



PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

PAWEŁ DOJCZ

os. KONSTYTUCJI 3 MAJA 3/8. 64-000 KOŚCIAN

NIP: 698-156-77-48; REGON: 301949240

tel.: 600 355 617; e-mail: [pgi-pd@wp.pl](mailto:pgi-pd@wp.pl)

Opracowanie	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA - UZUPEŁNIENIE</b> <b>OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE</b> <b>W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ BUDOWY ZADASZONYCH BOISK</b> <b>WIELOFUNKCYJNYCH Z BUDYNKAMI ZAPLECZA SOCJALNO-</b> <b>BIUROWEGO I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W KOŚCIANIE</b> <b>W TRYBIE „ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ”</b>
Działka	<b>4368/8</b>
Ulica	<b>NACŁAWSKA 84</b>
Miejscowość	<b>KOŚCIAN</b>
Gmina	<b>KOŚCIAN-MIASTO</b>
Powiat	<b>KOŚCIAŃSKI</b>
Województwo	<b>WIELKOPOLSKIE</b>
Inwestor	<b>GMINA MIEJSKA KOŚCIAN</b> <b>AL. KOŚCIUSZKI 22</b> <b>64-000 KOŚCIAN</b>
Opracował	<b>MGR INŻ. PAWEŁ DOJCZ</b> <b>UPR. GEOL. MŚ VII-1431</b>
Numer dokumentacji	<b>3510/2023</b>
Data opracowania	<b>M A J 2023</b>

# 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.....	4
3.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	4
3.1.	BADANIA TERENOWE.....	4
3.2.	PRACE DOKUMENTACYJNE .....	5
4.	CHARAKTERYSTYKA PLANOWANEJ INWESTYCJI .....	5
5.	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	5
5.1.	WARUNKI GRUNTOWE.....	5
5.2.	WARUNKI WODNE .....	7
6.	WNIOSKI .....	8

## B. CZEŚĆ GRAFICZNA

3510_01	Plan sytuacyjny	skala 1:500
3510_02	Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych	
3510_03_01÷04	Przekroje geotechniczne	skala 1:50/150; 1:50/200
3510_04_01÷09	Karty otworów badawczych	
3510_05	Objaśnienia symboli	

## 1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest uzupełniająca opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby projektu i budowy inwestycji pn. „*Budowa zadaszonych boisk wielofunkcyjnych z budynkami zaplecza socjalno-szatniowego i infrastrukturą towarzyszącą w Kościanie w trybie zaprojektuj i wybuduj*”, projektowanej na działce o nr ewid. 4368/8 (obręb 0001 – Kościan) zlokalizowanej przy ul. Naclawskiej 84. W lutym 2022 roku wykonano badania geotechniczne udokumentowane w „Opinii geotechnicznej...” o numerze archiwalnym 3052/2022 przeprowadzone przez Pracownię Geologiczno-Inżynierską Paweł Dojcz [9]. Z uwagi na ostatecznie przyjętą zmianę lokalizacji projektowanej inwestycji wykonano badania uzupełniające, które pozwolą uszczegółowić rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanych obiektów i dlatego też **dla całości planowanej inwestycji obydwu opracowania (nr 3052/2022 oraz 3510/2023) należy rozpatrywać łącznie.**

Opinia geotechniczna przygotowana została na podstawie badań geotechnicznych, wykonanych w celu określenia:

- kategorii geotechnicznej dla planowanej inwestycji;
- przydatności gruntów dla potrzeb posadowienia planowanej inwestycji;
- określenia parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów w podłożu projektowanej inwestycji;
- wniosków i zaleceń dotyczących rozwiązania posadowienia projektowanej inwestycji.

## 2. Podstawa opracowania

### 2.1. Podstawa formalno-prawna

Podstawę formalno-prawną niniejszego opracowania stanowią:

- Zlecenie: Gmina Miejska Kościan, Al. T. Kościuszki 22, 64-000 Kościan;
- Mapa do celów projektowych z naniesionym projektowanym zagospodarowaniem terenu otrzymana od Zleceniodawcy;
- 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 ostatecznego programu badań geotechnicznych.

## 2.2. Podstawa merytoryczna

Podstawę merytoryczną opracowania geotechnicznych warunków posadowienia 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 579 – Leszno, opracowanie: H. Gizler w 1998, MŚ i PIG Warszawa 2002 r. [6];
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN Warszawa 2009 r. [7].
- Literatura fachowa i opracowania branżowe [8].
- „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej budowy zadaszonych boisk wielofunkcyjnych” nr 3052/2022, sporządzona przez *Pracownię geologiczno-inżynierską Paweł Dojcz* w lutym 2022 roku [9].

## 3. Zakres wykonanych badań

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

### 3.1. Badania terenowe

- tyczenie i niwelacja techniczna punktów badawczych – jako stały punkt odniesienia przyjęto rzędną pokrywy studzienki kanalizacyjnej  $R_p=76,11$  m n.p.m, odczytaną z mapy do celów projektowych. Lokalizację punktu odniesienia zaznaczono na planie sytuacyjnym (załącznik graficzny 3510\_01);
- wiercenia mechaniczne wykonano w dniu 15 maja 2023 roku, wykonano 6 otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń wyniósł 24,0 mb);

- sondowania dynamiczne sondą DPL wykonane w dniu 15 maja 2023 roku - wykonano 6 sondowań dynamicznych do głębokości maksymalnej 1,8 m p.p.t. (całkowity metraż wierceń wyniósł 10,1 mb);
- terenowe badania makroskopowe gruntu;
- pomiary zwierciadła wody gruntowej.

### **3.2. Prace dokumentacyjne**

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

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

## **4. Charakterystyka planowanej inwestycji**

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się na działce o nr ewid. 4368/8 (obręb 0001 – Kościan), budowę zadaszonych boisk wielofunkcyjnych z budynkiem zaplecza socjalno-szatniowego i infrastrukturą towarzyszącą.

Wyniki badań geotechnicznych, zawarte w niniejszym opracowaniu wraz z archiwalną opinią geotechniczną, będą podstawą do podjęcia decyzji o sposobie i głębokości posadowienia projektowanych obiektów.

## **5. Warunki geotechniczne**

### **5.1. Warunki gruntowe**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych w podłożu gruntowym wydzielono dwie serie litologiczno-stratygraficzne. W każdej serii wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością). W podziale geotechnicznym pominięto warstwę gleby zalegającą poniżej gruntów nasypowych. Wykonany podział geotechniczny odpowiada seriom wydzielonym w ramach archiwalnej opinii geotechnicznej. W stosunku do opracowania archiwalnego wydzielono w obrębie serii II dwie dodatkowe warstwy geotechniczne oznaczone jako II<sub>A0</sub> i II<sub>C0</sub>. W ramach przedmiotowego opracowania w podziale geotechnicznym uwzględniono wyłącznie warstwy geotechniczne stwierdzone w punktach badawczych nr arch\_5÷arch\_7 i 10÷15.

Seria I - antropogeniczne grunty nasypowe – nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków drobnych i średnich, piasków drobnych humusowych (próchnicznych), piasków gliniastych humusowych lub żużlu, lokalnie z domieszkami cegły, żwiru i żużlu. Wszystkie grunty nasypowe zaliczono do jednej warstwy geotechnicznej, przy czym na kartach otworów podano ich orientacyjne zagęszczenie:

I – Mg           bardzo luźne - średnio zagęszczone/ zagęszczone  $I_D \approx 10 \div 65 [\%] / I_D \approx 0,10 \div 0,65 [-]$ ;  
 $nN [PdH, PgH, Pd, Ps, \text{żużel}; +C, +H, +\dot{Z}]$

Seria II - plejstocénskie osady lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego, wykształcone jako zwałowe osady drobnoziarniste (spoiste) tj. gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz jako lodowcowe osady gruboziarniste (niespoiste), tj. piaski drobne i średnie. W obrębie tej serii wyróżniono dziewięć warstw geotechnicznych:

II A0 – grclSa, grsisaCl; <u>fsa</u> Pg, Gp; //Pd, + $\dot{Z}$	plastyczne	$I_C \approx 0,65 [-] / I_L \approx 0,35 [-]$ ;
II A1 – grclSa; <u>fsa</u> Pg; //Pd, + $\dot{Z}$	plastyczne	$I_C \approx 0,70 [-] / I_L \approx 0,30 [-]$ ;
II A2 – grclSa, grsacISi, grsisaCl; <u>fsa</u> Pg, G, Gp; //Pd, + $\dot{Z}$ , +CaCO <sub>3</sub>	plastyczne/twardoplastyczne	$I_C \approx 0,75 [-] / I_L \approx 0,25 [-]$ ;
II A3 – grsisaCl, grclSa Gp, Pg; + $\dot{Z}$	twardoplastyczne	$I_C \approx 0,80 [-] / I_L \approx 0,20 [-]$ ;
II A4 – grclSa, grsisaCl; <u>msa</u> , <u>fsa</u> Pg, Gp, G; //Ps, //Pd, + $\dot{Z}$ , +CaCO <sub>3</sub>	twardoplastyczne	$I_C \approx 0,85 [-] / I_L \approx 0,15 [-]$ ;
II A5 – grsisaCl, grclSa, sacISi; / grsisaCl, <u>fsa</u> Gp, Pg, G; /Gp, //Pd, + $\dot{Z}$ , +CaCO <sub>3</sub>	twardoplastyczne	$I_C \approx 0,90 [-] / I_L \approx 0,10 [-]$ ;
II A6 – grsisaCl Gp+ $\dot{Z}$	twardoplastyczne	$I_C \approx 0,95 [-] / I_L \approx 0,05 [-]$ ;
II B4 – FSa; <u>c/sa</u> Pd; //Pg	średnio zagęszczone	$I_D \approx 60 [\%] / I_D \approx 0,60 [-]$ ;
II C0 – grcoMSa Ps; + $\dot{Z}$ , +K	średnio zagęszczone	$I_D \approx 70 [\%] / I_D \approx 0,70 [-]$ ;

Budowę geologiczną w miejscu wykonanych badań przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – załącznik nr 3510\_03\_01÷04 oraz szczegółowo na kartach otworów wiertniczych – załączniki nr 3510\_04\_01÷09.

## 5.2. Warunki wodne

Na obszarze badań geotechnicznych stwierdzono występowanie wód gruntowych we wszystkich wykonanych punktach badawczych. W otworach wiertniczych nr 10 i 11 natrafiono na niewielkie sączenia na głębokości odpowiednio 3,7 i 1,5 m p.p.t. Natomiast w punktach badawczych nr 12, 13 i 15 stwierdzono intensywne sączenia w przedziale głębokości  $\sim 1,30\div 1,40$  m p.p.t., a w otworze wiertniczym nr 14 nawiercono swobodne zwierciadło w obrębie lodowcowych osadów piaszczystych na głębokości 1,30 m p.p.t. Pomiary ustabilizowanego zwierciadła wód gruntowych w wykonanych w otworach badawczych, wykazały jego zaleganie w przedziale głębokości  $1,30\div 1,40$  m p.p.t, tj. na rzędnych 69,77÷69,92 m p.p.t

Na etapie archiwalnych badań geotechnicznych prowadzonych w lutym 2022 roku, w strefie punktów badawczych arch\_5, arch\_6 i arch\_7 wodę gruntową udokumentowano w otworach wiertniczych nr 5 i 6. W punkcie badawczym nr 5 woda pochodząca z intensywnych sąceń stabilizowała się na gł. 1,1 m p.p.t., tj. na rzędnej 70,50 m n.p.m. Natomiast w arch. otworze wiertniczym nr 6 nawiercono naporowe zwierciadło w strefie zalegania lodowcowych osadów piaszczystych, które ostatecznie stabilizowało się na rzędnej 70,37 m n.p.m.

Na analizowanym terenie nie prowadzono systematycznych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, dlatego też nie jest możliwe dokładne określenie wielkości jej wahań. Maksymalnych stanów należy się spodziewać w czasie śnieżnych roztopów i długotrwałych, ulewnych deszczy, natomiast stanów minimalnych po suchych latach.

## 6. Wnioski

- 1) Na podstawie wykonanych badań terenowych stwierdzono, że obecnie analizowany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 roku. Przy kwalifikacji warunków przyjęto konieczność usunięcia wszystkich gruntów nasypowych oraz gleby z obrysu projektowanych obiektów.
- 2) Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostatecznej kwalifikacji 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).
- 3) Woda gruntowa w okresie wykonania badań gruntowych występowała na głębokości  $\sim 1,30 \div 1,40$  m p.p.t tj. na rzędnych  $\sim 69,77 \div 69,92$  m n.p.m. (pkt. bad. 12, 13, 14 i 15). W archiwalnych badaniach z lutego 2022 roku woda gruntowa stabilizowała się na głębokościach od  $\sim 1,10 \div 1,65$  m p.p.t tj. na rzędnych  $\sim 70,37 \div 70,50$  m n.p.m. (pkt. bad. 5 i 6).
- 4) Nośne podłoże budowlane stanowią osady rodzime serii II, tj. zwałowe osady drobnoziarniste (spoiste) o wskaźniku konsystencji  $I_c \geq 0,75$  [-] oraz lodowcowe osady piaszczyste gruboziarniste (niespoiste) o stopniu zagęszczenia  $I_D \geq 0,40$  [%].
- 5) Na całym obszarze badań stwierdzono występowanie warstwy nasypów niekontrolowanych o miąższości w przedziale  $\sim 0,7 \div 1,7$  m. Dodatkowo w punktach badawczych nr 11, 12, 13 i 15 stwierdzono warstwę gleby o miąższości w przedziale  $\sim 0,4 \div 1,6$  m, zalegającą poniżej gruntów antropogenicznych. Warstwy ten należy całkowicie usunąć spod obrysu planowanych obiektów (budynków i boisk).
- 6) Fundamenty budynku zaplecza socjalno-biurowego należy posadowić w obrębie nasypu budowlanego wykonanego z gruntów piaszczystych, zagęszczonych do wskaźnika zagęszczenia według wymogów projektowych. Dolną warstwę wymiany gruntów układaną bezpośrednio na gruntach spoistych zaleca się wykonać w postaci 20 cm warstwy piasku stabilizowanego cementem lub kruszywa łamanego. Posadowienie należy wykonać powyżej zwierciadła wód gruntowych oraz poniżej głębokości przemarzania gruntu.
- 7) W przypadku posadawiania fundamentów poniżej stropu osadów spoistych, wszystkie obsypki/zasypki zleca się wykonywać z piasku stabilizowanego cementem lub z gliny z domieszką wapna (nie należy stosować piaszczystych zasypek z uwagi na późniejszą możliwość bezodpływowego magazynowania w nich wody opadowej). W przypadku stosowania obsypek piaszczystych należy zaprojektować drenaż opaskowy.



- 8) Roboty ziemne należy prowadzić w trakcie okresów suchych tj. późna wiosna/lato, z zachowaniem wymogów zabezpieczenia gruntów w dnie wykopu przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych (zawilgoceniem lub przemarzaniem).
- 9) Podłoże gruntowe pod nawierzchnię boisk zaprojektować zgodnie z wymogami stawianymi nawierzchniom sportowym – zaleca się wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o zróżnicowanych frakcjach.
- 10) Wokół projektowanych boisk zaleca się zaprojektowanie drenażu opaskowego przejmującego wody opadowe i zabezpieczającego przed nawadnianiem podłoża pod nimi. Wodę z drenażu należy odprowadzić zamkniętym systemem do kanalizacji deszczowej.
- 11) Posadowienie planowanych obiektów należy zaprojektować w oparciu o dane zawarte w niniejszym opracowaniu. Parametry geotechniczne wyodrębnionych warstw gruntowych, niezbędne do zaprojektowania posadowienia obiektów, zestawiono w tabeli stanowiącej załącznik nr 3510\_02 do niniejszego opracowania.
- 12) Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.