

Tomasz Skrzypczyński  
ul. Monte Cassino 5  
06-400 Ciechanów  
SIEDZIBA:  
ul. Tysiąclecia 4  
06-400 Ciechanów

tel. +48 662 335 254  
tel. +48 600 523 999  
e-mail: [biuro@cgg-geo.pl](mailto:biuro@cgg-geo.pl)

NIP: 972 106 11 95  
REGON: 380933763



Centrum Geologii i Geotechniki

<b>RODZAJ OPRACOWANIA:</b>	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA <ul style="list-style-type: none"><li>• OPINIA GEOTECHNICZNA</li><li>• DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO</li><li>• PROJEKT GEOTECHNICZNY</li></ul>
<b>TEMAT:</b>	OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACYJNEJ W ULICY WARSZAWSKIEJ W RACIAŻU
<b>LOKALIZACJA:</b>	WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE POWIAT: PŁOŃSKI GMINA: RACIAŻ OBRĘB: RACIAŻ DZIAŁKA NR EWID.: 1324/8
<b>NUMER OPRACOWANIA:</b>	1636/01/2021
<b>ZLECENIODAWCA:</b>	IBB Inżynieria Budowlana Brudzyński Ul. Płocka 69/2 09-100 Płońsk
<b>AUTORZY OPRACOWANIA:</b>	mgr T. Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685 upr. geol. nr XI/14/2011 upr. geol. XII/15/2011  mgr K. Kamiński upr. geol. nr XI-083/POM upr. geol. XII-045/POM

Ciechanów, styczeń 2021

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>3</b>
2.1	WSTĘP .....	3
2.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania.....	3
2.3	Charakterystyka obszaru badań.....	3
2.4	Budowa geologiczna.....	4
2.5	Badania geotechniczne.....	4
2.6	Warunki geotechniczne.....	4
2.7	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
2.8	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	6
<b>3</b>	<b>PROJEKT GEOTECHNICZNY.....</b>	<b>7</b>
3.1	Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie .....	7
3.2	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych .....	7
3.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa .....	7
3.4	Określenie oddziaływań od gruntu .....	7
3.5	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	7
3.6	Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego. ....	7
3.7	Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów .....	7
3.8	Wykonawstwo robót ziemnych .....	7
3.9	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	7
3.10	Monitoring projektowanych obiektów .....	8
<b>4</b>	<b>SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1 Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- Załącznik 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000;
- Załącznik 3 Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4 Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5 Przekrój geotechniczny;
- Załącznik 6 Karty otworów geotechnicznych;
- Załącznik 7 Karta sondowania dynamicznego DPL.

## 1 OPINIA GEOTECHNICZNA

- Podstawę prawną sporządzenia opinii stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).
- Opinia dotyczy projektowanej budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ciągu ulicy Warszawskiej, obręb 0233 Raciąż, gmina m. Raciąż, powiat płoński, województwo mazowieckie.
- Ogólną lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.
- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono proste warunki gruntowe. Profile wierceń zamieszczono w załączniku nr 6.
- Teren na którym przeprowadzono badania geotechniczne zbudowany jest z osadów czwartorzędowych (plejstocen) spoczywających pod przypowierzchniową warstwą gruntów nasypowych.
- Pod nasypami stwierdzono warstwy gruntów wodnolodowcowych w postaci piasków z przewarstwieniem żwiru oraz serię glin morenowych.
- Grunty niespoiste (piaski i żwiry) podzielono na 3 warstwy geotechniczne (IA-IC). Wydzielone warstwy charakteryzowały się stanem średnio zagęszczonym.
- W obrębie gruntów spoistych wydzielono 2 warstwy geotechniczne (IIA-IIB) występujące w stanie twardoplastyczne.
- Wykonanymi wierceniami osiągnięto zwierciadło wody pierwszego poziomu wodonośnego. Woda gruntowa w postaci zwierciadła swobodnego lub napiętego (zwierciadło w części terenu było izolowane nadkładem glin) stabilizowała się na głębokości 2,09 – 2,20 m p.p.t. tj. na rzędnych w przedziale 104,82 – 105,97 m n.p.m.
- Przyjmując bezpośrednie posadowienie elementów sieci w obrębie gruntów mineralnych nośnych, powyżej lustra wody gruntowej, w nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 27 kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie projektowanej budowy do **II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych**.
- II kategoria geotechniczna, obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, takie jak:
  - a) fundamenty bezpośrednie lub głębokie,
  - b) ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe, utrzymujące grunt lub wodę, jeśli różnica poziomów przekracza 2,0 m
  - c) wykopy budowlane o głębokości > 1,2 m, nasypy budowlane o wysokości > 3,0 m, , oraz inne budowle ziemne,
  - d) przyczółki i filary mostowe oraz nabrzeża,
  - e) kotwy gruntowe i inne systemy kotwiące
- Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania niniejszej inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant

## 2 DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 2.1 WSTĘP

#### 2.1.1 Podstawa prawna

Dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2020 poz. 310)
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### 2.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Planuje się budowę sieci kanalizacji sanitarnej w ciągu ulicy Warszawskiej w Raciążu. Na obecnym etapie nie podano szczegółów technicznych planowanego przedsięwzięcia (m.in. sposób i głębokość posadowienia). Szczegóły techniczne dotyczące posadowienia uzależnione od warunków gruntowo-wodnych scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu, przedstawione zostaną w projekcie budowlanym.

Celem dokumentacji jest zebranie dostępnych informacji geotechnicznych łącznie z cechami geologicznymi podłoża, oraz przedstawienie oceny zebranych danych. Na podstawie analizy zgromadzonych wyników w rozdziale 2.8 określono warunki gruntowe i kategorię geotechniczną dla planowanego przedsięwzięcia.

### 2.3 Charakterystyka obszaru badań

#### 2.3.1 Fizjografia i morfologia

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Niziny Środkowopolskie*
- *Makroregion: Nizina Północnomazowiecka*
- *Mezoregion: Równina Raciąska*

#### **Morfologia:**

Powierzchnia terenu w rejonie planowanego przedsięwzięcia wyniesiona jest na rzędną ~107 m n.p.m. Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej sąsiadującej z doliną rzeki Raciążnicy. W rejonie badań występują piaski pyłowe zwietrzelinowe (deluwialne) na glinach zwałowych. Od powierzchni występują grunty nasypowe związane z urbanizacją rejonu (m.in. nasypy drogowe).

### 2.3.2 Hydrografia

Obszar badań znajduje się w obrębie zlewni rzeki Raciążnicy, która stanowi prawobrzeżny dopływ Wkry. Jej koryto oddalone jest od obszaru badań ok. 300 m na północny-wschód. W odległości 650m na północny-zachód znajduje się koryto Karsówki (dopływu Raciążnicy). Lokalizację planowanego przedsięwzięcia na tle sieci hydrograficznej przedstawia mapa topograficzna w załączniku nr 1.

### 2.3.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: mazowieckie*
- *Powiat: płoński*
- *Gmina: Raciąż*
- *Obręb: 0233 Raciąż*
- *Działka nr ew.: 1324/8*

Badania przeprowadzono na odcinku ulicy Warszawskiej znajdującej się w południowo-wschodniej części miasta. Ulica posiada nawierzchnię asfaltową. Po obu stronach jezdni znajdują się chodniki. Wzdłuż ulicy usytuowana jest zabudowa mieszkalna. Lokalizację obszaru badań i wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie topograficznej (zał.1) oraz na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

## 2.4 Budowa geologiczna

Na podstawie otworów geotechnicznych, wykonanych do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t., od powierzchni stwierdzono warstwę nasypu niekontrolowanego o miąższości 1,0 – 1,6m oraz nasypu budowlanego – 0,3m (otw. 3). Poniżej rozpoznano grunty rodzime mineralne zaliczone do osadów czwartorzędu.

### **CZWARTORZĘD:**

#### **Plejstocen:**

- osad piaszczyste wodnolodowcowe – piaski drobne, piaski średnie, żwir
- osady lodowcowe – piaski gliniaste

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych i na przekroju geotechnicznym (zał.5 i 6). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN-88/B – 04481 *Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów*.

## 2.5 Badania geotechniczne

### 2.5.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża w dniach stycznia 2021r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- 3 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 m p.p.t. – łącznie 9m p.p.t.
- 1 sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL przy otworze nr 2;
- pomiary hydrogeologiczne stabilizacji zwierciadła wody w tymczasowo zafiltrowanych otworach,
- likwidację otworów po przez zasypanie urobkiem.

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (zał. 2).

## 2.6 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń, badań makroskopowych, sondowań dynamicznych i prac kameralnych. Grunty rodzime występujące pod nasypami ujęto w warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Podział na warstwy przedstawiono w tabeli nr 1:

tab.1 – podział na warstwy geotechniczne

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności
				I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>
piaski wodnolodowcowe	IA	Pd	szg	0,53	-
	IB	Ps	szg	0,50	-
	IC	Ż	szg	0,45	-
gliny lodowcowe	IIA	Pg/Pd_zag	pl	-	0,35
	IIB	Pg; Pg/Gp	tpl	-	0,10

Parametry geotechniczne podłoża określono wg wytycznych Polskiej normy PN-81/B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(n)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (zał.4).

## 2.7 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

### grunty przepuszczalne:

- nasypy niekontrolowane piaszczyste
- nasypy budowlane piaszczyste
- piaski wodnolodowcowe – piasek pylasty, piasek drobny, piasek średni (warstwy geotechniczne IA i IB)
- żwir wodnolodowcowe – żwir – (warstwa geotechniczna IC)

### grunty słabo przepuszczalne:

- osady lodowcowe – piasek gliniasty (warstwy geotechniczne IIA i IIB)

We wszystkich otworach udokumentowano pierwszy poziom wodonośny. Zwierciadło wody podziemnej (o charakterze swobodnym) znajdowało się w przedziale głębokości 2,09 – 2,20 m p.p.t. tj. na rzędnych w przedziale 104,82 - 104,97 m n.p.m. Pierwszy poziom wodonośny tworzą warstwy piaszczyste o zmiennych parametrach filtracyjnych. W ich obrębie dominują piaski drobne oraz piaski pylaste charakteryzujące się niższą przepuszczalnością. Podrzędnie stwierdzono warstwy piaszczyste o wyższych parametrach filtracji w postaci piasków średnich. Seria piaszczysta nie tworzy ciągłego poziomu wodonośnego, w wielu miejscach występują gliny morenowe tworzące obszary z brakiem występowania pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego.

Szczegółowe wyniki pomiarów stabilizacji lustra wody przedstawiono w tabeli nr 2:

tab.2 – zestawienie wyników pomiarów zwierciadła wody gruntowej

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
1	107,04	2,09	104,95	2,09	-
2	107,02	2,20	104,82	2,20	-
3	107,17	2,20	104,97	2,8	-

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla wydzielonych warstw gruntów podano w tabeli parametrów (zał. 4).

## 2.8 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości maksymalnej 3,0m p.p.t. Powierzchniową warstwę stanowią grunty nasypowe o miąższości w punktach wierceń 1,0 – 1,6m. Przeważają nasypy niekontrolowane zawierające w swoim składzie domieszki piasków próchnicznych i gruzu. W punkcie nr 3 bezpośrednio pod warstwą asfaltu stwierdzono nasypy budowlane piaszczyste zalegające do głębokości 0,3 m p.p.t. Pod nasypami w otworach nr 1 oraz 2 stwierdzono osady niespoiste w postaci piasku drobnego, piasku średniego, piasku pylastego oraz przewarstwienia żwiru. W otworze nr 3 pod nasypami udokumentowano osady spoiste tj. piaski gliniaste. Piaski gliniaste stwierdzono także w otworze nr 2 jako przewarstwienie w przełocie 1,3 - 1,6m.

Wykonanymi wierceniami osiągnięto zwierciadło wody pierwszego poziomu wodonośnego. Woda gruntowa w postaci zwierciadła swobodnego (lokalnie napiętego) stabilizowała się na głębokości 2,09 – 2,20 m p.p.t. tj. na rzędnych w przedziale 104,82 - 104,97 m n.p.m.

Na obecnym etapie nie otrzymano informacji o planowanej głębokości posadowienia elementów sieci. W oparciu o wykonane badania przedsięwzięcie wstępnie zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Jeżeli obiekt posadowiony zostanie bezpośrednio, powyżej zwierciadła wody gruntowej wówczas warunki gruntowe można uznać za proste.

Ostateczne zaklasyfikowanie obiektu do odpowiedniej kategorii pozostawia się projektantom.

**Poniżej przedstawiono wnioski i zalecenia odnośnie projektowanej budowy:**

- 1. Elementy projektowanej sieci zaleca się posadowić bezpośrednio w obrębie gruntów rodzimych zalegających poniżej warstwy nasypów.*
- 2. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest posadowienie powyżej lustra wody gruntowej, tj. na rzędnej ~105 m n.p.m. lub wyższej. Umożliwi to prowadzenie robót ziemnych powyżej lustra wody bez konieczności odwadniania wykopów.*
- 3. Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót było zapewnione łatwe odprowadzenie wód opadowych i wody z sąsiedztwa/soczewek piaszczystych. W tym celu należy stosować odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami.*
- 4. Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzedne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybrana, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed ułożeniem elementów sieci.*
- 1. Roboty ziemne zaleca się prowadzić w okresach suchych przy najniższych stanach wody gruntowej, zgodnie z wytycznymi normy PN-B-06050.*
- 2. W przypadku komplikacji przy realizacji robót ziemnych wynikających ze zmienności warunków gruntowych zaleca się zawiadomić geotechnika w celu określenia dalszego sposobu realizacji robót.*

### **3 PROJEKT GEOTECHNICZNY**

#### **3.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie**

W podłożu stwierdzono warstwy gruntów słabonośnych, do których zaliczono nasypy niekontrolowane. Warstwa ta nie może stanowić bezpośredniego podłoża elementów sieci, w przeciwnym wypadku dochodzić może do nadmiernej konsolidacji i przekroczenia dopuszczalnych osiadań podłoża. Pozostałe warstwy gruntów rodzimych nie powinny zmieniać swoich właściwości na skutek projektowanej inwestycji.

#### **3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg norm PN-EN 1997 i PN-81/B03020 w dokumentacji badań podłoża – część 2 opracowania i podane w tabeli – zał. nr 4.

#### **3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa**

Średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntu, jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  podano w tabeli z parametrami – zał. nr 4. Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  wyznaczono w oparciu o współczynniki materiałowe dla których przyjęto wartości  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$ .

#### **3.4 Określenie oddziaływań od gruntu**

Obszar planowanego posadowienia nie znajduje się w zasięgu oddziaływania osiadań górniczych, ani też nie znajduje się w obrębie terenów o stwierdzonej aktywności osuwiskowej. Grunty występujące w podłożu nie mają charakteru zapadowego czy krasowego. W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru badań nie zaobserwowano niekorzystnych procesów geodynamicznych. W związku z powyższym nie przewiduje się występowania negatywnych oddziaływań gruntów na planowany obiekt.

#### **3.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Podłoże gruntowe traktuje się jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą. Opór graniczny podłoża należy przyjąć wg EN 1997-1:2004 lub wg PN-81/B-03020.

Przekrój geotechniczny zamieszczono na załączniku nr 5.

#### **3.6 Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.**

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004 lub wg normy PN-81/B-03020.

#### **3.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów**

Parametry geotechniczne gruntów, podane w załączonej tabeli (zał. nr 4), pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń statycznych dla sposobu posadowienia projektowanych konstrukcji.

#### **3.8 Wykonawstwo robót ziemnych**

Prace ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999P.

#### **3.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Woda gruntowa i poziomu stabilizuje się w zakresie głębokości 2,09 – 2,20 m p.p.t. tj. na rzędnych w przedziale 104,82 - 104,97 m n.p.m.. Jeżeli projekt będzie obejmował posadowienie obiektu poniżej lustra wody wówczas konieczne będzie czasowe obniżenie zwierciadła wody np. za pomocą igłofiltrów, studni lub drenażu. W przypadku płytkiego posadawiania inwestycji powyżej zwierciadła wody nie będzie konieczności odwadniania wykopów.



### 3.10 Monitoring projektowanych obiektów

Wykopy należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym. Zaleca się stałą kontrolę pod kątem występowania ewentualnych gruntów słabonośnych nieudokumentowanych wierceniami. Częstość i czas trwania ewentualnych pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora.

## 4 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

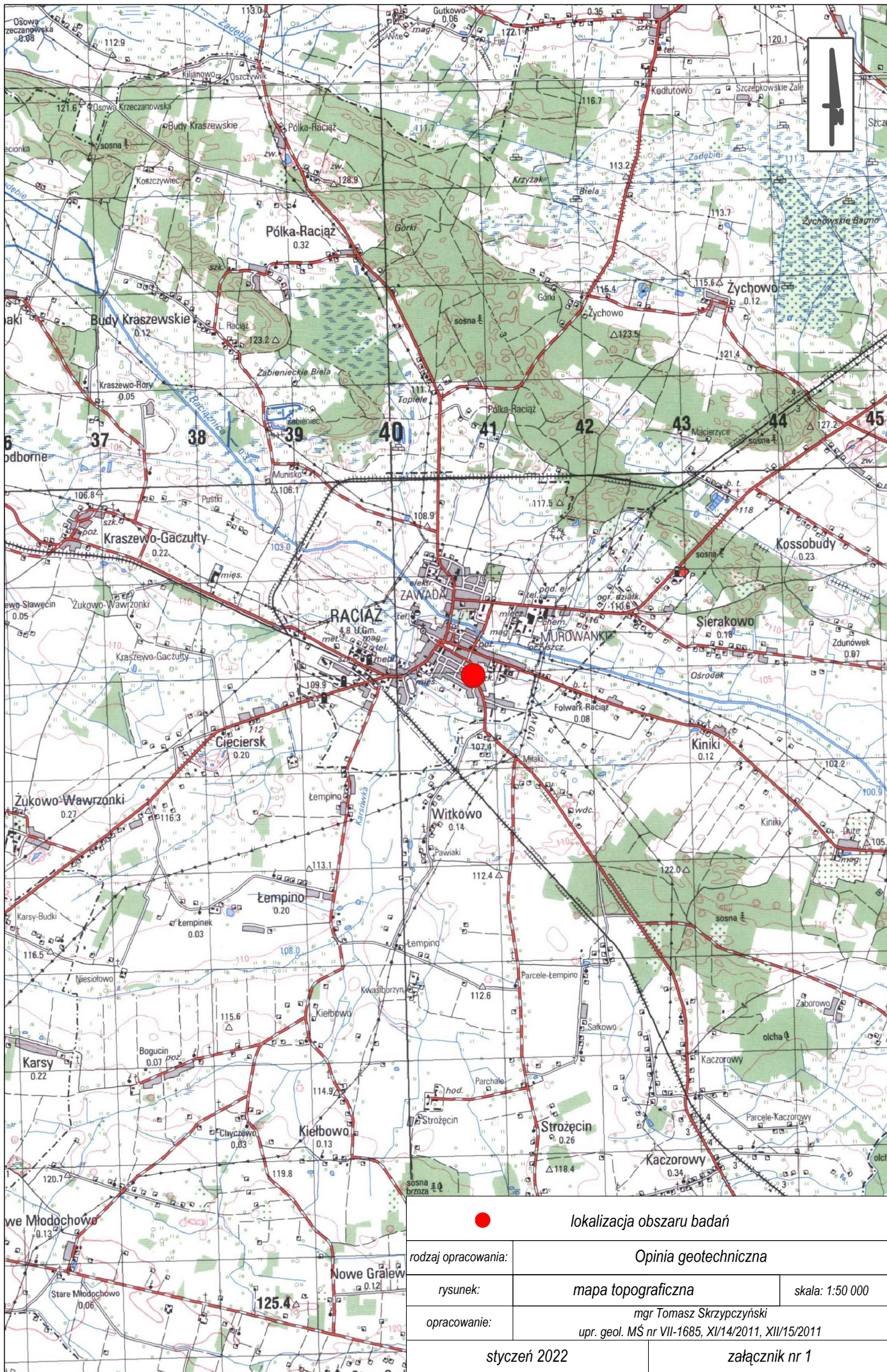
### NORMY:

- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

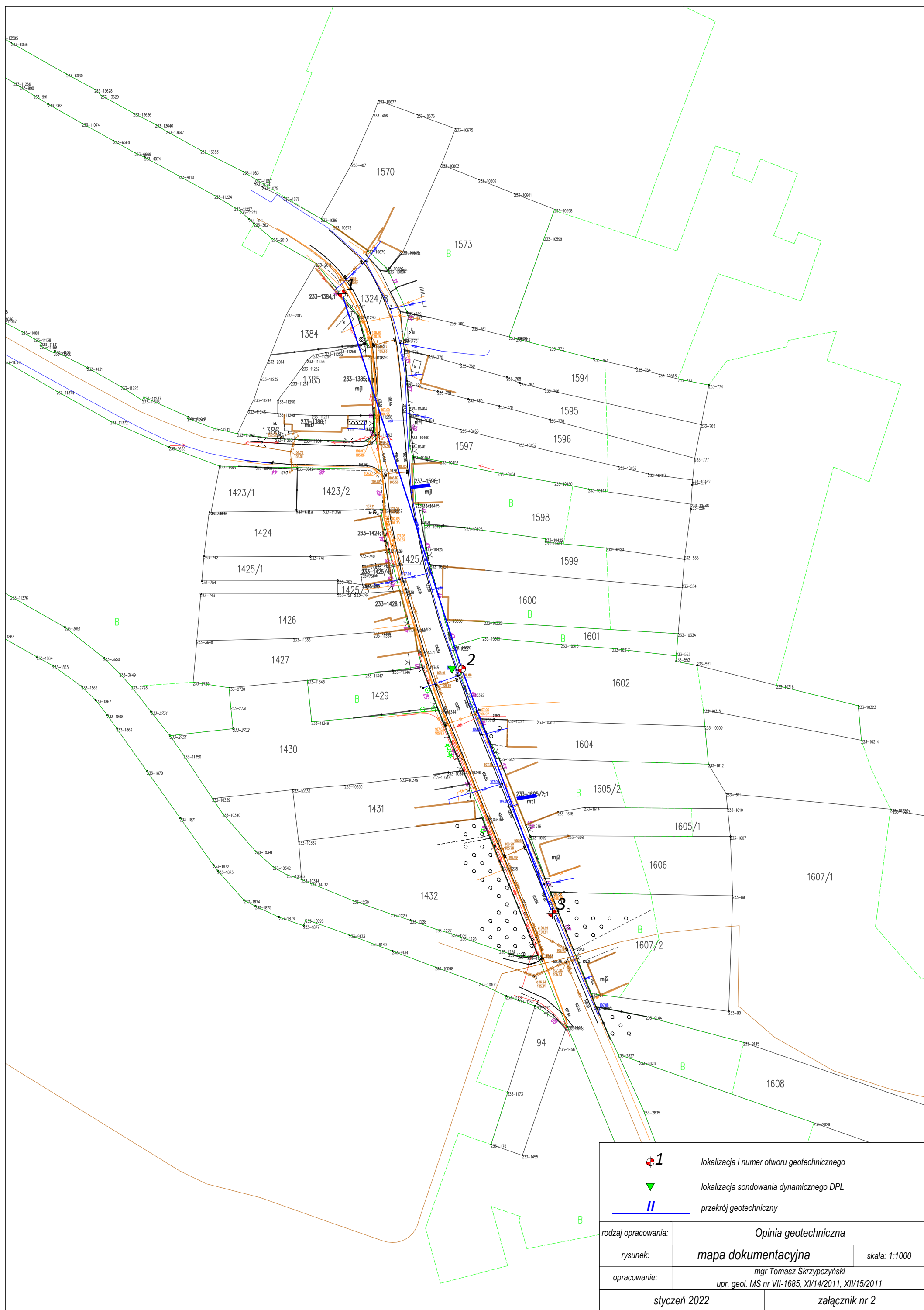
### LITERATURA:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz 407 Raciąż wraz z objaśnieniami do mapy;
- Zarys geotechniki – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- Gruntoznawstwo inżynierskie – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;
- Jerzy Solon, Jan Borzyszkowski, Małgorzata Bidłasik, Andrzej Richling, Krzysztof Badora, Jarosław Balon, Teresa Brzezińska-Wójcik, Łukasz Chabudziński, Radosław Dobrowolski, Izabela Grzegorzczak, Miłosz Jodłowski, Mariusz Kistowski, Rafał Kot, Paweł Kraż, Jerzy Lechnio, Andrzej Macias, Anna Majchrowska, Ewa Malinowska, Piotr Migoń, Urszula Myga-Piątek, Jerzy Nita, Elżbieta Papińska, Jan Rodzik, Małgorzata Strzyż, Sławomir Terpiłowski, Wiesław Ziaja, Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, „Geographia Polonica” 2018, vol. 91, iss. 2, s.143-170;









# STOSOWANE OZNACZENIA WG NORM: PN-86/B-02480 i PN-EW ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

## Grunty rodzime mineralne

KW	-wietrzelnina	
KWg	-wietrzelnina gliniasta	kamieniste
KR	-rumosz	
KRg	-rumosz gliniasty	
Ko,K	-otoczaki, kamienie	
Ż	-żwir	
Żg	-żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	-pospółka	
Pog	-pospółka gliniasta	
Pr	-piasek gruboziarnisty	
Ps	-piasek średnioziarnisty	drobnoziarniste
Pd	-piasek drobnoziarnisty	
Pπ	-piasek pylasty	
Pg	-piasek gliniasty	
Πp	-pył piaszczysty	
Π	-pył	
Gp	-głina piaszczysta	
G	-głina	drobnoziarniste spoiste
Gπ	-głina pylasta	
Gpz	-głina piaszczysta zwięzła	
Gz	-głina zwięzła	
Gπz	-nasyp niekontrolowany	
Ip	-ił piaszczysty	
I	-ił	
Iπ	-ił pylasty	

Sa	-piasek
clSa	-piasek ilasty
siSa	-piasek pylasty
sasiCl	-głina ilasta
sacI Si	-głina pylasta
saSi	-pył piaszczysty
siCl	-ił pylasty
clSi	-pył ilasty
Si	-pył
saCl	-ił piaszczysty
Cl	-ił

## Grunty organiczne

		zawartość części organicznych I <sub>om</sub>
H	-grunt próchniczy	I <sub>om</sub> 0-5%
Nm	-namuł	I <sub>om</sub> 5-30%
Nmp	-namuł piaszczysty	I <sub>om</sub> 5-30%
Nmπ	-namuł pylasty	I <sub>om</sub> 5-30%
T	-Torf	I <sub>om</sub> >30%

## Grunty i składniki antropogeniczne

nB	-nasyp budowlany
nN	-nasyp niebudowlany
B	-beton
C	-gruz ceglany
Żl	-żużel
Tł	-tłuczeń
Bet.	-beton
Tr	-trylinka
As	-asfalt

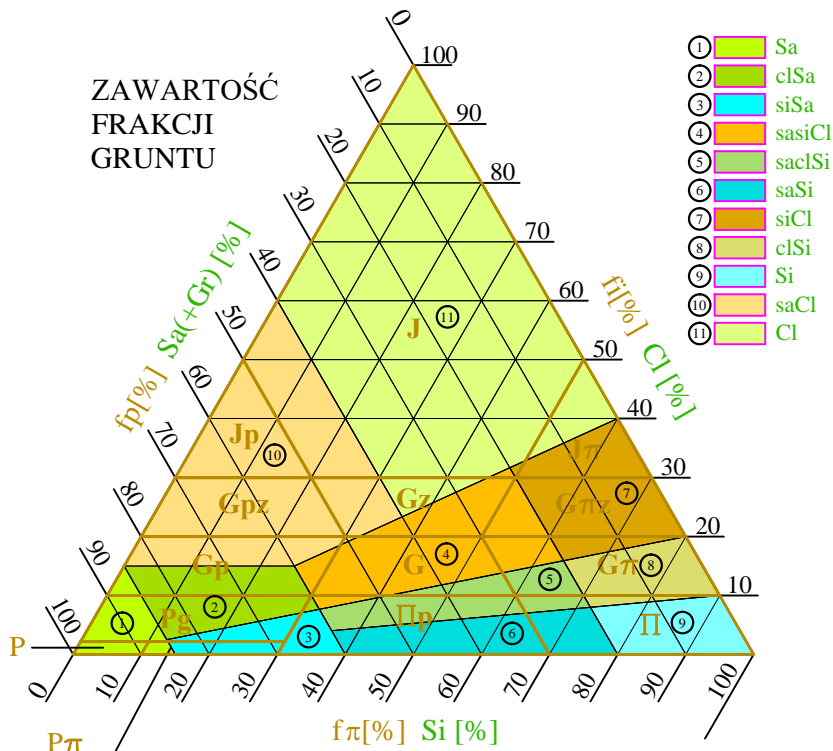
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody
▼	- nawiercony poziom zwierciadła wody
~ lub ~~~	-sączenia

$I_p/I_L$	-stopień zagęszczenia/ plastyczności
---	-granica warstwy geotechnicznej
IIA	-oznaczenie warstwy geotechnicznej

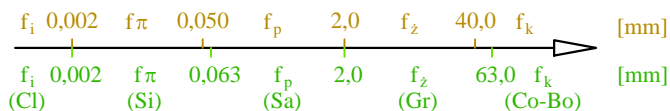
## wilgotność

su	-suchy
mw	-mało wilgotny
w	-wilgotny
m	-mokry
nw	-nawodniony

## ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



## FRAKCJE GRUNTU

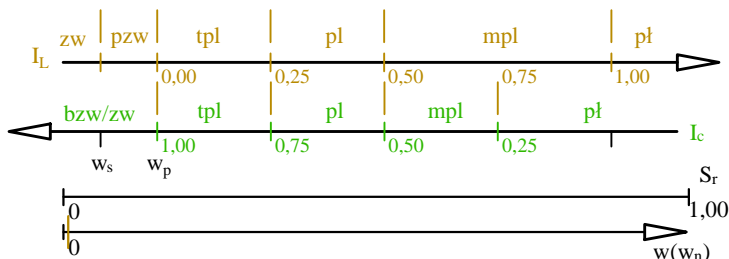


## ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH



bln	- bardzo luźny	zg	- zagęszczony
ln	- luźny	bzg	- bardzo zagęszczony
szg	- średnio zagęszczony		

## KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH



zw	- zwarty	pl	- plastyczny
pzw	- półzwarty	mpl	- miękkoplastyczny
tpl	- twardoplastyczny	pł	- płynny

## Zestawienie parametrów geotechnicznych

warstwa geotechniczna	wiodący rodzaj gruntu (bez przewarstwień i domieszek)	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoistych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	edometryczny moduł ścisłości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	współczynnik filtracji
			$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$W_n$ [%]	$\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ]	$C_u$ [kPa]	$\varphi_u$ [°]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	$E_0$ [MPa]	$k$ [m/d]
IA	Pd	wartość obliczeniowa $x^r$	0,48	-	17,6 26,4	1,58 1,71	-	27,5	58,9	73,6	43,9	1 ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	0,53	-	16,0 24,0	1,75 1,90	-	30,6	65,5	81,8	48,8	10
IB	Ps	wartość obliczeniowa $x^r$	0,45	-	15,4 24,2	1,67 1,80	-	29,7	85,2	94,7	71,9	10 ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	0,50	-	14,0 22,0	1,85 2,00	-	33,0	94,7	105,2	79,9	25
IC	Ż	wartość obliczeniowa $x^r$	0,41	-	15,4 24,2	1,67 1,80	-	29,4	78,0	86,7	65,9	75 ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	0,45	-	14,0 22,0	1,85 2,00	-	32,7	86,7	96,4	73,2	150
IIA	Pg/Pd_zag	wartość obliczeniowa $x^r$	-	0,39	18,7	1,89	23,7	14,0	23,6	31,5	17,9	10 <sup>-1</sup> ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	-	0,35	17,0	2,10	26,4	15,5	26,2	35,0	19,9	1
IIB	Pg; Pg/Gp	wartość obliczeniowa $x^r$	-	0,11	13,2	1,98	31,9	18,1	43,3	57,7	32,9	10 <sup>-2</sup> ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	-	0,10	12,0	2,20	35,5	20,1	48,1	64,1	36,5	1

16,0  
24,0 grunt niespoisty wilgotny/moło wilgotny  
 grunt niespoisty nawodniony

kategoria genetyczna gruntów spoistych wg PN-B-03020:  - "A"  - "B"  - "C"  - "D"

współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  wyznaczony wg PN-B/81-03020

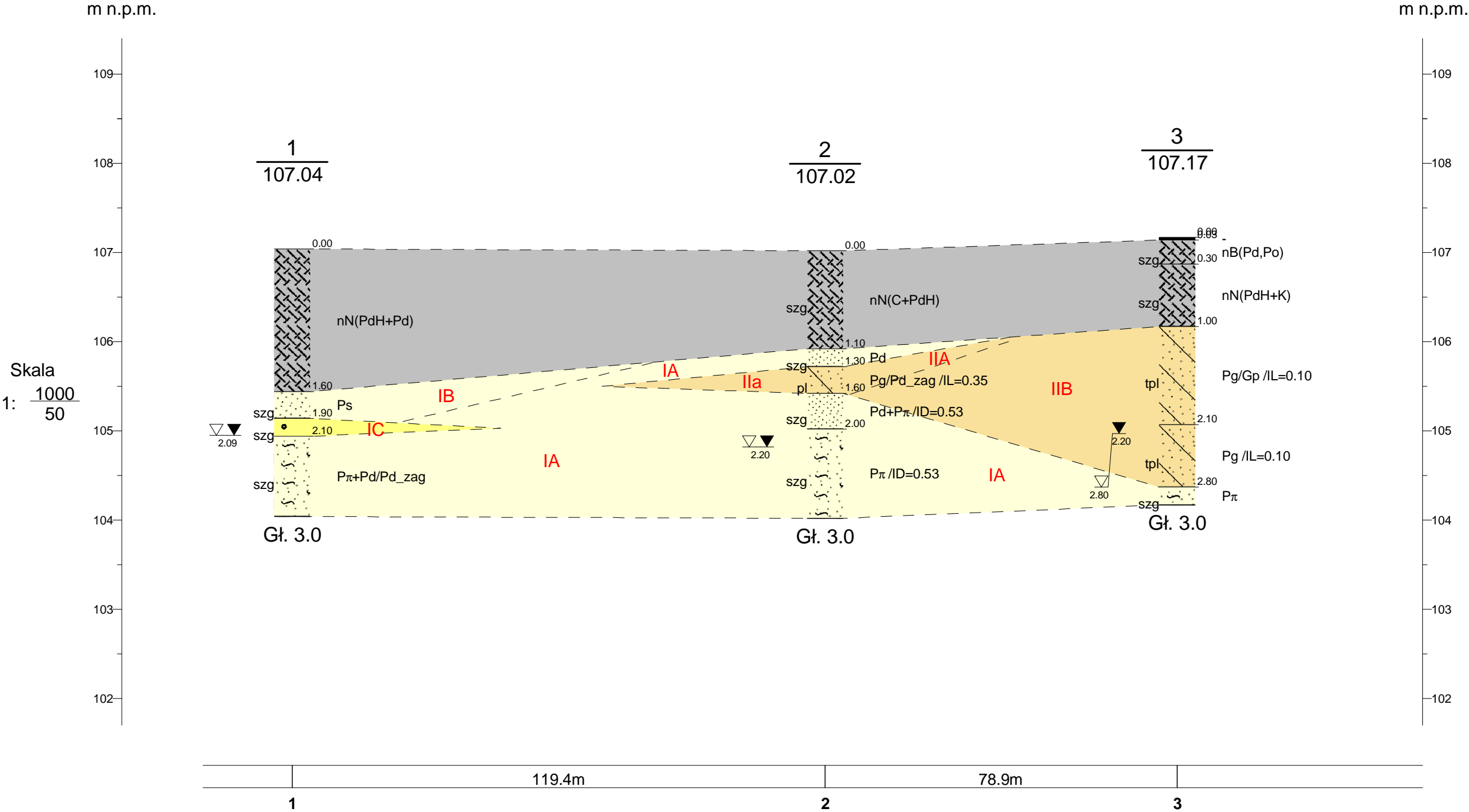
[1] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "A" wg PN-B/81-03020

[2] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "B" wg PN-B/81-03020

[3] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "C" wg PN-B/81-03020 lub literatury



Centrum Geologii i Geotechniki



<div><div><div>CGG</div><div>Centrum Geologii i Geotechniki</div></div><div>Centrum Geologii i Geotechniki</div><div>Tomasz Skrzypczy ski ul. Monte Cassino 5, 06-400 Ciechanów</div></div>				Zał.nr 5
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I
Opracował	01.2022	mgr K.Kami ski		
Weryfikował	01.2022	mgr T. Skrzypczy ski		
				Skala 1: 1000 / 50



Centrum Geologii i Geotechniki

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.nr: 6.1

Wiertnica: WH-015osu

Rejon: ul. Warszawska

Miejscowość: obr. Raci

Gmina: Raci

Powiat: płoński

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej

Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki

Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz. dna: 107.04 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2022-01-11

Wiercenie	Głębokość złotego wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy N				nasyp niekontrolowany (piasek drobny humusowy, piasek drobny) ciemnoszary przewarstwiony be owym	nN(PdH+Pd)					
			1.0					w				
					1.60	piasek redni be owy	Ps					IB
			2.0		1.90	wir be owy						IC
		Czwartorz d Qp			2.10	piasek pylasty ciemnobr zowy z domieszk piasku drobnego na pograniczu piasku drobnego zaglinionego	P $\pi$ +Pd/Pd_zag	nw	szg			IA
			3.0		3.00							



Centrum Geologii i Geotechniki

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Zał.nr: 6.2

Wiertnica: WH-015osu

Rejon: ul. Warszawska  
Miejscowość: obr. Raci  
Gmina: Raci  
Powiat: płoński

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej  
Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki  
Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzeczna: 107.02 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2022-01-11

Wiercenie	Głębokość z wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany				nasyp niekontrolowany (gruz, piasek drobny humusowy) czarny	nN(C+PdH)		szg			
			1.0									
					1.10	piasek drobny beławy	Pd					
					1.30	piasek gliniasty jasnobrązowy na pograniczu piasku drobnego zaglinionego	Pg/Pd_zag		pl		0.35	IIA
					1.60	piasek drobny bełowoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+P <sub>π</sub>					
			2.0									
		Czwartorzęd			2.00	piasek pylasty jasnobrązowo-beliawy	P <sub>π</sub>		szg	0.53		IA
			3.0		3.00							





Centrum Geologii i Geotechniki

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 3

Zał.nr: 6.3

Wiertnica: WH-015osu

Rejon: ul. Warszawska  
Miejscowo : obr. Raci  
Gmina: Raci  
Powiat: pło ski

Obiekt: Sie kanalizacji sanitarnej  
Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki  
Nadzór geologiczny: mgr K. Kami ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 107.17 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2022-01-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.03	Nawierzchnia asfaltowa nasyp budowlany (piasek drobny, pospółka) be owy	nB(Pd,Po)					
					0.30	nasyp niekontrolowany (piasek drobny humusowy, kamienie) ciemnoszary	nN(PdH+K)		szg			
			1.0		1.00	piasek gliniasty jasnobr zowy na pograniczu glin piaszczystej	Pg/Gp	w				
					2.10	piasek gliniasty br zowy	Pg		tpl		0.10	IIB
					2.80	piasek pylasty be owy	P $\pi$	nw	szg			IA
			3.0		3.00							

2.20

2.8