



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH**  
**„KIELKART”**

**25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6**

## **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

**- OPINIA GEOTECHNICZNA**

**- DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**- PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla potrzeb przebudowy drogi leśnej wraz z budową miejsc postojowych  
w leśnictwie MOŚCISKA**

Gmina Stąporków

Powiat konecki

Województwo: świętokrzyskie

Zleceniodawca: Justyna Rybak „STOLBUD”

Wielka Wieś 8; 27-215 Wąchock

**Opracował:**

mgr inż. Rafał Dąbrowski  
Nr upr. VII - 1316

Kielce, listopad 2021 r.

## **SPIS TREŚCI:**

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA.....	4
1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	5
<b>1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....</b>	<b>5</b>
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU .....	5
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	5
<b>1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>7</b>
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. OPIS BADAŃ.....</b>	<b>8</b>
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE .....	8
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE .....	8
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE.....	8
<b>2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA INWESTYCJI .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH .....</b>	<b>11</b>
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH .....</b>	<b>12</b>
<b>3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>12</b>

<b>3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
<b>3.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW .....</b>	<b>13</b>
<b>3.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT. ....</b>	<b>13</b>
<b>3.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.....</b>	<b>13</b>
<b>3.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH.....</b>	<b>13</b>

## **Załączniki**

Zał. nr 1	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań w skali 1:10 000
Zał. nr 2	Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500 z lokalizacją otworów badawczych
Zał. nr 3	Karta dokumentacyjna otworów wiertniczych nr 1 i 2 w skali 1:50
Zał. nr 4	Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych

# **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **1.1. Dane ogólne**

### **1.1.1. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „KIELKART”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce na podstawie zlecenia firmy Justyna Rybak STOLBUD z siedzibą w Wielkiej Wsi 8.

### **1.1.2. Techniczne podstawy opracowania**

W celu sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.);

oraz normy:

- PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-04452:2002. Geotechnika – Badania polowe;
- PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.

### **1.1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest ustalenie w podłożu badanego terenu geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego miejsca postojowego i fragmentu dojazdu



pożarowego nr 21 na terenie leśnictwa Mościska, nadleśnictwa Stąporków. Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wyników wierceń 2 otworów badawczych o głębokości 3,0 m ppt. badań i obserwacji terenowych. Zakres prac terenowych (lokalizacja, ilość i głębokość otworów badawczych) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Opracowanie wykonano w 5 egzemplarzach: 4 egz. otrzymuje Zleceniodawca, 1 egz. – wykonawca PUG „KIELKART” Kielce. Zleceniodawca otrzymuje również opracowanie w wersji elektronicznej.

#### **1.1.4. Opis projektowanej inwestycji**

Projektowana inwestycja polegać będzie na budowie miejsca postojowego dla 31 pojazdów. Miejsce to będzie ogrodzone. Warstwy konstrukcyjne zostaną odpowiednio dobrane przez projektanta z uwzględnieniem zaprojektowania nawierzchni bitumicznej. Ponadto przebudowie poddany zostanie fragment (ok. 170 m) dojazdu pożarowego. Podbudowa wykonana będzie z kruszyw o grubości i frakcji dobranej przez projektanta. Szerokość jezdni będzie wynosiła 4,0 m, a szerokość poboczy 0,75 m z kruszywa niesortowanego plus gruntowa opaska oporująca o szerokości 0,25 m. Pochylenie poprzeczne jezdni będzie daszkowe i jednostronne (w obszarze kolizji ze źródłem wody czerpanej). Sposób odwodnienia korpusu drogowego będzie dobrany stosownie do warunków gruntowo wodnych.

## **1.2 Lokalizacja i opis terenu**

### **1.2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu**

Badany teren położony jest w województwie świętokrzyskim, w powiecie koneckim, w gminie Stąporków i w obrębie Niekłań Wielki i na terenie leśnictwa Mościska. Inwestycja obejmuje fragment dojazdu pożarowego nr 21 w miejscu jego połączenia z drogą powiatową relacji Szydłowiec-Stąporków. Obecnie droga o długości 1360 m jest w zadowalającym stanie technicznym. Posiada nawierzchnię z kruszywa i prowadzi w terenie zalesionym do rezerwatu przyrody pn. „Skalki Piekło pod Niekłaniem”.

Pod względem fizyczno-geograficznym według podziału J. Kondrackiego (2002) obszar badań znajduje się w mezoregionie Garb Gielniowski 342.32.

Lokalizację terenu badań oraz rozmieszczenie otworów badawczych przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:10 000 – załącznik nr 1 i mapie w skali 1:500 – załącznik nr 2.

### **1.2.2. Morfologia i hydrografia**

Pod względem morfologicznym większość badanego terenu rozciąga się wzdłuż

wysoczyzny denudacyjnej zbudowanej z utworów jurajskich (głównie piaskowców). Na wysoczyźnie znajdują się obniżenia dolinne lokalnych cieków. Teren badań posiada rzędne 317,3-318,8 m n.p.m. i obniża się w kierunku południowo-wschodnim. Pod względem hydrograficznym opisywany teren należy do zlewni rzeki Czarnej. Wcześniej teren ten jest odwadniany przez bezimienny ciek, dopływ Czarnej. Opisane zagadnienia przedstawia mapa topograficzna w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

### **1.3. Budowa geologiczna**

Teren badań znajduje się w obszarze północnego mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. W budowie geologicznej tego terenu biorą udział utwory jury i czwartorzędu. Starsze, przedczwartorzędowe podłoże stanowią dolnojurajskie piaskowce, przeławiczone mułowcami i iłowcami. Wierceniami wykonanymi w ramach niniejszej dokumentacji w otworach nr 1 i 2 osiągnięto strop piaskowca, który wystąpił na głębokościach 2,5 i 2,8 m ppt.

Oдноśnie czwartorzędu to według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Niekłań (E. Cieśla, L. Lindner, J. Semil, 1999) podłoże budują głównie plejstoceny wodnolodowcowe piaski i żwiry. Utwory czwartorzędowe nie tworzą ciągłej pokrywy, głównie wypełniają obniżenia terenu w obrębie wysoczyzny z wychodniami piaskowców jurajskich. Przy ciekach występują również namuły oraz żwiry, piaski i mułki den dolinnych.

Utwory podłoża były przedmiotem rozpoznania badaniami wykonanymi dla potrzeb niniejszego opracowania. Profile geologiczne rozpoznanego podłoża do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. zawiera karta otworów stanowiąca zał. nr 3.

### **1.4. Warunki wodne**

Na opisywanym terenie zapewne występują co najmniej dwa użytkowe poziomy wodonośne: jurajski i czwartorzędowy. Niniejszymi badaniami w wykonanym zakresie głębokościowym do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono śladów wody gruntowej. Budowa geologiczna podłoża stwarza natomiast warunki do okresowego gromadzenia się wody w piaskach drobnych zalegających na stropie gruntów słabo przepuszczalnych takich jak gliny bądź bezpośrednio na skale litej (piaskowiec). W listopadzie 2021 r. takiej sytuacji nie stwierdzono, ale należy mieć to na uwadze, że może ona wystąpić po większych opadach deszczu lub wiosennych roztopach. Ze względu na utrudnioną infiltrację wód, w obniżeniach terenu lokalnie i okresowo mogą powstawać podmokłości. Szczególnie może dotyczyć to rejonu dolinek cieków. Wyniki obserwacji zawiera karta otworów stanowiąca zał. nr 3.

## **1.5. Warunki gruntowe**

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych i jurajskich. Są to:

- nasypy niekontrolowane i gleba;
- grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym wykształcone jako piaski drobne;
- grunty średnio spoiste wykształcone jako gliny w stanie twardoplastycznym;
- skała twarda – stropowa strefa warstwy piaskowca.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) warunki gruntowo-wodne głównie należy uznać za proste, a przedmiotową inwestycję zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

## **II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **2.1. Opis badań**

#### **2.1.1. Wiercenia badawcze**

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 2 otwory badawcze nr 1 i 2. Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono w listopadzie 2021 r. wiertnicą mechaniczną WH – 5. Po odwierceniu i wykonaniu badań, otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Prace prowadzone były pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.

#### **2.1.2. Badania terenowe i opróbowanie**

W trakcie wiercenia pobierano próby NW (o naturalnej wilgotności) oraz NU (o naturalnym uziarnieniu) oraz na bieżąco wykonywany był opis makroskopowy przewiercanych gruntów. Opis ten wykonano w oparciu o PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688.

Stopień zagęszczenia dla rodzimych gruntów niespoistych przyjęto na podstawie doświadczeń z badań podobnych rodzajów gruntów oraz oporów wiercenia.

Stopień plastyczności gruntów spoistych (drobnoziarnistych) określono przy pomocy wałeczkowania. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono profile geotechniczne otworów (zał. nr 3).

#### **2.1.3. Prace geodezyjne**

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do najbliższych istniejących punktów charakterystycznych i obiektów. Rzędne terenu określono na podstawie interpolacji z mapy w skali 1:500. (zał. nr 2).

### **2.2. Warunki geotechniczne**

Na podstawie wykonanego rozpoznania podłoża terenu w postaci wierceń, badań polowych, makroskopowych wydzielono 4 warstwy geotechniczne o nr I, II, III i IV, różniące się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym.

**Warstwa I:** Do warstwy tej zaliczono nasypy niekontrolowane (tłuczeń) i glebę. Nasypy i gleba stanowią częściowo obecną nawierzchnię drogi lub doraźny materiał

polepszający przejeźdźność drogi i niwelują nierówności. Kategoria urabialności to 3.

**Warstwa II:** Grunty rodzime mineralne niespoiste w postaci wilgotnych i mokrych piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ . Są to grunty nośne. Piaski drobne są niewysadzinowe. Kategoria urabialności – 3.

**Warstwa III:** Grunty rodzime mineralne średnio spoiste w postaci glin w stanie twaroplastycznym. Średni stopień plastyczności  $I_L = 0,20$ . Grupa konsolidacji C. Są to grunty nośne i bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności – 4.

**Warstwa IV:** Jest to stropowa część skały twardej piaskowca. Jako parametr charakterystyczny przyjmuje się wytrzymałość na ściskanie  $R_c > 5000$  kPa. Kategoria urabialności – 7.

W miejscu inwestycji w podłożu występują grunty łatwo i średnio urabialne o kategoriach urabialności głównie 3 i 4. Ponadto w spągu otworów 1 i 2 płytko występuje trudno urabialna skała (piaskowiec) o kategorii 7. Kategorię urabialności podano według normy PN – B – 06050:1999. Dokładne przypisanie kategorii poszczególnym gruntem zawiera zał. nr 3.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych przyjęto na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono je w „Tabeli charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 4 niniejszego opracowania.

Na projektowanych głębokościach posadowienia obiektów w listopadzie 2021 r. w otworach badawczych nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

Przy wykonywaniu wykopów z podłoża należy usunąć grunty słabonośne (nasypy i glebę) – warstwa nr I. Poza słabonośnymi gruntami warstwy nr I pozostałe grunty rodzime występujące w poziomie posadowienia/budowy drogi i parkingu uznaje się za nośne. Normowa (PN-81 B-03020) głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m p.p.t.

#### **Grupy nośności podłoża nawierzchni**

##### Otwór nr 1

- warunki wodne: dobre

- grunty: pod niewielką warstwą nasypów i gleby niewysadzinowe piaski drobne i poniżej bardzo wysadzinowe gliny

Grupa nośności do głębokości 2,8 m **G3**, poniżej skała twarda - piaskowiec

#### Otwór nr 2

- warunki wodne: przeciętne

- grunty: do głębokości 2,5 m niewysadzinowe piaski drobne, poniżej skała twarda - piaskowiec

Grupa nośności do głębokości 2,5 m **G1**, poniżej skała twarda - piaskowiec

### **2.3. Parametry geotechniczne**

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych zamieszczono w „Tabeli charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 4 niniejszego opracowania.

### **2.4. Kategoria geotechniczna inwestycji**

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) warunki gruntowe należy uznać za proste, a przedmiotową inwestycję zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

### **2.5 Wnioski i zalecenia**

1. Podłoże gruntowe badanego terenu rozpoznano dwoma otworami badawczymi, wykonanymi w listopadzie 2021 r. do głębokości 3,0 m p.p.t.
2. W podłożu gruntowym wydzielono 4 warstwy geotechniczne o nr I, II, III i IV różniących się parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym. Opis warstw znajduje się w rozdziale nr 2.2.
3. Za wyjątkiem słabonośnych gruntów warstwy nr I (nasypy, gleba) pozostałe grunty warstw nr II, III i IV występujące w poziomie posadowienia/budowy drogi i parkingu uznaje się za nośne.
4. Nasypy, gleba (warstwa nr I) kwalifikują się do wymiany na grunt zagęszczony, spełniający założenia projektowe. Najlepiej do tego celu nadają się różnoziarniste piaski, pospółki, kruszywo.
5. W listopadzie 2021 r. w rozpoznanej strefie podłoża gruntowego wynoszącej maksymalnie 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono wody gruntowej. Budowa geologiczna podłoża stwarza dogodne warunki do okresowego gromadzenia się wody w piaskach drobnych, zalegających na stropie gruntów słabo przepuszczalnych takich jak gliny bądź bezpośrednio na skale litej (piaskowiec). W listopadzie 2021 r takiej sytuacji nie

stwierdzono, ale należy mieć to na uwadze, że może ona wystąpić po większych opadach deszczu lub wiosennych roztopach.

6. W przebadanym podłożu gruntowym występują grunty łatwo i średnio urabialne o kategoriach urabialności głównie 3 i 4. Ponadto w spągu otworów wystąpił strop trudno urabialnej skały (piaskowiec) o kategorii 7. Dokładne przypisanie kategorii poszczególnym gruntom zawiera zał. nr 3.
7. Wydzielono grupy nośności podłoża nawierzchni G1 i G3. Przypisanie poszczególnych grup nośności do otworów oraz określenie wysadzinowości gruntów zawiera rozdział nr 2.2.
8. W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) warunki gruntowe należy uznać za proste, a przedmiotową inwestycję należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
9. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
10. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m.

## **2.6 Spis literatury i materiałów archiwalnych**

1. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 2003 r.
2. J. Kondracki – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 r.
3. E. Cieśla, L. Lindner, J. Semil – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Niekłań. MOŚZNiL i PIG Warszawa 1999 r.
4. Normy: PN-EN 1997-2, PN-EN ISO 14688, PN-B-03020:1981, PN-B-02480:1986, PN-B-04452: 2002, PN-B-06050:1999.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dziennik Ustaw z dnia 25 kwietnia 2012, poz. 463.

### **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

#### **3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Podłoże gruntowe pod projektowaną przebudowę drogi leśnej i budowę miejsc parkingowych stanowią nasypy i gleba; warstwy: gruntów niespoistych wykształconych jako piaski drobne w stanie średniozagęszczonym; gruntów spoistych wykształconych jako gliny w stanie twardoplastycznym oraz stropowa część skały twardej - piaskowców.

Podłoże gruntowe zbudowane jest w przewadze z gruntów nośnych. Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas realizacji inwestycji ani w trakcie eksploatacji pod następującymi warunkami:

- ściany ewentualnych wykopów zabezpieczone zostaną obudową z rozparciem,
- ewentualne przewody uzbrojenia podziemnego towarzyszące rozbudowie drogi zostaną prawidłowo i szczelnie połączone ze sobą zgodnie z zaleceniami producenta,
- podsypka, podbudowa drogi i parkingu zostanie wykonana prawidłowo, z gruntu piaszczystego, kruszywa, odpowiednio zagęszczonego.

Grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności, której wzrost może powodować uplastycznienie i pogarszanie parametrów wytrzymałościowych. Aby nie dopuścić do pogorszenia parametrów, należy chronić je przed negatywnym działaniem wód opadowych.

#### **3.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą stanowiącą załącznik nr 4.

#### **3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Dla parametrów geotechnicznych należy przyjąć współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

#### **3.4. Określenie oddziaływań gruntu**

Podstawowe oddziaływania geotechniczne w przypadku budowy dróg i parkingów to:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej,
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem.

#### **3.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża należy przyjąć zgodnie z profilami otworów geotechnicznych zamieszczonych w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań



Podłoża Gruntowego (zał. nr 3).

### **3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

O konieczności wykonania obliczeń zdecyduje projektant obiektu.

### **3.7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów**

Poniżej warstwy nasypów lub gleby w podłożu gruntowym zalegają:

- grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne w stanie średniozagęszczonym,  $I_D=0,45$ ;
- grunty spoiste wykształcone jako gliny w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,20$ ;
- skała twarda piaskowca;

Wody gruntowej do głębokości rozpoznania 3,0 m ppt. nie stwierdzono. Dane niezbędne do projektowania podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 4.

### **3.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót**

Należy przeprowadzić następujące badania, niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

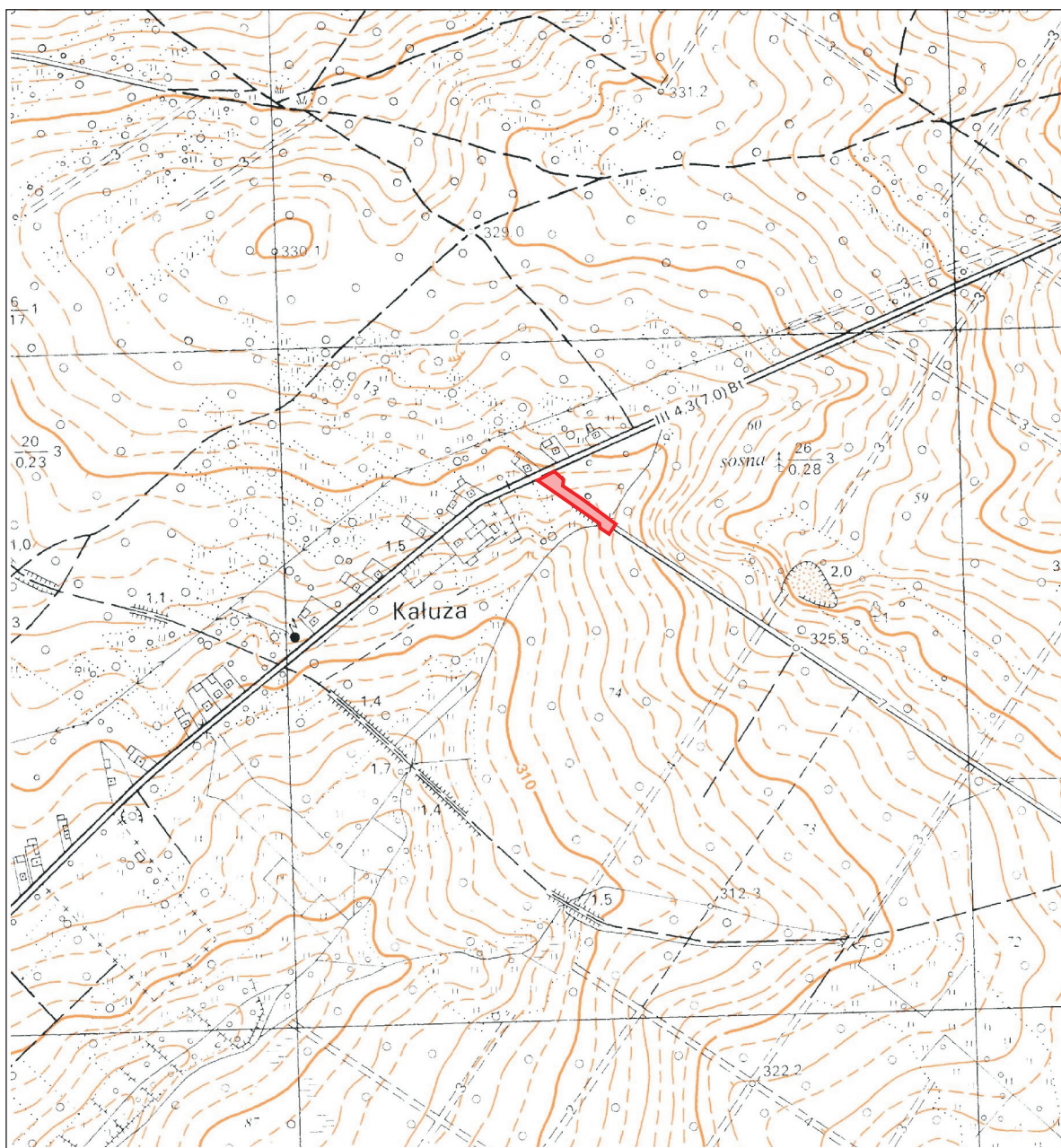
- odbiór podłoża w dnie wykopów budowlanych
- kontrola zagęszczenia podsypki i zasypki przy użyciu płyty dynamicznej lub sondy dynamicznej lekkiej.

### **3.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Podbudowa nawierzchni drogi i parkingu może być narażona na kontakt z wodą gruntową. Obecnie (listopad 2021 r) wody gruntowej nie stwierdzono ale na przebadanym terenie istnieją dogodne warunki do jej okresowego występowania. Szczególnie może to mieć miejsce po wiosennych roztopach albo po intensywnych deszczach. W celu ochrony nawierzchni przed nadmiarem wody, zaleca się zaprojektowanie warstw odsączających, drenażu (rowy, przepusty, prawidłowe spadki).

### **3.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących**

Z uwagi na prostą konstrukcję obiektu oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych nie przewiduje się zagrożeń, które wymagałyby monitoringu projektowanej drogi. Ewentualną potrzebę monitorowania powinien określić Projektant.



■ - teren badań



**Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart"**  
25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dla potrzeb przebudowy drogi leśnej  
wraz z budową miejsc postojowych w leśnictwie  
**MOSCISKA**

Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań

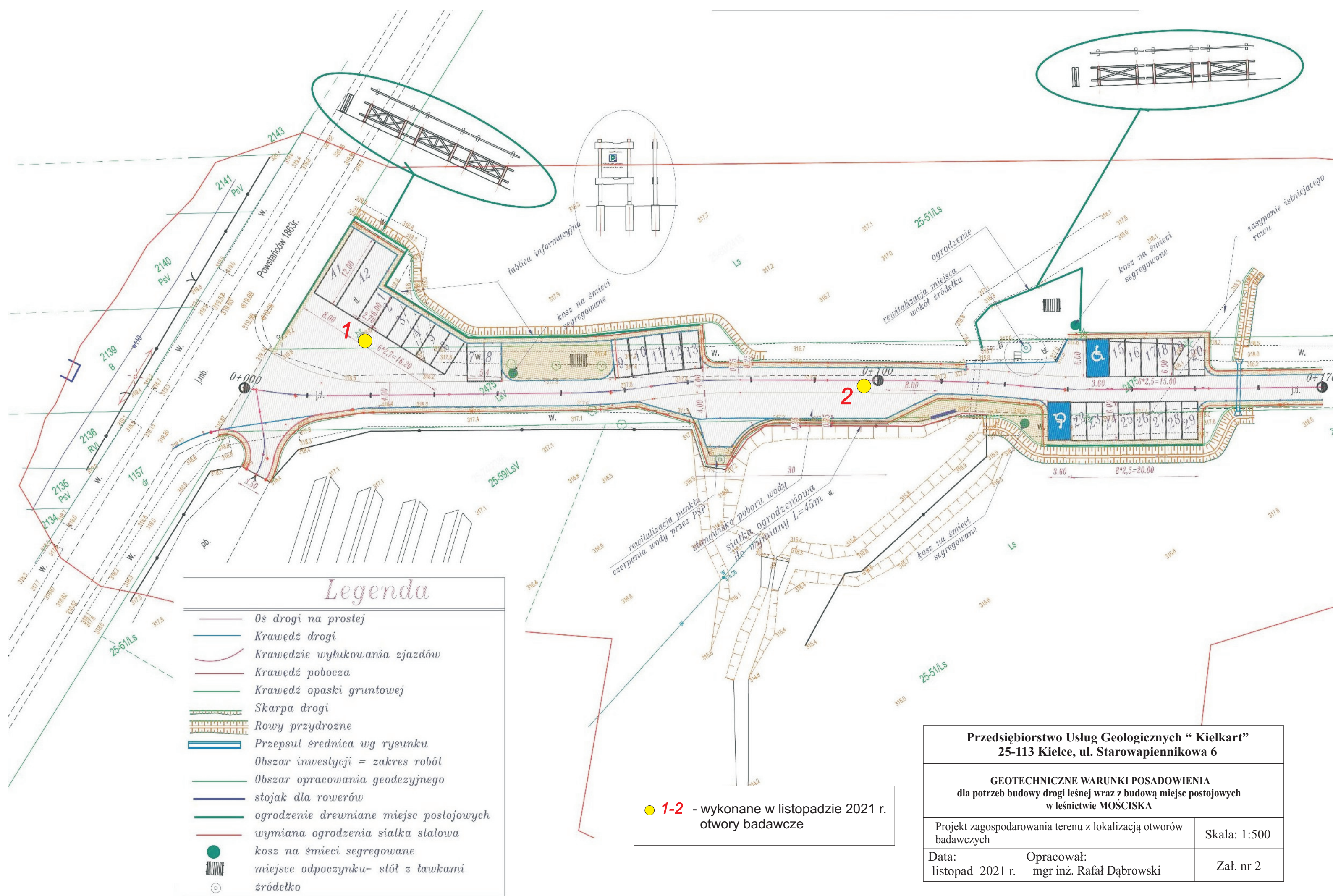
Skala: 1:10 000

Data:  
listopad 2021

Opracował:  
mgr inż. Rafał Dąbrowski

Zał. nr 1





## Legenda

- Os drogi na prostej
- Krawędź drogi
- Krawędzie wyłukowania zjazdów
- Krawędź pobocza
- Krawędź opaski gruntowej
- Skarpa drogi
- Rowy przydrożne
- Prześsul średnica wg rysunku
- Obszar inwestycji = zakres robót
- Obszar opracowania geodezyjnego
- stojak dla rowerów
- ogrodzenie drewniane miejsc postojowych
- wymiana ogrodzenia siatka stalowa
- kosz na śmieci segregowane
- miejsce odpoczynku- stół z ławkami
- źródelko

● 1-2 - wykonane w listopadzie 2021 r.  
otwory badawcze

**Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart"**  
25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**  
dla potrzeb budowy drogi leśnej wraz z budową miejsc postojowych  
w leśnictwie MOŚCISKA

Projekt zagospodarowania terenu z lokalizacją otworów  
badawczych

Skala: 1:500

Data:  
listopad 2021 r.

Opracował:  
mgr inż. Rafał Dąbrowski

Zał. nr 2



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Załącznik 3

**Temat: Przebudowa drogi leśnej wraz z budową miejsc postojowych  
w leśnictwie Mościska**

Nr otworu: 1 i 2

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzędna: ..... m npm

Dozór geologiczny: Adam Gajos

Data wyk. listopad 2021r.

Średnica rur	Śr. i rodz. świdra	Głęb. naw. i ust.zw.wody	Głęb.m ppt	Profil litologiczny	Mięższość (m)	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. urobialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						<b>Otwór nr 1      rz. 318.80 m npm</b>						
Świdrowo ślimakowy Ø 100 mm	sucho	0		0,1	Nasyp niebudowlany (tłuczeń)	Czwartorzęd					I	3
		0,4		Gleba	mw				I	3		
		1		Piasek drobny szary	w			szg	II	3		
		2		Glina brązowożółta z okruchami piaskowca	w			tpl	III	4		
				2.80	0,2	Skala twarda (piaskowiec), od 2,8 m brak postępu wiercenia - interpretacja na podstawie SMGP w skali 1:50000, ark. Niekań	Jura				IV	7
						<b>Otwór nr 2      rz. 317.30 m npm</b>						
Świdrowo ślimakowy Ø 100 mm		0		0,2	Nasyp niebudowlany (tłuczeń)	Czwartorzęd					I	3
		0,3		Gleba	mw				I	3		
		1		Piasek drobny szary z okruchami piaskowca	m			szg	II	3		
		2.50		0,5	Skala twarda (piaskowiec), od 2,5 m brak postępu wiercenia - interpretacja na podstawie SMGP w skali 1:50000, ark. Niekań		Jura				IV	7
				3								
			4									

**Uwagi:** szg - grunt średniozagęszczony; tpl - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
mw - grunt małowilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony

Kartę sporządził:  
**Rafał Dąbrowski**

zał. nr 4

## Objaśnienia geologiczne

wg PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna  $\chi^{(n)}$   
współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1+0,10$

wartość ustalona metodą B

Profil straty- graficzny		Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy	Symbol gruntu	Konsolidacja	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa $\gamma$	Spójność $\tau_e$	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_e$	Edometryczny moduł ściśliw.		Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$	Wytrzymałość na ściskanie $R_c$	Współczynnik filtracji	Kategoria urabialności	Wskaźnik skonsolidowania gruntu				
						Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$					pierwotnej $M_o^{(n)}$	wtórnej $M$									
												%	tm <sup>-3</sup>	kPa	°	kPa	kPa	kPa	kPa	m/d		
Czwartorzęd		nasyp niebudowlany, gleba	I	nN, Gb				grunty słabonośne, niekontrolowane										3				
		piasek drobny wilgotny	II	Pd		0,45		16	1,75		30,2	58000	72500	43000			3	$\beta$ - 0,80				
		piasek drobny mokry						24	1,90													
		glina	III	G	C		0,20	16	2,15	17	14,7	29000	48300	21000			4	$\beta$ - 0,60				
Jura		skała twarda (piaskowiec)	IV	ST (pc)											Rc>5000		7					