

**Pracownia Badań  
Geotechnicznych**

**„GEObud” S.C.**

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

**Opinia geotechniczna  
wraz z  
dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla określenia  
geotechnicznych warunków posadowienia  
na terenie działki nr ew. 6/29, obręb 1-06-22  
położonej przy ul. Łokciowej i ul. Sytej  
w Warszawie, dzielnica Wilanów**

**Wykonawcy:**

*mgr Jarosław Przygoda  
upr. geol. nr VII-1722*



*inż. Szymon Czerski*



**Prace rozpoczęto:  
zakończono:**

*sierpień 2024 r.*

*sierpień 2024 r.*

**Wykonano w ilości 3 egzemplarzy  
Egzemplarz nr .....**

**Warszawa, sierpień 2024 r.**

## ***Spis treści***

1. WSTĘP.....	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	3
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU .....	4
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	5
4.1. <i>Prace terenowe</i> .....	5
4.2. <i>Prace kameralne</i> .....	5
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	5
5.1. <i>Budowa geologiczna</i> .....	5
5.2. <i>Charakterystyka warunków hydrogeologicznych</i> .....	6
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i> .....	7
6. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA .....	9

## ***Spis załączników***

- ZAŁĄCZNIK 1.   – MAPA DOKUMENTACYJNA
- ZAŁĄCZNIK 2.   – KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

## **1. Wstęp**

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki zestawiono w niniejszej dokumentacji było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu działki oznaczonej numerem ewidencyjnym 6/29, obręb 1-06-22, położonej w sąsiedztwie ul. Łokciowej i ul. Sytej w Warszawie.

Przeprowadzone prace badawcze umożliwiły opracowanie modelu budowy geologicznej oraz określenie głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

## **2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały**

W trakcie opracowywania dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

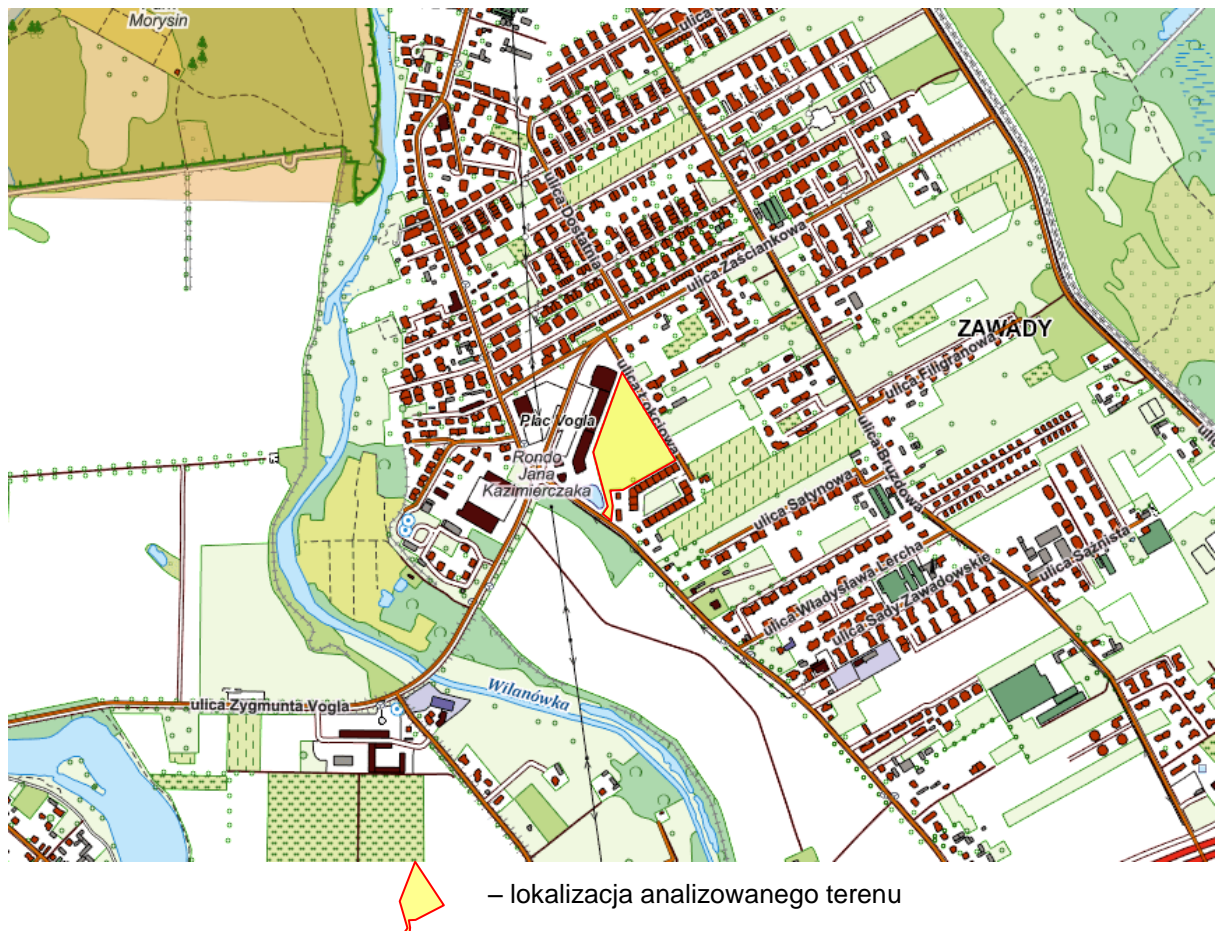
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusze Warszawa Wschód i Piaseczno,
- Profile wierceń archiwalnych zlokalizowanych w sąsiedztwie analizowanego obszaru zgromadzone w archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w sierpniu 2024 r.,
- Mapa sytuacyjna w skali 1 : 500,
- *"Ustalanie parametrów geotechnicznych dla mad z uwzględnieniem ich litologii, genezy i warunków występowania."* Zakład Prac Geologicznych. Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa 1980 r.,
- J. Przygoda: *"Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budynku mieszkalnego jednorodzinnego zlokalizowanego przy ul. Sytej w Warszawie (dz. nr ew. 4/23)"* opracowana w P.B.G. „GEOBUD” s.c. w lutym 2021 r.,
- J. Przygoda: *"Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu zespołu czterech budynków mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanych przy ul. Sytej w Warszawie (dz. nr ew. 6)"* opracowana w P.B.G. „GEOBUD” s.c. we wrześniu 2019 r.,
- J. Przygoda: *"Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego budynku mieszkalnego jednorodzinnego zlokalizowanego przy ul. Sytej w Warszawie (dz. nr ew. 10/20)"* opracowana w P.B.G. „GEOBUD” w lutym 2016 r.,
- Z. Sarnacka. *"Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic"*. Warszawa, 1992 r.,
- E. Majer, M. Sokołowska, Z. Frankowski: *"Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego"* Państwowy Instytut Geologiczny ÷ Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa, 2018 r.,
- R. Kaczyński *"Warunki geologiczno-inżynierskie na obszarze Polski"*. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, 2017 r.,
- W.C. Kowalski: *"Regionalna geologia inżynierska Polski"*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,

- L. Lindner: „Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia”. Wydawnictwo PAE. Warszawa, 1992 r.,
- J. Bogdański: „Uwarunkowania geomorfologiczne: Środowisko przyrodnicze Warszawy” PWN, Warszawa, 1990 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

### **3. Charakterystyka badanego terenu**

Analizowany teren pod względem administracyjnym jest zlokalizowany w Warszawie, dzielnica Wilanów. Badania geologiczne, których wyniki zestawiono w niniejszej dokumentacji wykonano na obszarze działki nr ew. 6/29, obręb 1-06-22 znajdującej się w sąsiedztwie ul. Łokciowej oraz ul. Sytej. Lokalizację przedmiotowego terenu przedstawiono na tle mapy topograficznej prezentowanej na rysunku 1.

Rys. 1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000



Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski badany teren jest położony na obszarze Doliny Środkowej Wisły, na wyższym tarasie zalewowym. Wyższy taras zalewowy Wisły wznosi się ok. 1,5 ÷ 2,0 m nad średni poziom Wisły i znajduje się na wysokości od 87,5 do 90,0 m n.p.m. Na jego

powierzchni zachowały się liczne starorzecza oraz pojedyncze, niewielkie wydmy. Aktualnie na obszarze omawianej działki znajdują się nieużytki.

#### **4. Opis wykonanych badań podłoża gruntowego**

##### **4.1. Prace terenowe**

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano 5 wierceń badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t. Odwierty głębiocono metodą obrotową, przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. W trakcie wykonywania wiercenia prowadzono makroskopowe oznaczanie rodzaju i wilgotności gruntów. Stan osadów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości otworów badawczych dokonywano pomiaru poziomu stabilizowania się ustalonego zwierciadła wód gruntowych pierwszej warstwy wodonośnej a następnie odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Karty dokumentacyjne otworów badawczych zawiera załącznik 2.

##### **4.2. Prace kameralne**

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

#### **5. Wyniki badań podłoża gruntowego**

##### **5.1. Budowa geologiczna**

Analizowana działka budowlana nr ew. 6/29, z obrębu 1-06-22, znajdująca się w sąsiedztwie ul. Łokciowej i ul. Sytej w Warszawie, jest położona w obrębie wyższego tarasu zalewowego Wisły. Ostateczne ukształtowanie morfologii tarasu zalewowego Wisły nastąpiło w okresie holocenu, kiedy to na jego powierzchni sedymentowały sypkie i spoiste grunty rzeczne facji powodziowej (mady) a następnie, w obrębie starorzeczy, rozwijał się poziom gruntów organicznych (namulów i torfów). Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ilustrującej budowę geologiczną w rejonie omawianego terenu zamieszczono na rysunku 2.

Najmłodszymi osadami rozpoznanymi w trakcie przeprowadzonych prac badawczych były holocenijskie **grunty nasypowe** zalegające w centralnej a także południowej części omawianego terenu (otw. 2, 3 i 5). Nasypy cechują się dużą zmiennością składu litologicznego. Przeważnie stanowią mieszaninę piasków drobnych, pyłów oraz humusowej substancji organicznej z domieszką okruszków gruzu i żużla. Ich miąższość określona w wykonanych wierceniach badawczych nie przekracza 0,9 m, jednak lokalnie tworzą hałdy o wysokości względnej dochodzącej do 4 – 5 m.

W północnej oraz południowo-wschodniej części omawianego terenu w strefie przypowierzchniowej występują **grunty organiczne** tworzące próchniczy poziom glebowy. Utwory organiczne są reprezentowane przez humus pylasto-piaszczyste. Ich miąższość osiąga 0,3 ÷ 0,4 m.

Nasypy i osady humusowe są podścielone przez rozległy kompleks **gruntów rzecznych** Wisły, które sedymentowały w okresie holocenu i plejstocenu. Stropowe partie utworów fluwialnych tworzy warstwa naprzemianległych, sypkich i spoistych osadów **facji powodziowej**, związanych



Poniżej kompleksu mad powodziowych Wisły nawiercono rozległą serię plejstoceńskich, sypkich gruntów rzecznych **facji korytovej**, budujących niższy taras zalewowy Wisły. Pod względem litologicznym są to piaski różnoziarniste, miejscami z domieszką żwirów. Strop sypkich utworów fluwialnych facji korytovej zalega na głębokości  $1,7 \div 3,3$  m p.p.t. Miąższość piasków rzecznych facji korytovej określona w odwiertach archiwalnych zlokalizowanych w sąsiedztwie omawianego terenu waha się od 8 m do ponad 15 m. Poniżej głębokości  $3,07 \div 3,88$  m p.p.t. piaski fluwialne są nawodnione i budują warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód gruntowych.

Na badanym obszarze, w strefie głębokości do 6,0 m p.p.t., stwierdzono obecność jednego poziomu wód podziemnych. Warstwę wodonośną budują średnio i dobrze wodoprzepuszczalne piaski o genezie rzecznej. Zwierciadło wód gruntowych lokalnie ma charakter naporowy. Warstwę napinającą tworzą półprzepuszczalne, spoiste grunty rzeczne facji powodziowej (mady gliniaste).

Podczas prowadzonych prac badawczych ustalone zwierciadło wód podziemnych stabilizowało się na głębokości  $3,07 \div 3,88$  m p.p.t. Poziom zwierciadła wód podziemnych rozpoznany w wykonanych wierceniach badawczych jest zbliżony do stanu niskiego. Wyniki wierceń archiwalnych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego terenu wskazują, że w przeszłości zwierciadło wód gruntowych występowało na głębokości  $1,65 \div 3,00$  m p.p.t., tj. na rzędnej ok.  $81,0 \div 83,5$  m n.p.m. Przepływ wód gruntowych odbywa się generalnie w kierunku wschodnim, w stronę koryta Wisły, które stanowi lokalną bazę drenażową.

Analiza wyników oznaczeń współczynnika filtracji  $k_{10}$  piasków korytowych Wisły dokonanych na podstawie próbných pompowań studni eksploatujących wody pierwszej warstwy wodonośnej a także badań laboratoryjnych wykonanych dla potrzeb opracowań naukowych wskazuje, że wartość współczynnika filtracji  $k_{10}$  zmienia się w zakresie od ok.  $4 \div 8$  m/d w przypadku piasków drobnych do  $25 \div 37$  m/d w przypadku piasków grubych i równomiernie uziarnionych piasków średnich. Uśrednione wartości współczynnika filtracji  $k_{10}$  piasków korytowych Wisły mieszczą się w granicach  $12 \div 20$  m/d.

W czasie intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obrębie obniżen powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów rzecznych facji powodziowej, tworząc poziom wód zawieszonych. Strop mad gliniastych zalega na głębokości  $0,7 \div 1,6$  m p.p.t.

### 5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Przy określaniu wartości parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów budujących podłoże budowlane analizowanego obszaru jako parametr wiodący przyjęto dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$  oznaczony na podstawie wskazań penetrometru wciskowego, natomiast dla gruntów sypkich – stopień zagęszczenia  $I_D$  określony na podstawie oporu świdra rejestrowanego podczas wykonywania wierceń a także wyników archiwalnych sondowań dynamicznych wykonanych na obszarze tarasu nadzalewowego Wisły. Charakterystykę mad ilastych oparto na wynikach badań przedstawionych w opracowaniu pt. *"Ustalanie parametrów geotechnicznych dla mad z uwzględnieniem ich litologii, genezy i warunków występowania"* wykonanym w Zakładzie Prac Geologicznych Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego.

Wartości parametrów fizyko-mechanicznych rodzimych gruntów mineralnych podłoża ustalono zgodnie z normą EN 1997-1 na podstawie doświadczeń porównywalnych odnoszących się do analogicznych litologicznie i genetycznie gruntów.

W wyniku przeprowadzonej analizy genezy oraz różnic litologii i stanu gruntów, w podłożu działki nr ew. 6/29, obręb 1-06-22 zlokalizowanej w sąsiedztwie ul. Łokciowej i ul. Sytej w Warszawie, wydzielono pięć zasadniczych serii geotechnicznych, charakteryzujących się odmiennymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych.

#### CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

**I warstwę** budują holocenijskie **grunty nasypowe**, na które składa się mieszanina piasków drobnych, pyłów oraz humusowej substancji organicznej z domieszką okruszków gruzu i żużla. Obecność nasypów stwierdzono miejscami w strefie przypowierzchniowej w centralnej a także południowej części omawianego terenu, gdzie zalegają w formie warstwy o grubości dochodzącej do  $0,3 \div 0,9$  m. Słabe zagęszczenie a także lokalnie występująca duża zawartość substancji organicznej pochodzenia roślinnego powodują, że utwory nasypowe są zaliczane do grupy gruntów słabonośnych.

- II warstwa** obejmuje holoceny, nienośne **grunty organiczne**, reprezentowane przez humus pylasto-piaszczysty. Miąższość osadów organicznych osiąga  $0,3 \div 0,4$  m. Ze względu na dużą zawartość substancji organicznej oraz dużą ścisłość utwory organiczne są kwalifikowane do grupy gruntów nienośnych, które nie mogą występować w podłożu obiektów budowlanych.
- III warstwę** tworzą holoceny, **sypkie grunty rzeczne facji powodziowej** (mady piaszczyste), znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia  $I_D$  wynosi 0,35. Mady piaszczyste występują w formie przewarstwień o grubości maksymalnej dochodzącej do 0,8 m. Pod względem litologicznym są to piaski pylaste oraz zapylone i zailone piaski drobne, miejscami z przewarstwieniami pyłów piaszczystych. Sypkie grunty rzeczne facji powodziowej cechują się przeciętnymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych a także są kwalifikowane do grupy gruntów o wątpliwej wysadzinowości.
- IV serię** budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty rzeczne facji powodziowej** (mady gliniaste), wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów i pyłów ilastych. Grubość przewarstwień mad gliniastych osiąga maksymalnie 1,4 m a ich spąg rozpoznano na głębokości  $1,3 \div 3,3$  m p.p.t. Cienkie przeławienia pyłów powodziowych spotyka się także w obrębie serii piasków korytowych Wisły, na głębokości przekraczającej  $3,4 \div 3,7$  m p.p.t. Spoiste utwory fluwialne wyższego tarasu zalewowego Wisły są gruntami stosunkowo młodymi, które w swojej historii nie podlegały konsolidacji. Z tego względu charakteryzują się przeciętnymi i niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych. Jednocześnie są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych, których obecność w strefie przemarzania sprzyja rozwojowi deformacji mrozowych. Z uwagi na obserwowane naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych utworów fluwialnych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- **IVa warstwa** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty rzeczne facji powodziowej występujące w stanie **twardoplastycznym**. Uśredniona wartość stopnia plastyczności  $I_L$  jest równa 0,20,
  - **IVb warstwa** obejmuje spoiste, nieskonsolidowane grunty rzeczne facji powodziowej w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności  $I_L$  osiąga 0,40. Ich strop zalega na głębokości  $2,0 \div 3,7$  m p.p.t. a miąższość maksymalna dochodzi do 1,1 m. Mady gliniaste w stanie plastycznym charakteryzują się niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych a także dużą ścisłością.
- V serię** budują **sypkie grunty rzeczne facji korytovej** wyższego tarasu zalewowego Wisły, znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski różnoziarniste, lokalnie z domieszką żwirów. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia  $I_D$  jest równa 0,45. Strop serii piasków korytowych nawiercono na głębokości  $1,7 \div 3,3$  m p.p.t. a ich miąższość przekracza 4,3 m. Poniżej głębokości  $3,07 \div 3,88$  m p.p.t. piaski korytowe tarasu zalewowego Wisły są nawodnione i tworzą warstwę wodonośną pierwszego poziomu wód gruntowych. Piaski fluwialne facji korytovej wyróżniają się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz małą ścisłością. Ze względu na naturalne zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie serii piasków korytowych Wisły wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
- **Va warstwa** obejmuje średnio zagęszczone **piaski drobne**, które dominują w stropowych partiach serii sypkich utworów fluwialnych facji korytovej,



- **Vb warstwa** obejmuje **piaski średnie i grube** o genezie fluwialnej, rozpoznane na głębokości przekraczającej 2,1 ÷ 3,6 m p.p.t.

Model budowy geologicznej opracowany na podstawie wykonanych wierceń badawczych oraz przestrzenny układ warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu analizowanego terenu przedstawiono na profilach odwiertów prezentowanych w załączniku 2.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów budujących podłożę działki nr ew. 4 zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych gruntów.

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł ogólnego odkształcenia gruntu	Uwagi
			$I_L / I_D$	$\rho^{(n)}$	$\phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	
				[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	Mg	–	15,0	–	–	–	–	grunty słabonośne
II	Grunty organiczne	Or	–	14,0	–	–	–	–	grunty nienośne
III	Sypkie grunty rzeczne facji powodziowej w stanie średnio zagęszczonym	siSa, FSa	0,35	17,5	29,7	0,0	48	38	grunty nośne, o wątpliwej wysadzinowości
IVa	Spoiste, nieskonsolidowane grunty rzeczne w stanie twardoplastycznym	saSi, Si, ciSi	0,20	19,5	10,0	16,0	16	11	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, silnie ściśliwe
IVb	Spoiste, nieskonsolidowane grunty rzeczne w stanie plastycznym		0,40	19,0	8,0	10,0	12	8	
Va	Sypkie grunty rzeczne facji korytowej w stanie średnio zagęszczonym	FSa	0,45	w 17,5 nw 19,0	30,2	0,0	58	43	grunty nośne, małościławe, niewysadzinowe
Vb		MSa, CSa	0,45	w 18,5 nw 20,0	32,7	0,0	90	75	

UWAGA: Wartość obliczeniową parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru  $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$  przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

## 6. Geotechniczne warunki posadowienia

Warunki geotechniczne występujące w podłożu działki oznaczonej numerem ewidencyjnym 6/29, obręb 1-06-22 zlokalizowanej w sąsiedztwie ul. Łokciowej i ul. Sytej w Warszawie, rozpoznane w wierceniach badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej dokumentacji, są typowe dla obszaru wyższego tarasu zalewowego Wisły. W strefie przypowierzchniowej omawianego terenu stwierdzono obecność nieciągłej warstwy gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) oraz gruntów organicznych (II warstwa geotech.) tworzących próchniczny poziom glebowy, podścielonych przez rodzime grunty mineralne, reprezentowane przez osady rzeczne facji powodziowej, wykształcone zarówno w postaci

średnio zagęszczonych mad piaszczystych (III warstwa geotech.) jak i nieskonsolidowanych gruntów spoistych (mad gliniastych), znajdujących się w stanie twardoplastycznym i plastycznym (IV seria geotech.). Bezpośrednie podłoże utworów powodziowych Wisły tworzy rozległa seria rzecznych, różnoziarnistych piasków fluwialnych facji korytowej, występujących w stanie średnio zagęszczonym (V seria geotech.).

Ustalone zwierciadło wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej w warunkach naturalnych stabilizuje się na głębokości  $3,07 \div 3,88$  m p.p.t. jednak podczas długotrwałych opadów atmosferycznych a także wysokich stanów wód w korycie Wisły poziom zwierciadła wód gruntowych może ulec podwyższeniu o ok.  $1,8 \div 2,0$  m powyżej wysokości rozpoznanej w sierpniu 2024 r. Warstwę wodonośną budują średnio i dobrze wodoprzepuszczalne, korytowe piaski rzeczne wyższego tarasu zalewowego Wisły (V seria geotech.). Wody gruntowe są drenowane przez Wisłę, której koryto stanowi lokalną bazę drenażową.

Nośność podłoża gruntowego na analizowanym terenie jest determinowana obecnością serii spoistych, nieskonsolidowanych gruntów rzecznych facji powodziowej (IV seria geotech.). Ze względu na wzrost wilgotności mad gliniastych wraz ze zwiększaniem się głębokości wartości parametrów wytrzymałościowych a także modułów odkształceniowych ulegają obniżeniu.

Grunty organiczne tworzące próchniczy poziom glebowy, występujące przy powierzchni terenu w postaci ciągłej warstwy o miąższości sięgającej ok.  $0,3 \div 0,4$  m (II warstwa geotech.) są kwalifikowane do grupy gruntów nienośnych.

Rodzime, sypkie grunty rzeczne facji korytowej (V seria geotech.) cechują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych a także niewielką odkształcalnością, co umożliwia bezpośrednie posadowienie fundamentów typowych obiektów budowlanych. Strop korytowych piasków fluwialnych rozpoznano na głębokości  $1,7 \div 3,3$  m p.p.t.

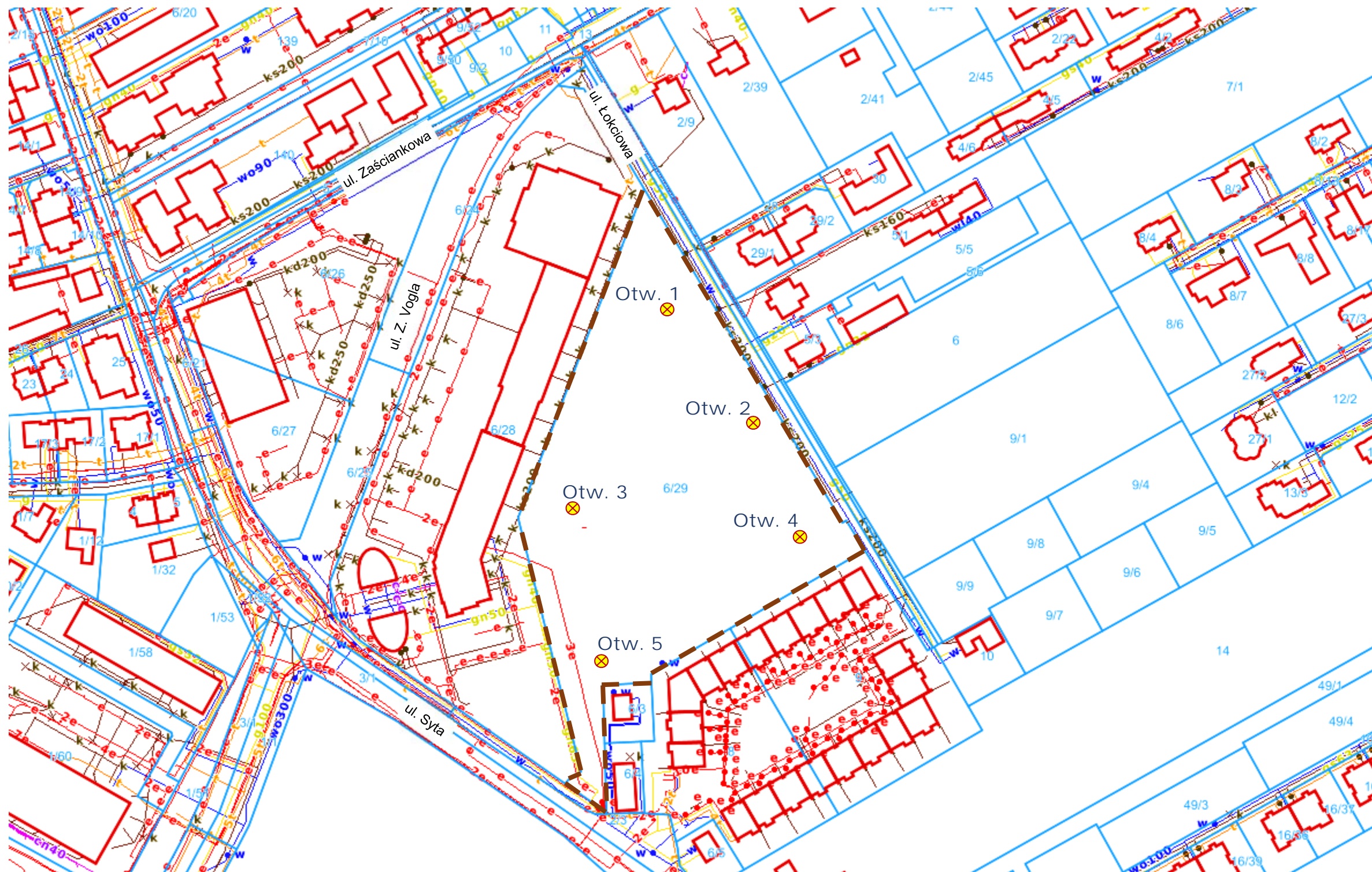
Z uwagi na silną wysadzinowość spoistych gruntów rzecznych facji powodziowej (IV seria geotech.) fundamenty należy posadzić poniżej maksymalnej głębokości przemarzania, tj. na głębokości przekraczającej  $1,0$  m poniżej docelowej powierzchni terenu a roboty ziemne i fundamentowe nie mogą być prowadzone w okresach możliwych spadków temperatury powietrza poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

W trakcie realizacji wierceń badawczych zlokalizowanych na analizowanym terenie nie stwierdzono obecności substancji chemicznych mogących świadczyć o zanieczyszczeniu środowiska gruntowego metalami ciężkimi oraz substancjami ropopochodnymi. Wobec braku widocznych śladów zanieczyszczeń chemicznych nie zachodzi konieczność wykonywania prac mających na celu oczyszczenie podłoża gruntowego.

Na etapie geotechnicznych prac badawczych, których wyniki są prezentowane w niniejszej dokumentacji nie stwierdzono występowania aktywnych procesów geodynamicznych a rozpoznane warstwy gruntowe cechują się poziomym zaleganiem. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu działki nr ew. 6/29, obręb 1-06-22, obręb 4-16-29, położonej w sąsiedztwie ul. Łokciowej i ul. Sytej w Warszawie występują proste warunki gruntowe.

*mgr Jarosław Przygoda*  
*upr. geol. nr VII-1722*





Oznaczenia:

- ⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego  
- - - - - granica analizowanego terenu

Pracownia Badań Geotechnicznych „GEObud” s.c.				Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża dla określenia geotechnicznych warunków posadowienia na terenie działki nr ew. 6/29, obręb 1-06-22 przy ul. Z. Vogla w Warszawie	
	Nazwisko	Data	Podpis		
Opracował:	Sz. Czernski	sierpień 2024 r.			
Sprawdził:	J. Przygoda	sierpień 2024 r.			
Skala: 1 : 2 000	MAPA DOKUMENTACYJNA				Nr załącznika: 1
					Nr rysunku: 1

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



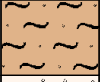








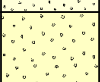
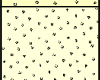
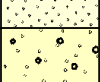
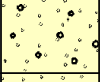


<div>Pracownia Badań Geotechnicznych</div> <div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>&lt;</div></div>					
--	--	--	--	--	--

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

<div>Pracownia Badań Geotechnicznych</div> <div><b>„GEOBUD” S.C.</b></div> <div>02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A</div> <div>Tel. +48 603 894 776 e-mail: geobud@o2.pl</div>						<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Otwór numer 4</div>					<div>Zał.Nr: 2.4.</div> <div>Wiertnica:</div>				
<div>Miejscowo : Warszawa</div> <div>Gmina: dzielnica Wilanów</div> <div>Powiat: m.st. Warszawa</div> <div>Województwo: mazowieckie</div>						<div>Obiekt: Dz. nr ew. 6/29, obr b 1-06-22</div> <div>Inwestor:</div> <div>Wiercenie: P.B.G. "GEOBUD" s.c.</div> <div>Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda</div>					<div>System wiercenia: obrotowy</div> <div>Rz dna:</div> <div>Skala 1 : 30</div> <div>Data wiercenia:</div>				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa				
	[m.p.p.t]		[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<div><div>3.18</div><div>3.3</div></div>		<div>Czwartorz d</div> <div>Plejstocen</div>	<div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> <div>4.0</div> <div>5.0</div> <div>6.0</div>			Humus pylasto-piaszczysty, br zowo-szary (próchniczny poziom glebowy)	II	Or	szg	mw					
					0.40	Piasek drobny, zapyłony, ółto-szary, rzeczny facji powodziowej	III	FSa	szg/ln						
					0.70	Pył piaszczysty, mało spoisty, szaro-br zowy, rzeczny facji powodziowej	IVa	saSi	tpl		0x1				
					1.00	Piasek pylasty, szaro-br zowy, rzeczny facji powodziowej	III	siSa	szg						
					1.30	Pył piaszczysty, szaro-br zowy, rzeczny facji powodziowej	IVa	saSi	tpl			1x1			
					2.00	Pył na pograniczu pyłu ilastego, br zowo-szary, rzeczny facji powodziowej	IVb	Si	pl			2x2			
					2.40	Piasek drobny, zailony, br zowo-szary, rzeczny facji powodziowej	III	siSa	szg						
					2.60	Pył ilasty, br zowo-szary, rzeczny facji powodziowej	IVb	clSi	pl			2x3			
					3.30	Piasek drobny, rdzawo- ółty do ółto-szarego, rzeczny facji korytowej	Va	FSa							
					3.60	Piasek redni, ółto-szary, rzeczny facji korytowej	Vb	MSa							
					3.90	Piasek drobny, jasnoszary, rzeczny facji korytowej	Va	FSa							
					4.30	Piasek redni ze wirem, jasnoszary, rzeczny facji korytowej	Vb	MSa			szg	nw			
					4.80	Piasek redni, jasnoszary, rzeczny facji korytowej									
					5.10	Piasek redni ze wirem, ółto-szary, rzeczny facji korytowej									
					5.60	Piasek redni, ółto-szary, rzeczny facji korytowej									
			6.0		6.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

<div>Pracownia Badań Geotechnicznych</div> <div><b>„GEOBUD” S.C.</b></div> <div>02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A</div> <div>Tel. +48 603 894 776 e-mail: geobud@o2.pl</div>					<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Otwór numer 5</div>					<div>Zał.Nr: 2.5.</div> <div>Wiertnica:</div>		
<div>Miejscowo : Warszawa</div> <div>Gmina: dzielnica Wilanów</div> <div>Powiat: m.st. Warszawa</div> <div>Województwo: mazowieckie</div>					<div>Obiekt: Dz. nr ew. 6/29, obr b 1-06-22</div> <div>Inwestor:</div> <div>Wiercenie: P.B.G. "GEOBUD" s.c.</div> <div>Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda</div>			<div>System wiercenia: obrotowy</div>				
								<div>Rz dna:</div>				
								<div>Skala 1 : 30</div>		<div>Data wiercenia:</div>		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<div><div><div>3.12</div><div>3.3</div></div><div>Czwartorz d</div><div>Plejstocen</div></div>			Holocen			Nasyp pylasto-piaszczysty z domieszk okruchów gruzu i humusu, br zowo-szary	I	Mg	ln	mw		
					0.40	Piasek pylasty, szaro-br zowy, rzeczny facji powodziowej	III	siSa	szg			
				1.0	0.80	Piasek drobny, zapylony, ółto-szary, rzeczny facji powodziowej		FSa	szg/ln			
					1.60	Pył piaszczysty, szaro-br zowy, rzeczny facji powodziowej	IVa	saSi	tpl			0x1
			Plejstocen		2.00	Piasek pylasty, br zowo- ółty, rzeczny facji powodziowej	III	siSa	szg	w	1x1	
					2.20	Pył piaszczysty, szaro-br zowy do br zowo-szarego, rzeczny facji powodziowej	IVa	saSi	tpl			
					2.70	Pył, br zowo-szary, rzeczny facji powodziowej		Si				
				3.0	3.10	Pył ilasty, ciemnoszary, rzeczny facji powodziowej	IVb	clSi	pl			2x3
					3.30	Piasek redni, szaro- ółty do ółto-szarego, rzeczny facji korytovej	Vb	MSa	szg	nw		
					3.80	Piasek drobny, jasnoszary, rzeczny facji korytovej	Va	FSa				
				4.0	4.00	Piasek redni ze wirem, jasnoszary, rzeczny facji korytovej	Vb	MSa				
					4.40	Piasek redni, jasnoszary, rzeczny facji korytovej						
				5.0	5.00	Piasek redni ze wirem, br zowo-szary, rzeczny facji korytovej						
					5.80	Piasek redni, ółto-szary, rzeczny facji korytovej						
				6.0	6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

## Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

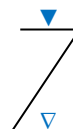
Rodzaj gruntu		
	<b>Bo</b>	<i>Glazy</i>
	<b>Co</b>	<i>Kamienie</i>
	<b>Gr</b>	<i>Żwir</i>
	<b>CSa</b>	<i>Piasek gruby</i>
	<b>MSa</b>	<i>Piasek średni</i>
	<b>FSa*</b>	<i>Piasek drobny</i>
	<b>siSa</b>	<i>Piasek pylasty</i>
	<b>ciSa</b>	<i>Piasek ilasty</i>
	<b>Si</b>	<i>Pył</i>
	<b>saSi</b>	<i>Pył piaszczysty</i>
	<b>ciSi</b>	<i>Pył ilasty</i>
	<b>saciSi</b>	<i>Gлина pylasta</i>
	<b>sasiCI</b>	<i>Gлина ilasta</i>
	<b>CI</b>	<i>Ił</i>
	<b>saCI</b>	<i>Ił piaszczysty</i>
	<b>siCI</b>	<i>Ił pylasty</i>
	<b>Or</b>	<i>Grunty organiczne</i>
	<b>Or(H)</b>	<i>Humus</i>
	<b>Or(T)</b>	<i>Torf</i>
	<b>Or(Gy)</b>	<i>Gytia</i>
	<b>Mg</b>	<i>Grunty antropogeniczne</i>

Stan gruntu		
Wilgotność	<i>suchy</i>	<b>su</b>
	<i>mało wilgotny</i>	<b>mw</b>
	<i>wilgotny</i>	<b>w</b>
	<i>nawodniony</i>	<b>nw</b>
Zagęszczenie	<i>bardzo luźne</i>	<b>bln</b>
	<i>luźne</i>	<b>ln</b>
	<i>średnio zagęszczone</i>	<b>szg</b>
	<i>zagęszczone</i>	<b>zg</b>
	<i>bardzo zagęszczone</i>	<b>bzg</b>
Konsystencja	<i>bardzo miękkoplastyczna</i>	<b>bmpl</b>
	<i>miękkoplastyczna</i>	<b>mpl</b>
	<i>plastyczna</i>	<b>pl</b>
	<i>twardoplastyczna</i>	<b>tpl</b>
	<i>zwarta</i>	<b>zw</b>

**Otw. 1**  
**155,7**

numer otworu badawczego  
rzędna otworu badawczego

**Poziom wody**



ustalony

nawiercony

**Symbole dodatkowe:**

- +** domieszki innego gruntu
- //** drobne przewarstwienia
- /** grunty na granicy rodzajów
- sączenia