

OPINIA GEOTECHNICZNA

ustalająca warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego terenu
lokalizacji planowanego do przebudowy mostu na ulicy Elsnera

w miejscowości: **G R O D K Ó W**

m. Grodków

pow. brzeski

woj. opolskie

Jednostka Projektowa: Biuro Projektowo-Uslugowe
„PRO-BUD” s.c.
Grażyna i Ryszard Boreccy
49-300 Brzeg, ul. Legionistów 3/1

Opracował:

mgr inż. Jan Goła
upr. nr VII-1244

kwiecień, 2017 r.

SPIS TREŚCI :

I. Opinia geotechniczna.

1. Wstęp.
2. Położenie i morfologia terenu.
3. Zarys budowy geologicznej.
4. Warunki wodne.
5. Geotechniczna charakterystyka gruntu.
6. Wnioski.

II. Załączniki

1. Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:10 000.
2. Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500.
3. Profile analityczne otworów geotechnicznych.
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntu.
5. Objasnienia do profilu analitycznego.
6. Objasnienia symboli i znaków.

1. WSTĘP .

Poniższą opinię geotechniczną podłoża budowlanego opracowano w związku z planowaną przebudową mostu zlokalizowanego na dz. nr 381 na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie. Opracowanie sporządzono w miesiącu kwietniu 2017 r. dla Biura Projektowo-Usługowego „PRO-BUD” s.c. z Brzegu.

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw RP z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463).

W celu rozpoznania istniejącego stanu terenu w sąsiedztwie posadowienia mostu oraz podłoża budowlanego i warunków gruntowo-wodnych w miejscach wskazanych przez Projektanta wykonano na 2 otwory badawcze przy użyciu wiertnicy mechanicznej.

Do sporządzenia opracowania wykorzystano poniższe materiały:

- Wizję lokalną terenu.
- Otwory badawcze wykonane przy pomocy lekkiego zestawu wiertniczego do głębokości 4.0 [m], których lokalizację przedstawiono na załączniku nr 2.
- Badania makroskopowe prób gruntu. Pobrane próby w terenie poddano badaniom polowym w celu określenia ich własności fizyczno - mechanicznych.
- Archiwalne materiały geologiczne z terenu przeprowadzonych badań, jak profile wierceń, mapy i dokumentacje.
- Przeglądową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:300 000, Ark. Wrocław; Wyd. A i B.
- Przeglądową Mapę Geologiczno-Inżynierską w skali 1:300 000 Arkusz Opole,
- Mapę Geologiczną Polski w skali 1:200 000 Arkusz Opole,
- Normy i instrukcje branżowe.

Badania makroskopowe prób gruntu oraz klasyfikację przeprowadzono w oparciu o normy PN-74/B-02480 i PN-74/B-04482.

Otwory w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejącej sytuacji terenu. Opracowanie graficzne oparto o wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:10 000 i wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500.

Prace kameralne objęły:

- analizę materiałów archiwalnych i literatury,
- analizę materiałów z wykonanych prac badawczych w terenie,
- opracowanie profili litologicznych wykonanych otworów badawczych,
- określenie wartości charakterystycznych i obliczeniowych parametrów geotechnicznych według normy PN-81/B-03020,
- opracowanie charakterystyki warunków geotechnicznych w podłożu wraz z wnioskami do dalszego projektowania.

2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU .

Dokumentowany teren usytuowany jest w rejonie istniejącego mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie.

Bliższą lokalizację terenu badań przedstawiono na wycinku mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:10 000 i wycinku mapy sytuacyjnej w skali 1:500, stanowiących załączniki nr 1 i nr 2 niniejszego opracowania.

Morfologicznie teren ten położony jest w obrębie Równiny Grodkowskiej jest prawie płaski o rzędnych bezwzględnych ok. 149.0 – 154.0 m.n.p.m. Deniwelacje terenu są niewielkie i wahają się lokalnie w granicach 3.0 – 5.0 [m].

Na hydrografię terenu wpływ zasadniczy ma dorzecze rzeki Odry i jej lewobrzeżnych dopływów, jak Rosocha, Lubecki Potok, Starówka wraz z sieć rowów melioracyjnych prowadzących swe wody do Grodkowskiej Strugi, a dalej do Nysy Kłodzkiej. Ogólny spadek powierzchni terenu zaznacza się w kierunku północno-wschodnim tj. ku dolinie rzeki Nysy Kłodzkiej.

Lokalnie teren jest odwadniany systemem cieków powierzchniowych oraz rowów melioracyjnych prowadzących swe wody do koryta Grodkowskiej Strugi .

3. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ .

Dzięki licznym wierceniom hydrogeologicznym na terenie Grodkowa i okolicy wiadomo, że najstarsze utwory - to utwory karbonu, triasu i górnej kredy. Utwory te pokrywają bliżej poznane utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Trzeciorzęd - reprezentują osady piętra miocenu wykształcone w facji lądowej.

Pod względem litologicznym budują je głównie ility z przewarstwieniami piasków, czasem żwirów. Iły cechują się zmienną barwą od szarej poprzez szaro-zieloną do niebiesko-zielonej.

Osady piaszczyste są w większości wypadków drobno-średnioziarniste. Przewarstwienia piaszczyste posiadają zmienną miąższość i zalegają na zmiennych głębokościach. Podrzędnie występują cienkie wkładki węgla brunatnego.

Utwory miocenu przykryte są przez utwory czwartorzędowe reprezentowane przez plejstocen i holocen.

Plejstocen tworzą głównie osady związane genetycznie z pobytem lądolodu na tym terenie. Są to gliny zwałowe zawierające soczewki lub przewarstwienia osadów piaszczysto-żwirowych z domieszką otoczków. Gliny zawierają zmienną domieszkę frakcji piaszczystej - charakteryzują się konsystencją twaroplastyczną do półzwartej.

Miąższość osadów czwartorzędowych na terenie Grodkowa jest zmienna i waha się od 4.0 [m] (Wodociągi Miejskie) do 11.2 [m] (Grodkowskie Zakłady Wyrobów Metalowych) i 16.5 [m] (Wytwórnia Pasz).

Występowanie osadów najmłodszych - holoceńskich ogranicza się do zasięgu dolin rzek i potoków. Utwory te tworzą mady i piaski z zawartością najczęściej części organicznych.

Podłoże geologiczne w obrębie planowanego do przebudowy mostu rozpoznano otworami badawczymi o głębokości 4.0 [m]. Profile litologiczne tych otworów podaje się w zał. nr 3.

4. WARUNKI WODNE .

W trakcie wykonywania otworów badawczych i badań terenowych (kwiecień 2017 r.) wodę gruntową o swobodnym zwierciadle w poszczególnych otworach nawiercono na głębokości:

w otworze nr 1 - 2.1 m.p.p.terenu,

w otworze nr 2 - 2.2 m.p.p.terenu,

Podane stany położenia statycznego zwierciadła wody pomierzone w kwietniu 2017 r. należy uznać za stany średnie. Sezonowe wahania statycznego lustra wody gruntowej mogą na tym terenie osiągać wartość +/- 0.5 [m] w stosunku do stanów obecnie pomierzonych. Poziom wody w tym rejonie uzależniony jest od stanu wody w przepływającym cieku.

Wodonośność stanowią piaski gruboziarniste ze żwirem miejscami z domieszką gliny.

Współczynnik filtracji tych utworów ziarnistych tworzących warstwę wodonośną określono na 0.000095 [m/s].

5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTU.

Na podstawie uzyskanych wyników z wierceń, badań makroskopowych prób oraz cech geotechnicznych w podłożu budowlanym w dokumentowanych otworach zgodnie z normami PN-74/B-02480 i PN-74/B-04482 wydzielono następujące warstwy geotechniczne gruntu rodzimego:

Warstwa I – wykształcona jest jako grunt nasypowy tzw. nasyp niekontrolowany w skład którego wchodzi gleba, glina piaszczysta, okruchy cegły, tłuczeń oraz piasek. Utwory nasypowe generalnie mają charakter mineralny, nie są jednorodne, są stanu technicznego luźnego, a ich występowanie stwierdzono w obu otworach bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 1.5 – 1.7 m.p.p.terenu.

Warstwa IIa – reprezentowana jest przez czwartorzędowy grunt spoisty w postaci gliny piaszczystej, barwy szarej, brązowej i ciemno-szarej, konsystencji plastycznej ($I_L=0.30$). Utwory te zalegają w obu otworach bezpośrednio pod gruntem nasypowym oraz poniżej głębokości 3.0 – 3.3 m.p.p.terenu.

Warstwa IIb – zbudowana jest również jako czwartorzędowy grunt spoisty w postaci gliny pylasto-piaszczystej, barwy popielatej, konsystencji twardoplastycznej ($I_L=0.20$). Warstwa ta posiada miąższość 0.5 [m] i zalega tylko w otworze nr 1 w przedziale głębokości 2.5 – 3.3 m.p.p.terenu.

Warstwa IIc – obejmuje utwory ziarniste występujące pod postacią piasku gruboziarnistego ze żwirem z niewielką ilością gliny, barwy brązowej, stanu technicznego średniozagęszczonego ($I_D=0.50$). Utwory tej warstwy stwierdzono w otworze nr 2 w strefie głębokości 2.2 – 3.3 m.p.p.terenu.

Warstwa IId – reprezentowana jest przez grunt ziarnisty w postaci piasku gruboziarnistego ze żwirem, barwy szarej, stanu technicznego zagęszczonego ($I_D=0.70$). Utwory tej warstwy stwierdzono w otworze nr 1 w przedziale głębokości 2.0 – 2.5 m.p.p.terenu.

Jako parametr wiodący dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności „ I_L ”, zaś dla gruntów ziarnistych stopień zagęszczenia „ I_D ”.

Szczegółowe wykształcenie litologiczne oraz rozmieszczenie przestrzenne wydzielonych warstw przedstawiono w załączonych profilach litologicznych otworów badawczych w załączniku nr 3, zaś niektóre wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych ustalonych według normy PN-81/B-03020 podano w tabeli stanowiącej zał. nr 4 opracowania.

6. WNIOSKI .

- 6.1. Badania wykazały, że w miejscach wykonanych wierceń zalega pod powierzchnią terenu do głębokości 1.5 – 1.9 m.p.p.terenu grunt nasypowy, mineralny, niejednorodny, stanu technicznego luźnego, poniżej którego zalegają generalnie utwory spoiste w postaci gliny piaszczystej, stanu technicznego plastycznego ($I_L=0.30$). W rejonie otworu nr 1 w przedziale głębokości 2.5 - 3.0 m.p.p.terenu stwierdzono zaleganie gliny pylasto-piaszczystej lecz konsystencji twardoplastycznej ($I_L=0.20$). W obu otworach stwierdzono występowanie wśród utworów spoistych warstwy utworów ziarnistych wodonośnych w strefie głębokości 2.0 – 2.5 m.p.p.terenu w otworze nr 1 oraz w przedziale głębokości 2.2 – 3.3 m.p.p.terenu w otworze nr 2 stanu technicznego średniozagęszczonego ($I_D=0.50$).
- 6.2. Podłoże jako wykazały wiercenia i badania jest nawodnione. Występuje tu woda o zwierciadle swobodnym, która stabilizuje się w wykonanych otworach na głębokości –2.1 – 2.2 m.p.p.terenu w obrębie piasków gruboziarnistych ze żwirem. Roczna amplituda wahań lustra wody może oscylować w granicach +/- 0.5 [m] w stosunku do stanu udokumentowanego.

- 6.3. Dla celów odwodnieniowych wykopów fundamentowych w obrębie piasków gruboziarnistych ze żwirem uogólniony współczynnik filtracji „k” wynosi:
 $k = 0.0000648$ [m/s]
- 6.4. Nośność podłoża należy obliczyć dla szczegółowych warunków fundamentowania zgodnie z PN-81/B-03020 uwzględniając parametry geotechniczne podane w tabelarycznym zestawieniu. (zał. nr 4).
- 6.5. Według normy PN-59/B-03020 dopuszczalne jednostkowe naprężenia na grunt dla wydzielonych warstw gruntu rodzimego wynoszą:
- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| $k_{2.0} = 0.8$ [kG/cm ²] | - dla warstwy IIa |
| $k_{2.0} = 1.5$ [kG/cm ²] | - dla warstwy IIb |
| $k_{2.0} = 3.0$ [kG/cm ²] | - dla warstwy IIc |
| $k_{2.0} = 3.5$ [kG/cm ²] | - dla warstwy IID |
- przy $H = 2.0$ [m]
- 6.6. Podziemne części konstrukcji należy zabezpieczyć w izolację przeciwwilgociową.
- 6.7. Pod względem odpajalności w podłożu zalegają grunty kat. II-IV (wg. Tabeli KNR-2- 01 – „Budowle i roboty ziemne”).
- 6.8. Głębokość przemarzania podłoża (wg . PN-81/B-03020) dla terenu Grodkowa wynosi $h_z=0.8$ m. p. p. terenu.
- 6.9. Otwarte wykopy poniżej statycznego lustra wody wymagać będą zabezpieczeń szalunkowych i odwadniania.
- 6.10. Przeprowadzone badanie geotechniczne zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz.463 kwalifikuje podłoże jako proste zaliczone do pierwszej kategorii geotechnicznej.
- 6.11. Pod względem podatności gruntu podłoża na procesy wysadzinowe wg. klasyfikacji załącznik nr 4 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz.U. z dnia 14.05.1999 r.) w podłożu bezpośrednio pod gruntem nasypowym zalegają grunty spoiste (Gp) zaliczane do grupy gruntów wysadzinowych „G3”.

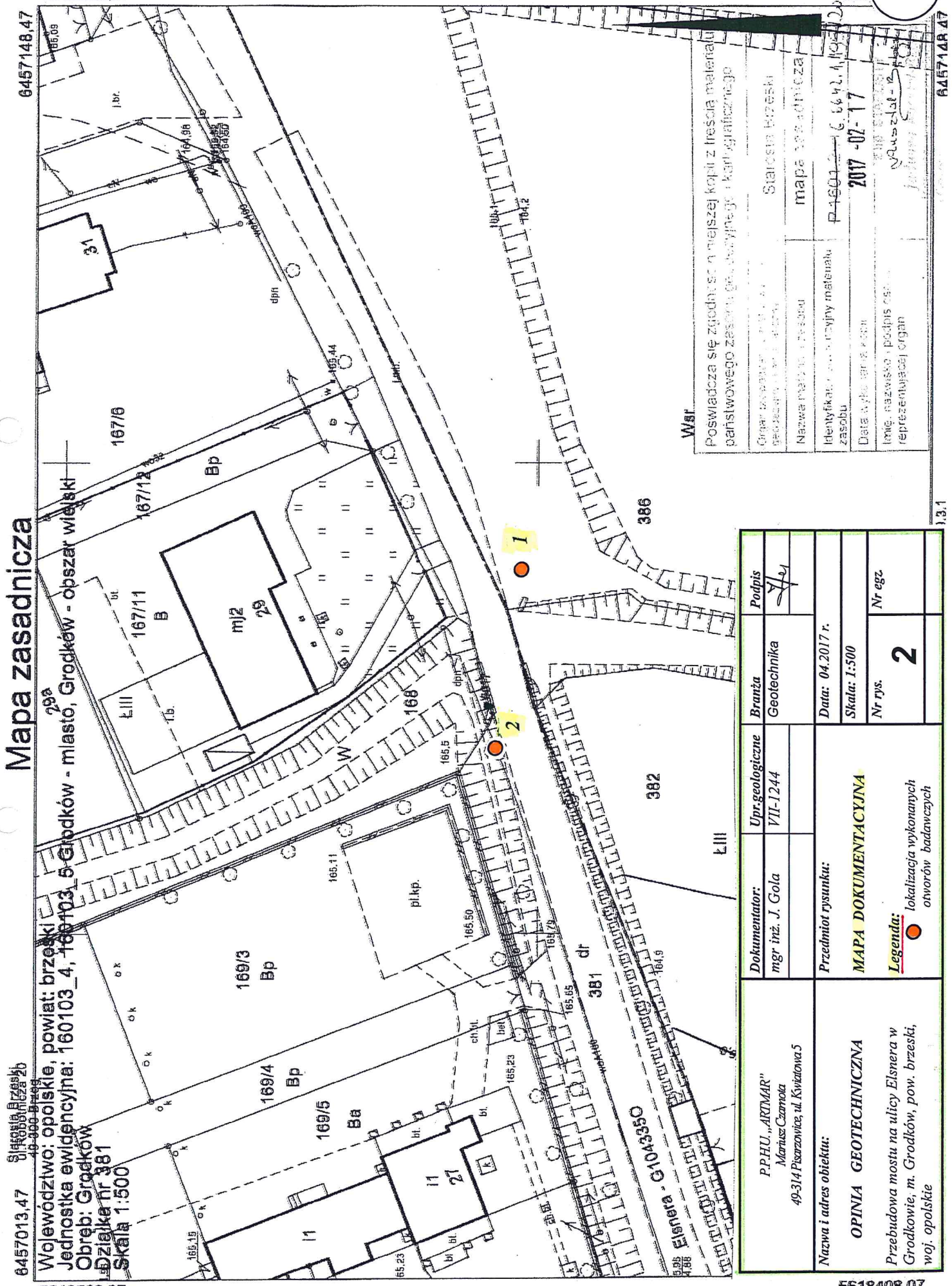
Opracował:

mgr inż. Jan Goła  upr. nr VII-1244



P.P.H.U. „ARTMAR” Mariusz Czarnota 49-314 Piszarzowice, ul. Kwiatowa 5	Dokumentator: mgr inż. J. Gola	Upr.geologiczne VII-1244	Branża Geotechnika	Podpis
	Nazwa i adres obiektu: OPINIA GEOTECHNICZNA Przebudowa mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie		Przedmiot rysunku: MAPA POGLĄDOWA	
		Data: 04.2017 r.		
		Skala: 1:10 000		
		Nr rys. 1	Nr egz.	
		Legenda: lokalizacja terenu przeprowadzonych badań geotechnicznych		

Mapa zasadnicza



6457013.47
 S1485518
 49-900-14499
 Województwo: opolskie, powiat: brzeski
 Jednostka ewidencyjna: 160103_4, 160103_5 Grodków - miasto, Grodków - obszar wiejski
 Obręb: Grodków
 Działka nr 381
 Skala 1:500

6457148.47
 5618503.07

Dokumentator: mgr inż. J. Gola	Upr.-geologiczne VII-1244	Branża Geotechnika	Podpis
Przedmiot rysunku: MAPA DOKUMENTACYJNA Legend: lokalizacja wykonanych otworów badawczych			
Nazwa i adres obiektu: OPINIA GEOTECHNICZNA Przebudowa mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie			

Wzr. Posiada się zgodności z najlepszej kopii z Inwestora materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego			
Organ wydawcy mapy: Słoneczna Bieżunia	Nazwa mapy: mapa zasadnicza	Identyfikator mapy: P-1601-2-1-6642-1-195-2-17-55	Data wydania: 2017-02-17
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ: Wyszala J.			

Profil litologiczny otworu nr 1, 2,

**Obiekt: Przebudowa mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków,
pow. brzeski, woj. opolskie**

Poziom wody gruntuwej	Wilgotność	Konsystencja utworu	Ilość waleczkowań	Oznaczenie litologiczne	Skala 1:100	Profil litologiczny	Metraż otworu	Kategoria gruntu	Opis przewierczanych warstw i nr warstwy	Wiek warstwy rzędna
-----------------------	------------	---------------------	-------------------	-------------------------	-------------	---------------------	---------------	------------------	--	---------------------

otwór nr 1.

2.1	••	••	3 * 4	Gp	1	1.5	III	III	Nasyp niekontrolowany (gleba, glina piaszczysta, okruchy cegły, piasek, części organiczne), luźny, I,	Q (czwartorzęd)																					
											2.2	••	••	2 * 2	Ggp	3	3.0	IV	Gлина pylasto-piaszczysta, popielata, twar doplastyczna, IIb, „G3”,												
																				3	3 * 3	Gp	4	4.0	III	Gлина piaszczysta, szara, plastyczna, IIa, „G3”,					
																											2	Pr+Ż	2.0	III	Piasek gruboziarnisty ze żwirem, szary, zagęszczony, II d, „G1”,

otwór nr 2.

2.2	••	••	3 * 3	Gp	2	1.9	III	III	Nasyp niekontrolowany (gleba, tłuczeń, piasek, glina piaszczysta, okruchy cegły, części organiczne), luźny, I,	Q (czwartorzęd)										
											3	Pr+Ż/g	2.2	III	Piasek gruboziarnisty ze żwirem z niewielką domieszką gliny, brązowy, średniozagęszczony, IIc, „G1”,					
																4	Gp	3.3	III	Gлина piaszczysta, ciemno-szara, plastyczna, IIa, „G3”,

„Opinia geotechniczna – ustalająca warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego terenu lokalizacji planowanego do przebudowy mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie”

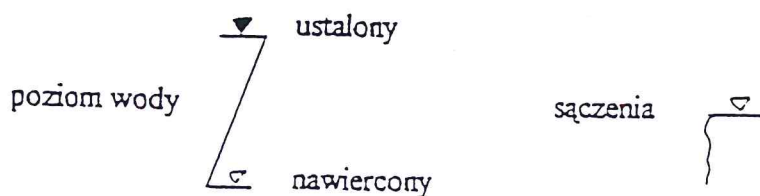
ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Teren lokalizacji planowanej przebudowy mostu na ulicy Elsnera w Grodkowie, m. Grodków, pow. brzeski, woj. opolskie

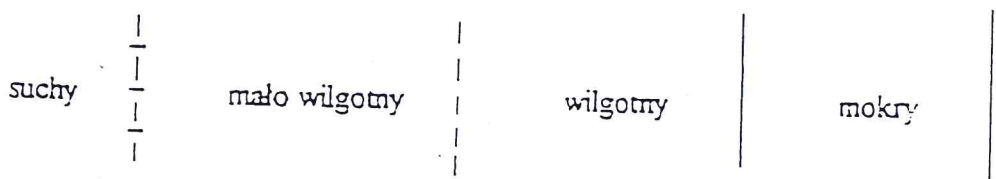
Objaśnienia geologiczne		PARAMETRY GEOTECHNICZNE												wg. PN-81/B-03020							
wartość charakterystyczna x^k współczynnik materiałowy y^m wartość obliczeniowa x		* wartość ustalona metodą A																			
Profil stratygraficzny	o-litologiczny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotech	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji	Stopień zagęszczenia I_p	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna w_n [%]	Gęstość objętościowa $\rho_{t(m)}$	Spójność c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzneg ϕ_{int}	Edometryczny moduł ścisłości $E_{d(1)}$	Edometryczny moduł ścisłości $E_{d(2)}$	Moduł odczłuszczenia pierwotnego	Moduł odczłuszczenia wtórnego E_{sw}	Zawartość cz. organicznych Tom [%]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Współczynnik nośności N_p	Współczynnik nośności N_c	Współczynnik nośności N_b	
NN		Nasył niekontrolowany	Utw. wspóli I	NN																	
Czwartorzęd Qpf		Gлина piaszczysta	IIa	Gp	„B”	-	0.30	17	2.10	20	17							4.77	12.34		0.86
Czwartorzęd Qpf		Gлина pylasto-piaszczysta	IIb	Gnp	„B”	-	0.20	16	2.15	40	19							5.80	13.93		1.24
Czwartorzęd Qpf		Piaszek gruboziarnisty ze żwirem,	IIc	Pr+Żlg		0.50	-	22	2.00	-	35							33.30	46.12		16.96
Czwartorzęd Qpf		Piaszek gruboziarnisty ze żwirem,	IIId	Pr+Ż		0.70	-	18	2.05	-	36							37.75	50.39		20.03

OBJAŚNIENIA DO PROFILU ANALITYCZNEGO

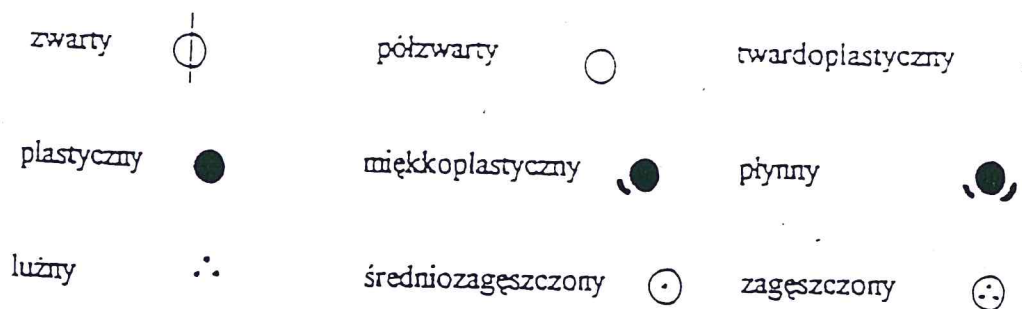
Rubr. 1. WODA GRUNTOWA



Rubr.2. WILGOTNOŚĆ



Rubr. 3. STAN I KONSYSTENCJA GRUNTU



Rubr. 4. OZNACZENIE CYFROWE KONSYSTENCJI

Cyfra oznacza ilość waleczkowań do chwili pęknięcia wałka o średnicy 3 [mm]

Rubr. 5. SYMBOLE PRZEWIERCANYCH WARSTW

Rubr. 6. OZNACZENIE LITOLOGICZNE

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany B gruz betonowy
nN nasyp niebudowlany C gruz ceglany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW zwierzelina
KWg zwierzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
πp pył piaszczysty
π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
Ip il piaszczysty
I il
Iπ il pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka
WB węgiel brunatny
WK węgiel kamienny

SYMBOLY GENETYCZNE

g - osady lodowcowe
gl - osady lodowcowo-jeziorne (zastoiskowe)
fg - osady wodno-lodowcowe (fluwioglacjalne)
pg - osady peryglacjalne
li - osady jeziorne (limniczne)
d - osady deluwialne (zbozowe)

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

$\frac{4}{52,7}$ numer wiercenia
rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■ próbka o naturalnej strukturze (NNS)
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)
▽ próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▽ piezometryczny poziom wody (PPW)
ustalony w trakcie wiercenia i rzędna
▽ nawiercony poziom wody gruntowej
grunt nawodniony
~ sączenie wody
grunt wilgotny

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

X penetrometr tłoczkowy (PP)
● ścinarka obrotowa (TV)
rodzaj sondowania i strefa przebadana
sondą
ZW - udarowo-obrotową
SL, ITB-ZW - wbijaną
SC - ciężką wbijaną
SPT - cylindryczną

OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_D = 0,50$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

IIa nr warstwy geotechnicznej
— rzut projektowanego obiektu na przekrój
- - - projektowany poziom posadowienia
~ granice warstw geotechnicznych
~ granice litologiczno-stratygraficzne

SYMBOLY STRATYGRAFICZNE

Q - Czwartorzęd T - Trias Cm - Kambryj
Qh - Holocen P - Perm
Qp - Plejstocen C - Karbon
Tr - Trzeciorzęd D - Devon
Cr - Kreda S - Sylur
J - Jura O - Ordowik

