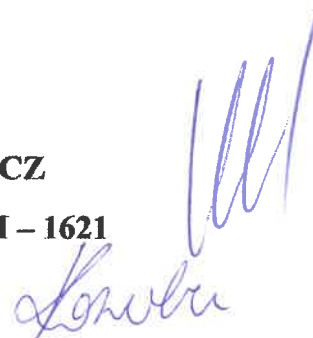


**OBIEKT : DROGI ROWEROWE I PARKING**

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z  
DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
DLA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU  
W REJONIE ZBIORNIKA W MIEJSCOWOŚCI  
KANIÓW**

**INWESTOR: P. P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
AL. ARMII KRAJOWEJ 22B/9  
97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ  
upr. nr V – 1186, VII – 1621  
mgr KAROLINA KAWALEC**



Nr arch. 03/2020

STYCZEŃ 2020 r.

## **SPIS TREŚCI:**

### **I. CZEŚĆ OPISOWA**

1. Wstęp . . . . .	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań . . . . .	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . .	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna . . . . .	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . .	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych . . . . .	-	str. 6
5. Wnioski i zalecenia. . . . .	-	str. 8
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych . . . . .	-	Tabela nr 1

### **II. CZEŚĆ GRAFICZNA**

1. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 500 . . . . .	-	Zał. 1.1 - 1.3
2. Przekroje geotechniczne . . . . .	-	Zał. 2.1 - 2.5
3. Karty otworów geotechnicznych . . . . .	-	Zał. 3.1 - 3.7
4. Wyniki spalania zawartości części organicznych . . . . .	-	Zał. 4
5. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

## **1. WSTEP**

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu projektowanych dróg rowerowych oraz parkingu w rejonie zbiornika w miejscowości Kaniów, w gminie Zagnańsk.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy BIOPROJEKT z siedzibą przy al. Armii Krajowej 22b w Piotrkowie Trybunalskim.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

1. Mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000
2. Wyniki prac polowych i badań laboratoryjnych
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430),
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329 ),
6. Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
7. Polskie Normy:
  - PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,*
  - PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe.*
  - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opisy gruntów,*
  - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane, Badania próbek gruntów,*
  - PN-81/B-03020 *Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednio budowli,*
  - PN-S-02205 : 1998 *Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania*
8. Literaturę geologiczną
9. Wytyczne od Zamawiającego

## **2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

Prace terenowe zrealizowane w dniu 08 stycznia 2020 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 10 otworów sondażowych o głębokościach od 3,0 do 3,5 m p.p.t.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali w skali 1:500 (Zał. 1.1-1.3). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020 OS świdrami spiralnymi o średnicy  $\phi$  110 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu

o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację intensywności jej dopływu do otworów oraz pomiary lustra wody po jego stabilizacji.

Z otworów geotechnicznych OW22 z głębokości 0,7 m p.p.t. oraz z OW27 z głębokości 0,4 m p.p.t. pobrano próbki gruntu w celu oznaczenia zawartości części organicznych. Wyniki spalania zawarte zostały w załączniku 4.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanych w ramach Zadania nr 1 dróg rowerowych oraz parkingów.

### **3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ**

Zgodnie z dziesiątym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie mezoregionu - Gór Świętokrzyskich. Obszar ten składa się ze skał paleozoicznych, z czego najwyższe z nich, zbudowane jest z kwarcytów kambryjskich nosząc nazwę Łysogór. Przedłużeniem Łysogór jest Pasma Masłowskie i Pasma Jeleniowskie. Równoległe do ww. obszaru przebiega na północ od niego piaskowcowe Pasma Klonowskie, a na południe kambryjskie Pasma Dymińskie.

Góry Świętokrzyskie przecięte są w poprzek przez liczne dopływy Kamiennej i Czarnej Nidy. Omawiany region jest zasobny w materiały budowlane (kwarcyty, piaskowce i wapienie tzw. marmury kieleckie)

Rzędne terenu badanego obszaru charakteryzują się dużą zmiennością i oscylują między 311,70 a 327,50 m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Kaniów, w powiecie kieleckim, w gminie Zagnańsk. .

### **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH**

#### **4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Objęty badaniami obszar w miejscowości Kaniów w gminie Zagnańsk, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 3,5 m p.p.t., zbudowany jest z osadów czwartorzędowych, plejstocenijskich oraz lokalnie holocenijskich do których zaliczono:

- **grunty wodnolodowcowe (*fluwioglacjalne - Qpfg*)** - piaski pylaste, piaski drobno- i średnioziarniste (warstwy Ia i Ib), występujące powszechnie w badanym podłożu w postaci ciągłych warstw oraz soczew. Grunty te zawierają liczne domieszki piasków o innej frakcji,

gruntów spoistych, frakcji kamienistej oraz lokalnie gleby. W otworach OW25, OW26, OW29 i OW31 ich spąg nie został nawiercony.

– **grunty polodowcowe (glacialne - Qpg)** - gliny i gliny piaszczyste (warstwy serii III) zawierające domieszki warstwy kamienistej i piasków średnioziarnistych oraz lokalnie będących na pograniczu glin pylastych. Grunty polodowcowe nawiercone zostały w postaci ciągłej warstwy w rejonie otworów OWW22-OW24 i w postaci niewielkiej soczewki w otworze OW28. W otworach OW22-OW24 ich spąg nie został nawiercony.

– **grunty lodowcowo-zastoiskowe (glacilimniczne - Qpgl)** - pyły piaszczyste i pyły (warstwy Vb1, Vb2, Vc1) z domieszkami piasków pylastych, przewarstwione piaskiem średnioziarnistym lub na pograniczu gliny pylastej. Grunty te występują powszechnie w badanym podłożu w otworach OW24, OW26, OW27, OW28, OW29 OW30.

– **grunty niskoorganiczne** - holocenijskie piaski próchniczne rozpoznane jedynie w otworze OW28 poniżej przypowierzchniowej warstwy gleby w strefie głębokości 0,3-0,8 m p.p.t.

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowi warstwa organicznego humusu (warstwa X), który zalega do głębokości ok. 0,2-0,3 m p.p.t. oraz antropogeniczne nasypy niekontrolowane (warstwa XI) nawiercone do głębokości 0,3-1,0 m p.p.t. Nasypy te są uformowane głównie z mieszaniny humusu, piasku, frakcji kamienistej, żużla, substancji organicznej oraz żużla dlatego zaliczono je do nasypów niebudowlanych.

Lokalnie (w otworze OW25) rozpoznano nasypy budowlane w których w skład wchodzi piasek średnioziarnisty (warstwa XII).

#### 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w styczniu 2020 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami występowanie wody gruntowej stwierdzono w 2 otworach geotechnicznych:

OW28 na głębokości 0,80 m p.p.t. (tj. na rzędnej 310,90 m n.p.m.) i 1,60 m p.p.t. (tj. na rzędnej 310,10 m n.p.m.), z czego jego poziom stabilizuje się na głębokości 0,80 m p.p.t. tj. na rzędnej 310,90 m n.p.m.

OW29 na głębokości 2,50 m p.p.t. tj. na rzędnej 310,50 m p.p.t., z czego jej poziom stabilizuje się na głębokości 1,70 m p.p.t. tj. na rzędnej 311,30 m n.p.m.

Rozpoznane wody gruntowe występują głównie w piaszczystych osadach wodnolodowcowych. Charakteryzują się one zwierciadłem naporowym. Warstwą napinającą są lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste.

Ponadto w otworach:

OW22 na głębokości 1,80 m p.p.t. tj. na rzędnej 316,35 m n.p.m.,

OW24 na głębokości 2,10 m p.p.t. tj. na rzędnej 312,20 m n.p.m.,

rozpoznano niewielkie sączenia śródglinowe.

Zasilanie wód gruntowych występujących w rejonie projektowanych dróg rowerowych oraz parkingu odbywa się przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych lub roztopowych, w związku z czym ich poziom jest zmienny w ciągu roku - po opadach lub po roztopach zwierciadło wody może być w tym rejonie wyższe o ok. 0,5 m w stosunku do zaobserwowanego w trakcie badań.

#### 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru tworzą, występujące pod warstwą humusu lub nasypów antropogenicznych, grunty mineralne rodzime, nie skaliste – grunty niespoiste - wodnolodowcowe piaski pylaste, drobno- i średnioziarniste, grunty spoiste: polodowcowe gliny i gliny piaszczyste oraz pyły i pyły piaszczyste oraz grunty niskoorganiczne - piaski próchniczne. Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów lub humusu, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}$ , a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

**warstwa Ia:** obejmuje wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste zawierająca domieszki piasków średnich, pyłów piaszczystych i piasków gliniastych oraz będące na pograniczu pyłu piaszczystego. Grunty te są mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ . Jest to warstwa nośna.

Grunty warstwy Ia są wåtpliwe i zakwalifikowano je do grupy nośności podłoża G2.

**warstwa Ib:** obejmuje wodnolodowcowe piaski średnioziarniste z domieszkami piasków innej frakcji, frakcji kamienistej, pyłów i lokalnie gleby. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ . Jest to warstwa nośna.

Grunty warstwy Ib są niewysadzinowe i zakwalifikowano je do grupy nośności podłoża G1. W przypadku domieszek gruntów organicznych, grunty warstwy Ib zakwalifikowano do grupy nośności podłoża G2.

**warstwy serii III:** wliczono w polodowcowe gliny i gliny piaszczyste zawierające domieszki frakcji kamienistej i piasków średnioziarnistych oraz będące na pograniczu glin pylastych. Osady tej genezy nawiercone zostały w postaci ciągłej warstwy w rejonie

otworów OWW22-OW24 i w postaci niewielkiej soczewki w otworze OW28. Podział serii oraz stan poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej:

- **IIIa** w stanie półzwałym  $I_L^{(n)} = 0,00$
- **IIIb1** w stanie twardoplastycznym  $I_L^{(n)} = 0,10$
- **IIIb2** w stanie twardoplastycznym  $I_L^{(n)} = 0,20$
- **IIIc1** w stanie plastycznym  $I_L^{(n)} = 0,30$

Warstwy serii III są nośne pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu ich parametrów zawartych w Tabeli 1.

Twardoplastyczne gliny piaszczyste i gliny są gruntami bardzo wysadzinowymi i zaliczono je to grupy nośności podłoża gruntowego G4. Gliny w stanie plastycznym (warstwa IIIc1) są poza kategorią grup nośności podłoża gruntowego i na przekroju oznaczone zostały jako >G4

warstwy serii V: zaliczono do niej pyły i pyły piaszczyste z domieszkami, przewarstwieniami oraz będące na pograniczu innych gruntów niespoistych i spoistych. W otworach: OW27, OW28 i OW30 ich spąg nie został nawiercony. Podział serii oraz stan poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej:

- **Vb1** w stanie twardoplastycznym  $I_L^{(n)} = 0,10$
- **Vb2** w stanie twardoplastycznym  $I_L^{(n)} = 0,20$
- **Vc1** w stanie plastycznym  $I_L^{(n)} = 0,30$

Warstwy Vb1 i Vb2 uznano jako nośne pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu ich parametrów zawartych w Tabeli 1. Za grunty słabonośne uznano pyły piaszczyste w stanie plastycznym zaliczone do warstwy Vc1, które zalegają w strefie głębokości 1,6-2,5 m p.p.t. w OW29.

Twardoplastyczne pyły piaszczyste i pyły są gruntami bardzo wysadzinowymi i zaliczono je to grupy nośności podłoża gruntowego G4

warstwa IX: zaliczono do niej niskoorganiczne piaski próchniczne. Grunty te są wilgotne, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Rozpoznane zostały w otworze OW28 na głębokości 0,3-0,8 m p.p.t. Zakwalifikowane zostały jako grunty nośne.

warstwa X: obejmuje warstwę humusu, którego obecność stwierdzono w warstwie przypowierzchniowej badanego obszaru do głębokości 0,3 m p.p.t. Jest to warstwa nienośna.

warstwa XI: zaliczono do niej nasypy niekontrolowane, które występują powszechnie w strefie przypowierzchniowej na badanym obszarze do głębokości 1,0 m p.p.t. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych

oraz domieszkę gruntów organicznych – nasypy niekontrolowane jako grunty nienośne są poza klasyfikacją grup nośności podłoża. Jest to warstwa słabonośna

**warstwa XII:** zaliczono do niej nasypy budowlane, które występują lokalnie w badanym podłożu tj. w otworze OW25 do głębokości 0,6 m p.p.t. Są to grunty nośne.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych - Zał. Nr 2.1-2.3.

## **5. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W podłożu gruntowym projektowanych dróg rowerowych oraz parkingu w miejscowości Kaniów w gminie Zagnańsk, do głębok ości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (tj. 3,5 m p.p.t), poniżej przypowierzchniowej warstwy humusu (warstwa X), lub nasypów niebudowlanych (warstwa XI) i budowlanych (warstwa XII) zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste:

- wodnolodowcowe piaski pylaste, drobno- i średnioziarniste (warstwy Ia i Ib)
- polodowcowe gliny piaszczyste i gliny (warstwy serii III)
- lodowcowo-zastoiskowe pyły i pyły piaszczyste (warstwy serii V)
- niskoorganiczne piaski próchniczne (warstwa IX)

2. Występujące na badanym obszarze grunty sypkie należące do warstw Ia i Ib oraz piaski próchniczne (warstwa IX) są nośne. Do gruntów nośnych zaliczono również grunty spoiste należące do warstw IIIa, IIIb1, IIIb2, Vb1 i Vb2. W przypadku gruntów spoistych pamiętać należy, że ich nośność zachowana zostaje w stanie nienaruszonym i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych zawartych w Tabeli 1.

Do gruntów słabonośnych zaliczone zostały gliny i gliny piaszczyste (warstwa IIIc1) i pyły piaszczyste (warstwa Vc1) w stanie plastycznym, które nawiercono w otworach:

OW22 w strefie głębokości 1,6-2,0 m p.p.t.,

OW24 w strefie głębokości 2,1-2,2 m p.p.t.,

OW29 w strefie głębokości 1,6-2,5 m p.p.t.

W przypadku odsłonięcia ww. gruntów słabonośnych w wykopie pod projektowaną drogę rowerową, należy dokonać ich częściowej wymiany na zagęszczony piasek lub drobną pospółkę.

Do gruntów nienośnych, zakwalifikowano organiczną warstwę humusu (warstwa X). nasypy niebudowlane, niekontrolowane (warstwa XI) z uwagi na domieszki substancji organicznej a w przypadku nasypów również przypadkowy skład zakwalifikowano jako grunty słabonośne. Warstwy ww. gruntów słabonośnych i nienośnych, zaleca się w



podłożu wykonywanych ścieżek rowerowych i parkingów, w strefie przemarzania całkowicie wymienić na zagęszczony grunt niespoisty - piasek lub drobną pospółkę.

3. Piaski średnioziarniste - grunt niewysadzinowy oraz nasypy budowlane (warstwa XII), przy braku domieszek substancji organicznej oraz szczątków roślinnych zostały zakwalifikowane do grupy nośności podłoża G1.

Piaski średnioziarniste zawierające domieszki organiczne zakwalifikowano do grupy nośności podłoża G2.

Grunty spoiste w stanie nie gorszym od twar doplastycznego (warstwy IIIb1, IIIb2, Vb1) zakwalifikowano jako grunty bardzo wysadzinowe i zaliczono je do grupy nośności podłoża G4.

Plastyczne gliny piaszczyste (warstwa IIIc1) oraz nasypy niekontrolowane (warstwa XI) są poza katalogowymi grupami nośności i wymagają indywidualnego rozwiązania projektowego konstrukcji. Na przekrojach geotechnicznych oznaczone zostały symbolem >G4.

Grunty bardzo wysadzinowe o grupie nośności podłoża G4 należy ulepszyć do grupy nośności G1. Podłoże o grupie nośności G1 można osiągnąć za pomocą:

- wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego (piasek, pospółka lub tłuczeń zagęszczany warstwami).
- wzmocnienia podłoża przez wykonanie pod konstrukcją warstwy z gruntów stabilizowanych spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym);
- ulepszając grunt w górnej warstwie podłoża w inny sposób pod warunkiem uzyskania wymaganego wzmocnienia.

4. W okresie prowadzonych badań, tj. w styczniu 2020 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, występowanie wody gruntowej o zwierciadle naporowym stwierdzono w 2 z 10 wykonanych otworów. Zwierciadło wody gruntowej występowało na głębokości od 0,80 do 2,50 m p.p.t. Jego poziom stabilizuje się na głębokości 0,80-1,70 m p.p.t.

Ponadto w badanym podłożu zaobserwowano sączenia śródglinowe, występujące w otworach OW22 i OW24 na głębokości 1,80 i 2,10 m p.p.t.

Po roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu należy się liczyć z podwyższeniem ich stanu o ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w trakcie badań, tj. w styczniu 2020 r.

Szczegółowe zestawienie głębokości i rzędnych lustra wody w okresie prowadzonych badań dla poszczególnych otworów zamieszczono w rozdziale 4.2 niniejszej dokumentacji.

W przypadku występowania wody gruntowej w dniu wykopu, jego odwodnienie można prowadzić metodą powierzchniową - poprzez pompowanie wody ze studzienek drenarskich zapuszczonych w jego dno.

Wg "Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" - tablicy 8.1 rozpoznane warunki wodne kwalifikować należy jako przeciętne i tylko w rejonie otworu OW28 jako złe.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” projektowane ścieżki rowerowe oraz parkingi, przy założeniu spełnienia warunków z podpunktu 2, 3 i 4 niniejszego rozdziału, zaklasyfikować można do pierwszej kategorii geotechnicznej.  
Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, styczeń 2020 r.

## WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu zagospodarowania terenu w rejonie zbiornika w miejscowości Kaniów

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facialna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ( $t \cdot m^{-3}$ )	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania $\beta$
				stopień zageszcz. $I_D^{(n)}$	wiodąca stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	$P\pi/\Pi p; Pd+Ps; P\pi+\Pi p; Pd+Pg$	0,50	-	mw 6 w 16	1,65 1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	$Ps; Ps+Pd; Ps+H; Ps+\Pi; Ps+KO+\Pi; Ps+P\pi; Ps; Ps+Pd$	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	<i>Qpfg</i>	IIIa	G+KO;	-	0,00	16	2,15	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75
4.	<i>Qpfg</i>	IIIb1	G+KO; Gp/G; Gp+KO;	-	0,10	16	2,15	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75
5.	<i>Qpfg</i>	IIIb2	G/G\pi; G; Gp+KO;	-	0,20	16	2,15	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
6.	<i>Qpfg</i>	IIIc1	G/G\pi/Ps; Gp+Ps;	-	0,30	21	2,05	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75
7.	<i>Qpgl</i>	Vb1	$\Pi p/Ps; \Pi p/\Pi; \Pi p+P\pi; \Pi p; \Pi p/Ps; \Pi p; \Pi p/G\pi$	-	0,10	18	2,10	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60
8.	<i>Qpgl</i>	Vb2	$\Pi p; \Pi$	-	0,20	18	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60
9.	<i>Qpgl</i>	Vc1	$\Pi p;$	-	0,30	20	2,05	13,2	13,33	16,55	23,64	0,60
10.	<i>Qhfl</i>	IX	PH	0,40	-	w 18	1,70	23,9	-	30,62	41,01	0,70
11.	<i>Antropocen</i>	X	H									

nie badano - grunt organiczny, nienośny

	Antropocen	XI	nN	nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt słabonośny								
12.	Antropocen	XII	nB	0,50	-	5	1,70	33,0	-	79,90	94,69	0,90

Wartości obliczeniowe  $x^{(i)}$  przyjmując:  $x^{(i)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – uprawnień geologicznych nr VII-1621



Łódź, 13.01.2020 r.

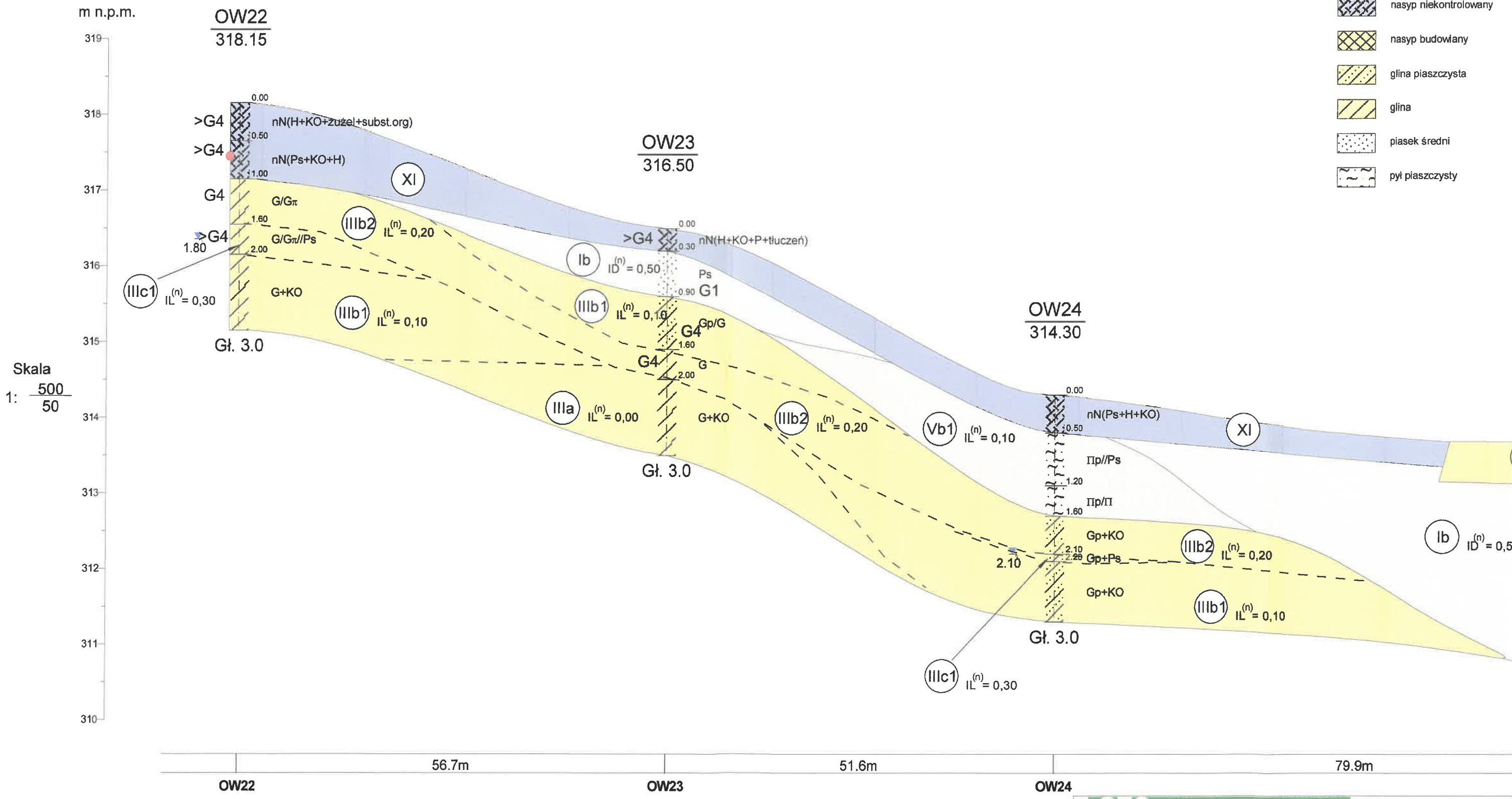






# I-I'

-  nasyp niekontrolowany
-  nasyp budowlany
-  glina piaszczysta
-  glina
-  piasek średni
-  pył piaszczysty



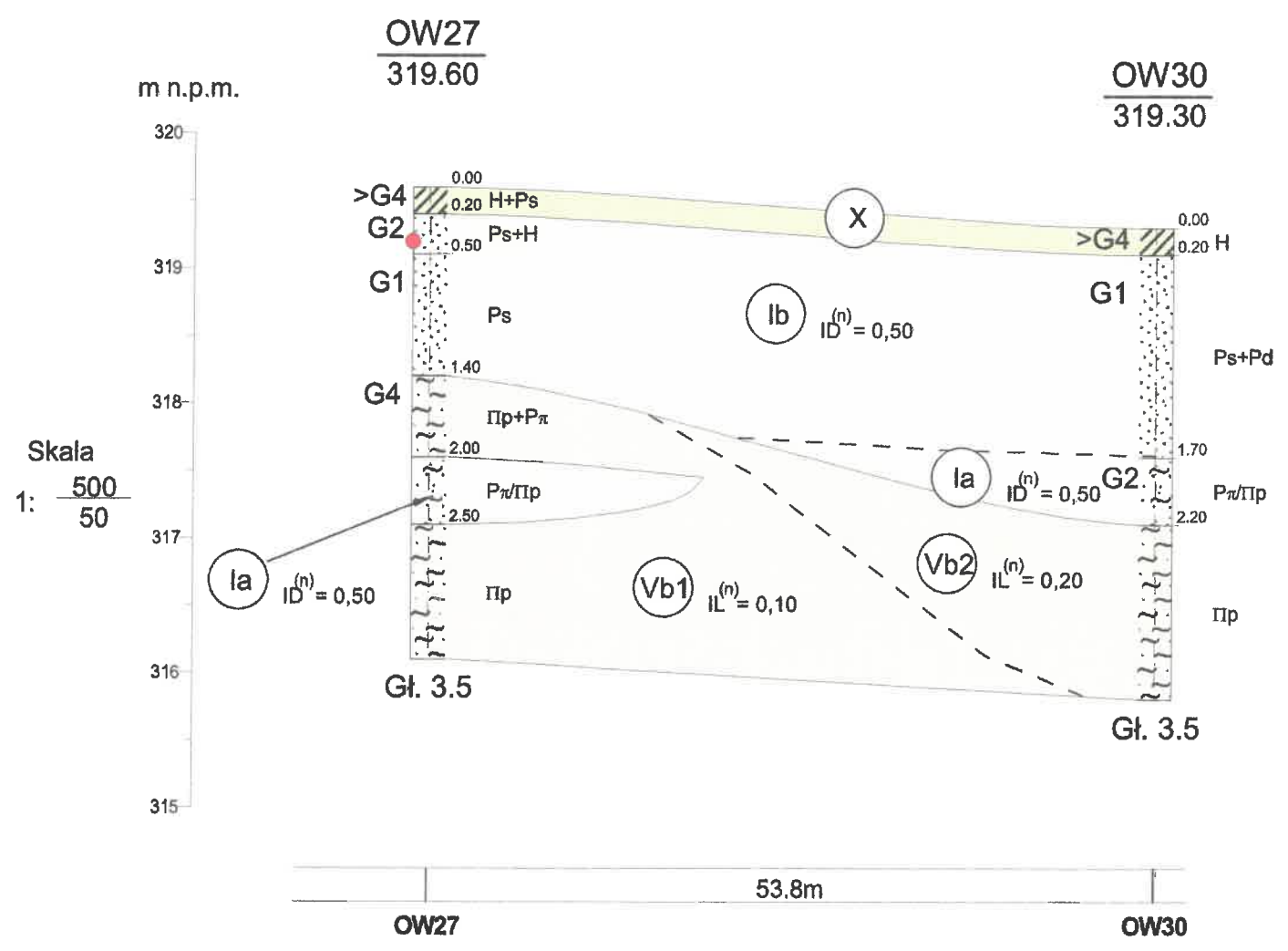
Skala  
1: 500  
50





 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź www.geosonda.pl		tel./fax: 0-42 674 23 49		
Kaniów gmina Zagnańsk				Opinia geotechnik gruntowego dla pr zbiór  <b>Przekrój</b>
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
Weryfikował	14.01.2020	K. Kawalec		
	14.01.2020	K. Nazdrowicz		




Rysunek wykonano programem "GeoStar"



# II-II'



-  gleba
-  piasek średni
-  piasek pylasty
-  pył piaszczysty

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź			tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl	Zał.Nr 2.2	
<b>Kaniów</b> gmina Zagnańsk			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu zagospodarowania terenu w rejonie zbiornika w miejscowości Kaniów		
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>Przekrój geotechniczny</b>	Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	14.01.2020	K.Kawalec			
Weryfikował	14.01.2020	K.Nazdrowicz			

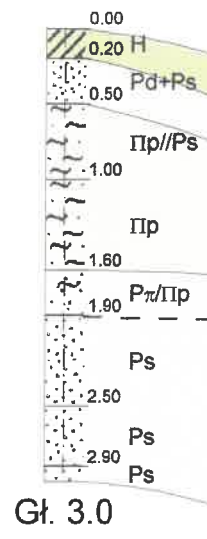
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

# III-III'

m n.p.m.



OW26  
316.30



la<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> = 0,50

Vb1<sup>(n)</sup>  
IL<sup>(n)</sup> = 0,10

X

lb<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> = 0,50

OW28  
311.70

IX<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> = 0,40



la<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> =

lb<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> = 0,50

Vc1<sup>(n)</sup>  
IL<sup>(n)</sup> =

Vb1<sup>(n)</sup>  
IL<sup>(n)</sup> = 0,10

lb<sup>(n)</sup>  
ID<sup>(n)</sup> = 0,50

Vb2<sup>(n)</sup>  
IL<sup>(n)</sup> = 0,20

IIIb1<sup>(n)</sup>  
IL<sup>(n)</sup> = 0,10

Skala  
1:  $\frac{250}{50}$

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- piasek próchniczny
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek pylasty
- glina piaszczysta
- pył
- pył piaszczysty

58.6m

33.7m

OW26

OW28

**GEO SONDA** PRACOWNIA GEOLOGICZNA  
 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33, 90-030 Łódź  
 tel./fax: 0-42 674 23 49  
 www.geosonda.pl

Kaniów gmina Zagnańsk			Opinia geotechniczna gruntowego dla p zbio
Opracował	Data	Nazwisko	
Weryfikował	Data	Nazwisko	
		Podpis	
			<b>Przekrój</b>

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: Kaniów  
Gmina: Zagnańsk  
Województwo: świętokrzyskie





Obiekt: ścieżki rowerowe i parkingi  
Zleceniodawca: P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy






Rzędna: 318.15 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 08-01-2020

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp			0.50	nasyp niekontrolowany (H+KO+żużel+subst.org) nN(H+KO+żużel+subst.org) XI						
			1.0		1.00	glina szaro-brązowa na pograniczu glin pyłastej G/G <sub>π</sub>	IIIb2	mw	tpl			0.20
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.60	glina szaro-brązowa na pograniczu glin pyłastej przewarstwiona piaskiem średnim G/G <sub>π</sub> //Ps	IIIc1	w	pl			0.30
			2.0		2.00	glina brązowo-rdzawa z domieszką frakcji kamienistej G+KO	IIIb1	mw	tpl			0.10
			3.0		3.00							

**OW23 Rzędna: 316.50 m n.p.m. Data: 08-01-2020**

						nasyp niekontrolowany (H+KO+P+tluczeń) nN(H+KO+P+tluczeń) XI						
					0.30	piasek średni brązowy Ps	Ib	mw	szg	0.50		
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.90	glina piaszczysta szara na pograniczu gliny Gp/G	IIIb1	mw	tpl			0.10
			2.0		1.60	glina brązowo-szara G	IIIb2	mw	tpl			0.20
			2.0		2.00	glina brązowo-szara z domieszką frakcji kamienistej G+KO	IIIa	mw	pzw			0.00
			3.0		3.00							

Miejscowość: Kaniów  
 Gmina: Zagnańsk  
 Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: ścieżki rowerowe i parkingi  
 Zleceniodawca: P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
 Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechanicznie-obrotowy

Rzędna: 314.30 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 08-01-2020

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany (Ps+H+KO)	nN(Ps+H+KO)	XI				
					0.50	pył piaszczysty szary przewarstwiony piaskiem średnim	Πp//Ps	Vb1	mw	tpl		0.10
					1.20	pył piaszczysty szary na pograniczu pyłu	Πp/Π	Vb1	mw	tpl		0.10
		Czwartorzęd Plejstocen			1.60	glina piaszczysta szaro-brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIIb2	mw	tpl		0.20
	2.10				2.10	glina piaszczysta brązowa z domieszką piasku średniego	Gp+Ps	IIIc1	w	pl		0.30
					2.20	glina piaszczysta brązowa z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					3.00							

**OW25 Rzędna: 313.70 m n.p.m. Data: 08-01-2020**

						nasyp budowlany brązowy (Ps)	nB (Ps)	XII	mw	szg		0.50
					0.60	piasek średni jasnobrązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw	szg		0.50
					1.50	piasek średni szaro-brązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw	szg		0.50
					1.80	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg		0.50
					2.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw/w	szg		0.50
					3.00							

Miejscowość: Kaniów  
 Gmina: Zagnańsk  
 Województwo: świętokrzyskie

Objekt: ścieżki rowerowe i parkingi  
 Zleceniodawca: P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
 Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 316.30 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 08-01-2020

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.ł]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Ważelwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Pleistocen				gleba	H	X					
					0.20	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	la	mw	szg	0.50		
					0.50	pył piaszczysty szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Πp//Ps	Vb1	mw	tpl		0.10	
					1.00	pył piaszczysty szary	Πp	Vb1	mw	tpl		0.10	
					1.60	piasek pyłasty brązowo-szary na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	la	mw	szg	0.50		
					1.90	piasek średni brązowy	Ps	lb	mw	szg	0.50		
					2.50	piasek średni jasnoszary	Ps	lb	mw	szg	0.50		
					2.90 3.00	piasek średni jasnoszary	Ps	lb	w	szg	0.50		

**OW27 Rzędna: 319.60 m n.p.m. Data: 08-01-2020**

		Czwartorzęd Pleistocen				gleba z domieszką piasku średniego	H+Ps	X					
					0.20	piasek średni czarno-brązowy z domieszką gleby	Ps+H	IX					
					0.50	piasek średni brązowy	Ps	lb	w	szg	0.50		
					1.40	pył piaszczysty brązowy z domieszką piasku pyłastego	Πp+Pπ	Vb1	mw	tpl		0.10	
					2.00	piasek pyłasty brązowy na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	la	mw	szg	0.50		
					2.50	pył piaszczysty brązowy	Πp	Vb1	mw	tpl		0.10	
					3.50								

Miejscowość: Kaniów  
 Gmina: Zagnańsk  
 Województwo: świętokrzyskie

Objekt: ścieżki rowerowe i parkingi  
 Zleceniodawca: P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
 Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  
 Rzędna: 311.70 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m  
 Skala 1 : 50 Data wiercenia: 08-01-2020

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.ł]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	0.80	Holocen				gleba	H	X				
					0.30	piasek próchniczny szaro-czarny	PH	IX	w	szg	0.50	
					0.80	piasek średni szary z domieszką pyłu	Ps+Π	Ib	nw	szg	0.50	
					1.30	pył piaszczysty brązowy na pograniczu glin pylastej	Πp/Gπ	Vb1	mw	tpl		0.10
					1.60	piasek średni szary z domieszką frakcji kamienistej z domieszką pyłu	Ps+KO+Π	Ib	nw	szg	0.50	
					2.40	glina piaszczysta szara z domieszką frakcji kamienistej	Gp+KO	IIIb1	mw	tpl		0.10
					2.60	pył szary	Π	Vb2	mw	tpl		0.20
					3.00							





### OW29 Rzędna: 313.00 m n.p.m. Data: 08-01-2020

		Holocen				nasyp niekontrolowany (H+Ps+KO)	nN (H+Ps+KO)	XI				
					0.60	piasek średni brązowy z domieszką piasku pylastego	Ps+Pπ	Ib	w	szg	0.50	
					1.20	piasek pylasty brązowy z domieszką pyłu piaszczystego	Pπ+Πp	Ia	w	szg	0.50	
					1.60	pył piaszczysty szary	Πp	Vc1	w	pl		0.30
					2.50	piasek średni szary	Ps	Ib	nw	szg	0.50	
					3.00							



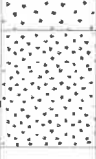
Miejscowość: Kaniów  
 Gmina: Zagnańsk  
 Województwo: świętokrzyskie

 Obiekt: ścieżki rowerowe i parkingi  
 Zleceńodawca: P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.  
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
 Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

 System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  
 Rzędna: 319.30 m n.p.m. Głębokość: 3.50 m  
 Skala 1 : 50      Data wiercenia: 08-01-2020

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	gleba	H	X				
			1.0		1.70	piasek średni brązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	lb	mw	szg	0.50	
			2.0		2.20	piasek pylasty brązowy na pograniczu pyłu piaszczystego	P <sub>d</sub> /rtp	la	mw	szg	0.50	
			3.0		2.20	pył piaszczysty brązowy	Πp	Vb2	mw	tpl		0.20
					3.50							

**OW31 Rzędna: 327.50 m n.p.m. Data: 08-01-2020**

		Nasypy Nasyp		0.30	nasyp niekontrolowany (tłuczeń+Ps+H)	nN(tłuczeń+Ps+H)	XI					
			1.0		1.60	nasyp niekontrolowany (H+KO+okr.cegły+drewno)	nN (H+KO+okr.cegły+drewno)					
		Czwartorzęd Plejstocen			1.60	piasek średni ciemnobrązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	lb	mw	szg	0.50	
			2.0		2.20	piasek drobny brązowo-rdzawo-czarny z domieszką piasku gliniastego	Pd+Pg	la	mw	szg	0.50	
					3.00							

**Wyniki badań zawartości części organicznych**  
**Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu**  
**zagospodarowania terenu w rejonie zbiornika w miejscowości Kaniów**

**PRÓBKA 1 OW22 gł. 0,7**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 97,77%

zawartość substancji organicznych: 2,23% (niskoorganiczny - nasyp niekontrolowany)

**PRÓBKA 2 OW27 gł. 0,4**

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,48

zawartość substancji organicznych: 1,65% (mineralny - piasek średnioziarnisty )

Badania wykonała: mgr Karolina Kawalec



09.01.2020 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.



## Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

### Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

### Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

### Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka ( gliniasta )
- Pr - piasek grubo
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P $\pi$  - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- $\Pi$  - pył
- $\Pi$ p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła )
- G $\pi$  - glina pylasta

### Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- ( ) - określenia uzupełniające

### Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne ( wodnołodowcowe )
- g - utwory glacialne ( polodowcowe )
- d - osady deluwialne ( stokowe )
- gl - utwory glaciallimniczne ( lodowcowo-zastoiskowe )

### Oznaczenia stanu gruntu :

#### Grunty niespoiste (sympkie) :

- $I_p = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia
- In - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony






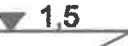



#### Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwarty
- zw - zwarty

### Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

### Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych