

**OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ DOKUMENTACJA BADAŃ  
PODŁOŻA GRUNTOWEGO DOTYCZĄCA PROJEKTOWANEGO  
BUDYNKU BIUROWEGO ZE STREFĄ WEJŚCIOWĄ DO INSTYTUTU  
TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ  
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO PRZY UL.  
KSIĘCIA BOLESŁAWA 6 W WARSZAWIE**

**Wykonawca:** PROGEO s.c. J. Miłosz, Z. Żywicki  
03-968 Warszawa, ul. Saską 7D

**Zleceniodawca:** PORTYK  
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SP. K.  
ul. W. Sławka 8/44 02-495 Warszawa

**Inwestor:** INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH ul. Księcia  
Bolesława 6, 01-494, Warszawa,

**Obiekt:** BUDYNEK BIUROWY ZE STREFĄ WEJŚCIOWĄ DO INSTYTUTU  
TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ  
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO  
ul. Księcia Bolesława 6, 01-494, Warszawa,  
dz.ewid. 66/5 obręb 6-15-01

**Opracował:**

**mgr inż. Jan Miłosz**  
upr. bud. Wa - 971/93  
upr. geol. VII - 1134

**Warszawa, wrzesień 2016**

## Spis zawartości:

### Część opisowa:

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Wykorzystane materiały i normy.....	3
3.	Cel opracowania.....	4
4.	Lokalizacja terenu badań.....	4
5.	Opis projektowanej inwestycji .....	4
6.	Zakres i metodyka wykonanych prac .....	4
7.	Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych.....	4
7.1.	Budowa geologiczna w ujęciu regionalnym .....	4
7.2.	Położenie i budowa geologiczna terenu badań.....	5
7.3.	Warunki hydrogeologiczne.....	5
8.	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich.....	6
8.1.	Wydzielone warstwy geotechniczne .....	6
8.2.	Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu.....	6
8.3.	Warunki i możliwości posadowienia.....	7
9.	Podsumowanie i wnioski .....	7

### Część graficzna:

1.	Mapa dokumentacyjna .....	Zał. nr 1
2.	Przekroje geotechniczne .....	Zał. nr 2.1 – 2.5
3.	Karty otworów badawczych .....	Zał. nr 3.1 - 3.2

## 1. Podstawy opracowania

Niniejsza opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego została opracowana na zlecenie: Portyk Spółka z Ograniczoną Odpowiedzialnością sp. K. ul. W Sławka 8/44, 02-495 Warszawa działającej na rzecz inwestora - Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, ul. Księcia Bolesława 6, 01-494 Warszawa.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

## 2. Wykorzystane materiały i normy

- 2.1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań w skali 1:500.
- 2.2. Wyniki technicznych badań podłoża gruntowego obejmujących między innymi wykonanie 5 otworów badawczych do głębokości 4,0÷6,0 m oraz makroskopowych badań wydobytych próbek gruntu. Badania dla potrzeb niniejszej dokumentacji wykonano we wrześniu 2016 r.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski – Arkusz Warszawa Zachód w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, W. Morawski, Warszawa, 1978 r.
- 2.4. Polskie Normy i literatura techniczna.
  - 2.4.1. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
  - 2.4.2. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
  - 2.4.3. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie Geologiczne. Zasady ogólne.
  - 2.4.4. PN-86/B-2480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
  - 2.4.5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
  - 2.4.6. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
  - 2.4.7. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - 2.4.8. Z. Wiłun, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2007
- 2.5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

### 3. Cel opracowania

Celem tego opracowania jest stwierdzenie warunków gruntowo-wodnych w obrębie lokalizacji projektowanego budynku, ustalenie możliwości i warunków posadowienia, sformułowanie zaleceń do projektowania i realizacji inwestycji.

### 4. Lokalizacja terenu badań

Teren objęty badaniami znajduje się w dzielnicy Warszawa Bemowo przy ulicy Księcia Bolesława 6. Powierzchnia terenu jest płaska o rzędnych 30,0 m n.p. „0” Wisły. Lokalizacja terenu badań pokazana jest na mapie-sytuacyjno wysokościowej terenu w skali 1:500.

### 5. Opis projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest po zachodniej stronie ulicy Księcia Bolesława w Warszawie na działce 66/5 obręb 6-15-01, o łącznej powierzchni ok. 0,1ha. Projektowany budynek ma mieć dwie kondygnacje naziemne i częściowo być podpiwniczony. Budynek będzie realizowany w konstrukcji żelbetowej. Przewiduje się poziom posadowienia do ok. 3 m p.p.t. Projektowana inwestycja nie jest zaliczana do rodzaju przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Projektowany obiekt nie będzie stwarzał zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia.

### 6. Zakres i metodyka wykonanych prac

Dla celów dokumentacji wykonano 5 małośrednicowych otworów badawczych do głębokości 4,0÷6,0 m, łącznie 28,0 m wierceń. Badania wykonano wiertnicą mechaniczną na podwoziu samochodowym systemem mechaniczno-obrotowym. W czasie wiercenia prowadzono stałe analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu zgodnie z PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*. Wykonane otwory, po przeprowadzeniu projektowanych pomiarów i badań likwidowano poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem pierwotnego układu warstw. Teren został zrehabilitowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Lokalizacja wykonanych otworów badawczych pokazana jest na załączniku nr 1.

### 7. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych

#### 7.1. Budowa geologiczna w ujęciu regionalnym

Pod względem geologicznym omawiany obszar znajduje się w obrębie jednostki strukturalnej – Niecki Warszawskiej, zbudowanej z osadów Kredy górnej (margle i iły

margliste) ze stropem na głębokości ok. 230-250 m pp.t, oligocenu (piaski, lokalnie żwiry, mułki i ły z glaukonitem i fosforytami), miocenu (piaski, mułki i ły z wkładkami węgla brunatnego) o sumarycznej miąższości ok. 120 m. Najmłodsze piętro trzeciorzędu budują osady pliocenu facji śródlądowej wykształcone w postaci iłów, iłów pylastych, glin zwięzłych pylastych, rzadziej piasków drobnych, pylastych i sporadycznie – piasków średnich. Osady te stanowią podłoże utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez utwory akumulacji glacialnej i peryglacialnej.

## **7.2. Położenie i budowa geologiczna terenu badań**

Dokumentowany teren według podziału na jednostki fizyczno – geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia Fizyczna Polski, 1978), położony jest w obrębie Kotliny Warszawskiej, wchodzącej w skład mezoregionu Niziny Środkowomazowieckiej. Pod względem geomorfologicznym jest to fragment zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej. Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Warszawa Zachód należy stwierdzić, że teren projektowanej inwestycji budują od powierzchni terenu osady należące do stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia Warty. Jest to rejon występowania piasków wodnolodowcowych dolnych oraz mułków, piasków i iłów zastoiskowych.

Przeprowadzone we wrześniu 2016 r. badania wykazały, że od powierzchni terenu występują nasypy niekontrolowane (piaszczysto - gruzowe) o miąższości,  $0,4 \div 0,7$  m. Poniżej, do kilkunastu metrów p.p.t. występują piaski, głównie drobne i pylaste z wkładkami pyłu oraz gliny pylastej. Osadów tych do głębokości wykonanych badań, tj. do 6,0 m p.p.t. nie przewiercono

Stan gruntów zalegających w podłożu określono wstępnie na podstawie ich genezy, analizy makroskopowej oraz oporu przy wierceniu. Stan gruntów niespoistych określono jako średnio-zagęszczony i zagęszczony, ok.  $I_D=0,5 \div 0,7$ . Stan zalegających w podłożu zastoiskowych gruntów spoistych – pyłów piaszczystych oraz glin pylastych określono jako twardoplastyczny i plastyczny, ok.  $I_L=0,20 \div 0,40$ .

Budowę geologiczną omawianego terenu przedstawiono na przekrojach i kartach otworów badawczych, na załącznikach nr 2.1÷2.2 oraz 3.1÷3.2.

## **7.3. Warunki hydrogeologiczne**

W podłożu omawianego terenu wody gruntowej do głębokości 6,0 m poniżej powierzchni terenu nie stwierdzono.

## 8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich

### 8.1. Wydzielone warstwy geotechniczne

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują, zgodnie z normą PN-86/B-02480. *Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.*

Należy tu zaznaczyć, że wyodrębnione warstwy gruntów nie są rzeczywistymi warstwami poszczególnych gruntów, a warstwami geotechnicznymi – w rozumieniu polskiej normy – o uśrednionych własnościach gruntów. Wartości odnoszące się do tych warstw można przyjmować do projektowania posadowienia.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa geotechniczna I** – gleba i nasypy, grunty o zmiennych parametrach mechanicznych.
- **Warstwa geotechniczna II** – piaski zastoiskowe i wodno-lodowcowe, wykształcone głównie jako piaski drobne i pylaste, w stanie średnio-zagęszczonym o  $I_D=0.5\div0.7$ , przyjęto średnio  $I_D=0.6$
- **Warstwa geotechniczna III** – mułki zastoiskowe, zaliczone do grupy konsolidacji C, ze względu na zróżnicowanie stanu gruntu warstwę tę podzielono na podwarstwy:
  - **Warstwa geotechniczna IIIa** – pyły piaszczyste, w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0.40$ .
  - **Warstwa geotechniczna IIIb** – pyły piaszczyste i gliny pylaste, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0.20$ .

### 8.2. Parametry geotechniczne gruntów występujących w podłożu.

Na podstawie analizy wyników badań wykonanych do niniejszego opracowania ustalono charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych wyodrębnionych warstw gruntów rodzimych gruntów zalegających w podłożu. Parametry geotechniczne ustalono w oparciu o wartości wyprowadzone danych geotechnicznych – stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych i stopień plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych, przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych.

Parametry poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 1.** Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych.

Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ścisłości pierwotnej	Moduł ścisłości wtórnej
			$I_D / (I_L)$	$\rho$	$c_u$	$\varphi_u$	$M_0$	$M$
				Mg/m <sup>3</sup>	kPa	°	MPa	MPa
I	H, nN	-		nie określano				
II	Pn, Pd Ps		0.60	1.75 / 1.90*	-	31	74	93
IIIa	Πp	C	(0.40)	2.00	10	11	19	32
IIIb	Πp, Gn		(0.20)	2.05	17	15	29	49

W tabeli podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych. W celu otrzymania wartości obliczeniowych należy je pomnożyć przez odpowiedni współczynnik materiałowy.

### 8.3. Warunki i możliwości posadowienia

Przy częściowym podpiwniczeniu poziom posadowienia wypadnie ok. 1,0÷3,0 m p.p.t. Na tym poziomie w podłożu zalegają grunty, których parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe pozwalają na zastosowanie posadowienia bezpośredniego. Są to piaski w stanie średnio-zagęszczonym warstwy geotechnicznej II, chociaż lokalnie mogą wystąpić plastyczne grunty spoiste. W takim przypadku grunty te należałoby wymienić.

Zwierciadło wody gruntowej występuje poniżej poziomu posadowienia.

Ze występowanie lokalnie osadów spoistych w poziomie posadowienia i poniżej oraz związaną z tym zmienną sztywność podłoża gruntowego w planie projektowanego budynku zaleca się zastosowanie płyty fundamentowej jako posadowienia projektowanego budynku. Rozwiązanie to przeciwdziałać będzie nierównomiernym osiadaniom realizowanego obiektu.

Obliczenia geotechniczne związane z zaprojektowaniem fundamentów bezpośrednich należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03020 lub PN-EN 1997-1.

## 9. Podsumowanie i wnioski

- 9.1. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie

ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) **projektowane obiekty będzie można zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej i posadowione będą w prostych warunkach gruntowych.**

- 9.2. Realizacja projektowanego budynku na wskazanym terenie, w stwierdzonych warunkach geotechnicznych, jest możliwa bez istotnych utrudnień.
- 9.3. Projektowany budynek z racji swojej funkcji nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko naturalne. W opisanych warunkach geotechnicznych, i przy przyjętych rozwiązaniach projektowych.
- 9.4. Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 oraz wytycznymi podanymi w opracowaniu ITB: "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

**opracował:**  
**mgr inż. Jan Miłosz**