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością). Z wydzielenia pominięto wierzchnią warstwę gleby w punkcie badawczym nr 1.

Seria I - antropogeniczne grunty nasypowe – reprezentowane przez zagęszczone nasypy niekontrolowane, zbudowane z piasków drobnych próchnicznych. W obrębie tej serii wyróżniono jedną warstwę geotechniczną:

I – Mg

$nN [PdH]$

Seria II - holoceńsko-plejstoceńskiej osady dolin rzecznych wykształcone jako osady niespoiste, tj. piaski drobne próchniczne na pograniczu namulów, piaski drobne z humusem oraz piaski drobne przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów. W obrębie tej serii wyróżniono cztery warstwy geotechniczne:

II A1 – orFSa PdH/Nm	luźne / średnio zagęszczone	$I_D \approx 20 [\%] / I_D \approx 0,20 [-];$
II A2 – FSa; <u>grmsa</u> $Pd; //Ps+\dot{Z}$	średnio zagęszczone	$I_D \approx 45 [\%] / I_D \approx 0,45 [-];$
II A3 – orFSa PdH	średnio zagęszczone	$I_D \approx 50 [\%] / I_D \approx 0,50 [-];$
II A4 – FSa; <u>grmsa</u> $Pd; //Ps+\dot{Z}$	średnio zagęszczone	$I_D \approx 55 [\%] / I_D \approx 0,55 [-];$

Seria III - plejstocenyjskie osady zwałowe zlodowacenia północnopolskiego (faza leszczyńska), wykształcone jako osady spójne – piaski gliniaste, gliny i gliny piaszczyste z domieszkami żwirów i przewarstwieniami piasków drobnych. W obrębie tej serii wyróżniono siedem warstw geotechnicznych:

III A1 – grsacISi, grclSa; /sacISi G, Pg; +Ż	plastyczne	$I_c \approx 0,60 [-] / I_L \approx 0,40 [-];$
III A2 – grclSa Pg; +Ż	plastyczne	$I_c \approx 0,65 [-] / I_L \approx 0,35 [-];$
III A3 – grsacISi, grclSa G, Pg; +Ż	plastyczne	$I_c \approx 0,70 [-] / I_L \approx 0,30 [-];$
III A4 – grsisaCl, grsacISi, grclSa Gp, G; +Ż	plastyczne / twardoplastyczne	$I_c \approx 0,75 [-] / I_L \approx 0,25 [-];$
III A5 – grsacISi G; +Ż	twardoplastyczne	$I_c \approx 0,80 [-] / I_L \approx 0,20 [-];$
III A6 – grsacISi G; +Ż	twardoplastyczne	$I_c \approx 0,85 [-] / I_L \approx 0,15 [-];$
III A7 – grsacISi G; +Ż	twardoplastyczne	$I_c \approx 0,90 [-] / I_L \approx 0,10 [-];$

Budowę geologiczną analizowanego terenu przedstawiono na profilach geotechnicznych - załącznik nr 3017_03 oraz na kartach otworów wiertniczych – załącznik nr 3017_04.

5.2. Warunki wodne

Na obszarze projektowanej inwestycji stwierdzono występowanie wód gruntowych w punktach badawczych nr 1, 2 i 3. W otworze wiertniczym nr 1 nawiercono swobodne zwierciadło wód podziemnych w obrębie holocenyjskich osadów piaszczystych serii IIA. Pomiar wody w otworze wykazał stabilizację na poziomie 1,0 m p.p.t., tj. na rzędnej 77,75 m n.p.m. Na tym odcinku okoliczny teren zasilany jest przez wody rzeki Kopel przepływającej przez staw zlokalizowany około 60 m na wschód od punktu badawczego nr 1. Rejon punktu badawczego nr 1 aż do ul. Poznańskiej może charakteryzować duża dynamika wahań zwierciadła wody gruntowej z uwagi na oddziaływanie wód powierzchniowych rzeki. W okresach niskich stanów wód powierzchniowych dochodzić będzie do drenowania terenów przyległych, natomiast w okresach po intensywnych opadach deszczu lub roztopów pokrywy śnieżnej lub powodzi może dochodzić do nawadniania terenów przyległych – w szczególności tych o niskich rzędnych wysokościowych.

W punktach badawczych nr 2 i 3 udokumentowano sączenia z piaszczystych przewarstwień w obrębie osadów zwałowych serii IIIA. Pomiarów po zakończonym wierceniu, wykazały stabilizację zwierciadła wód gruntowych jedynie w otworze wiercniczym nr 2, na głębokości 1,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 81,24 m n.p.m. Nie można jednoznacznie wykluczyć, że w momencie wykonania wykopów pod rurociąg i pozostawienia go nie zasypanego przez jeden dzień, może nastąpić w nim stabilizacja wody gruntowej z sączeń.

Na analizowanym terenie nie prowadzono systematycznych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, dlatego też nie jest możliwe dokładne określenie wielkości jej wahań. Przy normalnych stanach wód, można założyć wahania poziomu wód gruntowych o około +0,5 do -0,5 m od poziomów zaobserwowanych w grudniu 2021 r. Maksymalnych stanów należy się spodziewać w czasie śnieżnych roztopów i długotrwałych, ulewnych deszczy, natomiast stanów minimalnych po bez śnieżnej zimie i suchych latach. Na analizowanym obszarze w czasie długotrwałych opadów deszczu lub roztopów pokrywy śnieżnej, wysoce prawdopodobne jest okresowe stagnowanie wody gruntowej w obrębie gruntów antropogenicznych, na stropie osadów słaboprzepuszczalnych serii III, co może stanowić utrudnienie w realizacji robót ziemnych.

6. Wnioski

1) Mając na uwadze rodzaj planowanej inwestycji oraz technologię jej realizacji w następujących strefach:

– odcinek na wysokości posesji z nr 21 przy ul. Poznańskiej w technologii przewiertu sterowanego z powierzchni terenu nie wymagającego prowadzenia robót odwodnieniowych a w miejscach węzłowych wykonanie tymczasowej obudowy w technologii rozpieranej ścianki szczelnej wprowadzonej w osady spoiste co ograniczy dopływ wody do wykopu;

- odcinek wzdłuż ul. Sportowej w rozpieranym szalunku przestawnym przy występowaniu wyłącznie gruntów spoistych z niewielkimi sączeniami wody nie wymagającymi odwodnienia na czas robót ziemnych;

wówczas warunki gruntowe można uznać jako proste w pierwszej kategorii geotechnicznej. W przypadku przyjęcia do realizacji robót w innej technologii wymagającej wykonania wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej przy jednoczesnym odwodnieniu na czas robót ziemnych – warunki należy uznać za złożone.

Ostatecznej decyzji odnośnie kwalifikacji warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej dokumentacji (zgodnie z par. 4 pkt 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa

i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz. U. z dn. 27.04.2012, poz. 463).

- 2) Grunty rodzime wzdłuż ul. Sportowej, zalegające bezpośrednio pod warstwą nasypów reprezentowane są głównie przez osady zwałowe (drobnoziarniste / spoiste). Na tym odcinku projektowanego wodociągu, grunty spoiste charakteryzują się dość zróżnicowanym wskaźnikiem konsystencji z przedziału $I_c \sim 0,60 \div 0,90$ [-] tj. stanem od plastycznego do twardoplastycznego. Odmienna budowa podłoża od przedstawionej powyżej została stwierdzona w miejscu wykonanego punktu badawczego nr 1 gdzie bezpośrednio pod warstwą humusu zalegają do głębokości 2,1 m p.p.t. osady piaszczyste w stanie luźnym i średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D \sim 20 \div 55$ [%]. Głębiej udokumentowano osady zwałowe odznaczające się wskaźnikiem konsystencji na poziomie $I_c \sim 0,60 \div 0,75$ [-].
- 3) Na obszarze projektowanej inwestycji nawiercono wody gruntowe w punktach badawczych nr 1, 2 i 3. Pomiary wody gruntowej w otworach wiertniczych nr 1 i 2 wykazały stabilizację zwierciadła wód podziemnych na głębokości $\sim 1,0 \div 1,2$ m p.p.t. tj. na rzędnych 77,75 ÷ 81,24 m n.p.m.
- 4) Dla rurociągu wykonywanego w technologii przewiertu sterowanego za pomocą wiertnicy ustawionej na powierzchni terenu, prace ziemne związane z koniecznością wykonania wykopów zlokalizowane będą jedynie w miejscach projektowanych węzłów. Mając na uwadze warunki gruntowe stwierdzono na podstawie niniejszych badań rekomenduje się w tych miejscach wykonanie tymczasowych komór zaprojektowanych w technologii rozpieranej ścianki stalowej (grodzie) wprowadzonych w słabo przepuszczalne osady spoiste zlodowacenia północnopolskiego (seria III) zalegające poniżej gruntów piaszczystych od rzędnej około 76,6 m n.p.m. Długość grodzie musi zostać zaprojektowana z uwzględnieniem głębokości wykopu i obciążenia naziomu. Rozwiązanie takie zabezpieczy przed bocznym napływem wody do wykopu (pozostaną jedynie nieuszczelności zamków brusów stalowych) oraz zabezpieczy teren sąsiedniej zabudowy przed ewentualną możliwością uszkodzenia na skutek prowadzenia robót ziemnych w ich pobliżu w wykopach otwartych z odwodnieniem.
- 5) Po ułożeniu rurociągu, jako zasypkę wykopów w komorach można wykorzystać piaszczyste kruszywo mineralne przy czym należy je zagęszczać warstwami do uzyskania projektowego wskaźnika zagęszczenia. Po zasypaniu i zagęszczeniu należy wyciągnąć tymczasowe ścianki szczelne stanowiące obudowę. Na odcinku wzdłuż ul. Sportowej w miejsce usuwanych gruntów spoistych należy wykonać nasyp z kwalifikowanego kruszywa niespoistego zagęszczanego warstwami do uzyskania parametrów wg. wymogów projektowych.

- 6) Możliwość wykorzystania gruntów nasypowych oraz humusu jako wierzchniej warstwy zasypki w celu odtworzenia stanu obecnego, pozostawia się do decyzji projektanta.
- 7) Zwraca się uwagę, że prezentowane rozpoznanie podłoża oraz układ warstw geotechnicznych ma charakter poglądowy wyinterpretowany na podstawie punktowych informacji z otworów geotechnicznych. Rzeczywisty układ warstw może się różnić w szczególności w stropowej strefie gruntów nasypowych oraz istniejących zasypek sieci uzbrojenia, które również podlegają wymianie w przypadku wykonania ich z kwalifikowanego kruszywa.
- 8) Dokumentację projektową dotyczącą planowanej inwestycji należy wykonać uwzględniając dane zawarte w niniejszej dokumentacji, w oparciu o charakterystyczne parametry geotechniczne zawarte w tabeli parametrów (załącznik 3017_02).