

"AQUAGEOL" s.c.  
ul. Baczyńskiego 10  
62-504 Konin  
tel: (63) 2444434  
(601) 854 105 lub (695) 111 366

EGZ. NR 1.

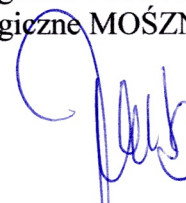
**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**USTALAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO - WODNE DLA**  
**PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY ULICY PRZEMYSŁOWEJ W KOLE**

gm. Koło  
pow. Koło  
woj. wielkopolskie


**OPRACOWAŁ ZESPÓŁ:**

"AQUAGEOL" s.c.  
USŁUGI GEOTECHNICZNE  
ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin  
Tel. (063) 2444434  
(601) 854105, (607) 313704

1. mgr inż. Józef Materski  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1200  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1155

  
mgr inż. Józef Materski  
upr. geol. MOŚZNiL nr 021108  
V-1200, VII-1155

2. mgr Dariusz Gradecki  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1203  
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1150

  
mgr Dariusz Gradecki  
upr. z zakresu geologii  
nr V - 1203 ; VII - 1150

**KONIN, CZERWIEC 2017 R.**

## **Spis treści**

1. Wstęp.
2. Położenie terenu badań.
3. Morfologia i budowa geologiczna.
4. Warunki hydrogeologiczne.
5. Warunki geologiczno - inżynierskie.
6. Wnioski.

## **Załączniki**

1. Zestawienie wyników wierceń badawczych.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 500 z lokalizacją wykonanych wierceń badawczych.

## 1. Wstęp.

Na zlecenie firmy P.P..H.U. „KJK” Jarosław Koźlarek, Białków Górny 51, 62-604 Kościelec, opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz terenowych badań geologicznych niniejszą opinię geotechniczną, której celem jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla przebudowy ulicy Przemysłowej w Kole. Lokalizacja i głębokość otworów badawczych została uzgodniona ze zleceniodawcą. Zakres badań nie obejmuje badań jakościowych wód podziemnych ani ustalenia ich agresywności w stosunku do niezabezpieczonego betonu.

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz Polska Norma PN-EN 1997-1:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego **oraz Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430)**. Opracowanie zostało wykonane zgodnie również z pozostałymi normami, które zostały przywołane w treści niniejszej dokumentacji.

### 1.1. Prace terenowe.

W związku z rozpoznaniem warunków geotechnicznych podłoża przeprowadzono następujące badania:

- wizja terenu przeprowadzona w dniu 20.06.2017 r.,
- miejsca wierceń w terenie wytyczono w nawiązaniu do punktów stałych, a rzędne terenu odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500,
- odwiercono 4 otwory badawcze o gł. 3,0 mb każdy - łącznie 12,0 mb wierceń,
- na miejscu wierceń wykonano badania makroskopowe wszystkich próbek gruntów zgodnie z PN-74/B-04452 "Grunty budowlane. Badania polowe" oraz PN-88/B-04452 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
- interpretacji wyników badań polowych dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430),
- w odwierconych otworach badawczych pomierzono nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody,
- prace kameralne obejmujące: opracowanie profili geologiczno-inżynierskich z warstwami geotechnicznymi, opracowanie cech fizyko-mechanicznych gruntu, prace związane z redakcją tekstu.



## 1.2. Wykorzystane materiały.

Przed przystąpieniem do badań terenowych zapoznano się z materiałami geologiczno-inżynierskimi oraz literaturą dotyczącą budowy geologicznej badanego terenu. Wykorzystano w szczególności Mapę Geologiczną Polski w skali 1:200 000 wraz z opisem oraz Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 wraz z opisem. Przeanalizowano również archiwalne materiały dokumentacyjne określające warunki geotechniczne w rejonie miejscowości Koło - wykonanymi w okresie wcześniejszym przez spółkę „Aquageol” z Konina.

## 2. Położenie terenu badań.

Teren badań dotyczy ulicy Przemysłowej w Kole. Lokalizację wykonanych otworów badawczych na trasie projektowanej inwestycji przedstawiono na załączonej mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500 (zał. nr 2).

## 3. Morfologia i budowa geologiczna.

Według podziału geograficznego J. Kondrackiego, obszar objęty badaniami leży w obrębie Niziny Wielkopolskiej, a według podziału geomorfologicznego B. Krygowskiego po północnej stronie obrzeżenia Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (jednostka rzędu regionu) – na wysoczyźnie morenowej. Rejon badań nachylony jest łagodnie, generalnie w kierunku południowym. W rejonie badań rzędne terenu wynoszą ok. +100 do + 102 m n.p.m. W budowie geologicznej obszaru badań biorą udział utwory kredowe i zalegające na nich utwory czwartorzędowe. Powierzchnia utworów mezozoicznych (Kreda) zbudowana jest z piaskowców wapienistych, wapieni marglistych, margli. Strop Kredy posiada dość urozmaiconą rzeźbę i zalega na głębokości kilkudziesięciu metrów.

**Istotne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają jedynie przypowierzchniowe utwory czwartorzędowe.**

W szerszym rejonie projektowanej inwestycji, większość osadów przypowierzchniowych stanowią utwory wodnolodowcowe i lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego (piaski z reguły drobnoziarniste i różnoziarniste oraz szaro-brunatnawe gliny zwałowe).

**W bezpośrednim rejonie wierceń stwierdzono występowanie przypowierzchniowej warstwy piaszczystej zalegającej na glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego.**

Bardziej szczegółowo przypowierzchniowe warstwy geologiczne omówiono w punkcie dotyczącym warunków geologiczno-inżynierskich.

## 4. Warunki hydrogeologiczne.

**Dla projektowanej inwestycji drogowej istotne znaczenie może mieć jedynie pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny.** W bezpośrednim rejonie projektowanej inwestycji przypowierzchniową warstwę wodonośną stanowią wody zalegające w piaskach na stropie glin zwałowych oraz w spiaszczeniach pośród glin zwałowych. Poziom ten zasilany jest z opadów atmosferycznych, dlatego jest on podatny na wahania sezonowe i wieloletnie. Według opisu do Mapy Hydrograficznej w skali 1:50 000, skrajna amplituda wahań zwierciadła wód przypowierzchniowych może wynosić do około 1 metra. **Przeprowadzone wiercenia badawcze w rejonie projektowanej inwestycji stwierdziły występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 2,30 – 2,90 m**



**p.p.t.** Należy zwrócić uwagę na pozostawanie wód przypowierzchniowych w ścisłym związku z opadami atmosferycznymi. Wynika stąd możliwość naturalnych wahań zwierciadła wód gruntowych w zależności od pory roku. Badania geologiczne wykonywane były w okresie średnich stanów wód w poziomie przypowierzchniowym (okres wczesnego lata). W związku z powyższym, w innych porach roku lub latach mokrych istnieje możliwość jedynie nieznacznie płytszego występowania wód gruntowych.

**Warunki wodne podłoża nawierzchni drogi ustalono zgodnie z tabelą 3.1 zawartą w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430).**

**Zgodnie z w/w tabelą warunki wodne są:**

**- w rejonie wszystkich odwierconych otworów badawczych - warunki wodne dobre.**

## **5. Warunki geologiczno-inżynierskie.**

Wierceniami wykonanymi w granicach badanego terenu do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t, pod warstwą gruntu nasypowego stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych (plejstocénskich). W rejonie projektowanej inwestycji w podłożu warstwy nasypowej występują grunty rodzime. **Wydzielić można 3 zasadnicze warstwy geotechniczne odpowiadające warstwom geologicznym.**

Na załączonych profilach geologicznych podłoża przedstawiono występowanie poszczególnych warstw geotechnicznych. Dane dotyczące cech fizyko-mechanicznych gruntów dla każdej wydzielonej warstwy zawiera poniższe zestawienie:

### **warstwa geotechniczna nr 1 – warstwa nasypowa**

Dla warstwy tej nie określano parametrów geotechnicznych.

### **warstwa geotechniczna nr 2 - grunty niespoiste**

Warstwę tę stanowi przypowierzchniowa warstwa piaszczysta zalegająca na glinach zwałowych. Są to piaski różnoziarniste z przewagą drobnoziarnistych, lokalnie piaski gruboziarniste, barwy z reguły beżowo-żółtawej do jasno beżowej, średnio zagęszczone, suche. Na podstawie oporów zwiercania penetrometrem ręcznym stwierdzić można, że stopień zagęszczenia tych utworów ustalony metodą B, zgodnie z normą PN-81/B-03020 jest nie gorszy niż ok.

$$I_D = 0.50$$

pozostałe wartości parametrów:

$$\text{gęstość objętościowa} \quad \rho^{(n)} = 1.70 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u^{(n)} = 31^\circ$$

$$\text{współczynnik Poissona} \quad \nu = 0.30$$

$$\text{edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej} \quad M_o = 80\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{edometryczny moduł ściśliwości wtórnej} \quad M = 100\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia} \quad E_o = 59\,200 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia} \quad E = 74\,000 \text{ kPa}$$

### **warstwa geotechniczna nr 3 - grunty mineralne spoiste**

Są to gliny zwałowe, piaszczyste, zwięzłe barwy brunatno-szarawej, w stanie twardoplastycznym. Geologiczny symbol konsolidacji tych utworów oznaczony jest literą „B”. Na podstawie wykonanych prób waleczkowania stwierdzić można, że stopień plastyczności tych utworów ustalony metodą B, zgodnie z normą PN-81/B-03020 jest nie gorszy niż ok.

$$I_L = 0.25$$

pozostałe wartości parametrów:

gęstość objętościowa  $\rho^{(n)} = 2.15 \text{ g/cm}^3$

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u^{(n)} = 17^\circ$

spójność  $c_u^{(n)} = 30 \text{ kPa}$

współczynnik Poissona  $\nu = 0.29$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 33\,000 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości wtórnej  $M = 44\,000 \text{ kPa}$

Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia  $E_0 = 25\,100 \text{ kPa}$

Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia  $E = 33\,400 \text{ kPa}$

Na podstawie wykonanych wierceń oraz na podstawie stwierdzonych warunków wodnych, zgodnie z tabelą a w punkcie 3.3 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43/99, poz. 430), ustalono grupy nośności podłoża w poszczególnych rejonach.

**Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu oraz warunki wodne ustalono grupę nośności podłoża dla całego odcinka drogi: Grupa nośności podłoża G1.**

## **6. Wnioski.**

\* Wykonane wiercenia potwierdziły występowanie warunków geologiczno-inżynierskich umożliwiających racjonalne wykonawstwo przebudowy drogi. Decydują o tym zadowalające wartości parametrów geotechnicznych.

\* Przeprowadzone wiercenia badawcze w rejonie projektowanej inwestycji stwierdziły występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 2,30 – 2,90 m p.p.t. Badania geologiczne wykonywane były w okresie średnich stanów wód w poziomie przypowierzchniowym (okres wczesnego lata). W związku z powyższym, w innych porach roku lub latach mokrych istnieje możliwość jedynie nieznacznie płytszego występowania wód gruntowych.

\* Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu oraz warunki wodne ustalono grupę nośności podłoża dla całego odcinka drogi jako grupę nośności podłoża G1.



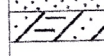
mgr inż. Józef Materski  
geol. MOŚZNIL nr 021108  
V-1200/VII-1155



Soft-Projekt 51-616 Wrocław, Ul.Parkowa 25			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>1</b>				Zał.Nr. 1.1. Wiertnica: świder 76 mm			
Miejscowość: ul. Przemysłowa, Koło Gmina: Koło Powiat: Koło Województwo: wielkopolskie			Obiekt: przebudowa ul. Przemysłowej w Kole Inwestor: PZD w Kole Wiercenie: Aquageol s.c, ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin Nadzór geologiczny:			System wiercenia: obrotowy Rzędna: 100.80 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2017-06-20				
Głębokość zwierciadła wody		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Oh			0.50	Grunt nasypowy - mieszanina piasku różnoziarnistego, z drobnymi domieszkami substancji organicznej, od góry z drobnym tłucznem, beżowo-żółtawy do szarego, średnio zagęszczony, suchy Piasek różnoziarnisty z przewagą drobnobnoziarnistego, od góry żółtawo-beżowy, przechodzący ku dołowi w jasno beżowy, średnio zagęszczony, suchy	Nn	1	s	szg
		Czwartorzęd Op					Pd	2	s/nw	
			1.0							
			2.0							
			3.0		3.00					



Soft-Projekt 51-616 Wrocław, Ul.Parkowa 25			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>2</b>				Zał.Nr: 1.2. Wiertnica: świder 76 mm			
Miejscowość: ul. Przemysłowa, Koło Gmina: Koło Powiat: Koło Województwo: wielkopolskie			Obiekt: przebudowa ul. Przemysłowej w Kole Inwestor: PZD w Kole Wiercenie: Aquageol s.c., ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin Nadzór geologiczny:			System wiercenia: obrotowy Rzędna: 101.10 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2017-06-20				
1	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia [m]	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Oh Czwartorzęd Qp 2.85		0.70 3.00	Grunt nasypowy - mieszanina piasku różnoziarnistego, z drobnymi domieszkami substancji organicznej, od góry z drobnym tłuczniem, beżowo-żółtawy do szarego, średnio zagęszczony, suchy Piasek różnoziarnisty z przewagą drobnobnoziarnistego, od góry żółtawo-beżowy, przechodzący ku dołowi w jasno beżowy, średnio zagęszczony, suchy	Nn Pd	1 2	s s/nw	szg	

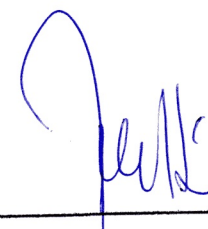
Soft-Projekt 51-616 Wrocław, Ul.Parkowa 25		<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>3</b>					Zał.Nr: 1.3. Wiertnica: świder 76 mm			
Miejscowość: ul. Przemysłowa, Koło Gmina: Koło Powiat: Koło Województwo: wielkopolskie		Obiekt: przebudowa ul. Przemysłowej w Kole Inwestor: PZD w Kole Wiercenie: Aquageol s.c, ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin Nadzór geologiczny:			System wiercenia: obrotowy Rzędna: 101.30 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2017-06-20					
1	Głębokość z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Qh				Grunt nasypowy - mieszanina piasku różnoziarnistego, z dużymi domieszkami substancji organicznej, szaro-beżowy do ciemno szarego, średnio zagęszczony, suchy	Nn	1	s	
		Czwartorzęd		0.70		Piasek różnoziarnisty z przewagą drobnobnoziarnistego, od góry żółtawo-beżowy, przechodzący ku dołowi w jasno beżowy, średnio zagęszczony, suchy	Pd	2	s/nw	szg
		Op		2.80		Gлина piaszczysta zwięzła, brunatno-szarawa, twardoplastyczna	Gpz	3		tpl
	2.70			3.00						

Soft-Projekt 51-616 Wrocław, Ul.Parkowa 25			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>4</b>				Zał.Nr: 1.4.	
							Wiertnica: świder 76 mm	
Miejscowość: ul. Przemysłowa, Koło			Obiekt: przebudowa ul. Przemysłowej w Kole				System wiercenia: obrotowy	
Gmina: Koło			Inwestor: PZD w Kole				Rzędna: 101.50 m n.p.m.	
Powiat: Koło			Wiercenie: Aquageol s.c, ul. Baczyńskiego 10, 62-504 Konin				Skala 1 : 50	
Województwo: wielkopolskie			Nadzór geologiczny:				Data wiercenia: 2017-06-20	

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11
			Stratygrafia	Profil litologiczny						
	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]		[m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			Oh							
			1.0		0.90	Grunt nasypowy - mieszanina piasku różnoziarnistego, z domieszkami substancji organicznej, szaro-beżowy do szarego, średnio zagęszczony, suchy	Nn	1	s	
			Qp			Piasek różnoziarnisty z przewagą piasku grubego, żółtawo-beżowo-szarawy, przechodzący ku dołowi w piasek jasno beżowy, średnio zagęszczony, suchy (w dole zawodniony)	Pr+Pd	2	s/nw	szg
			2.0							
			3.0		2.75	Gлина piaszczysta zwięzła, brunatno-szarawa, twardoplastyczna	Gpz	3		tpl
					3.00					

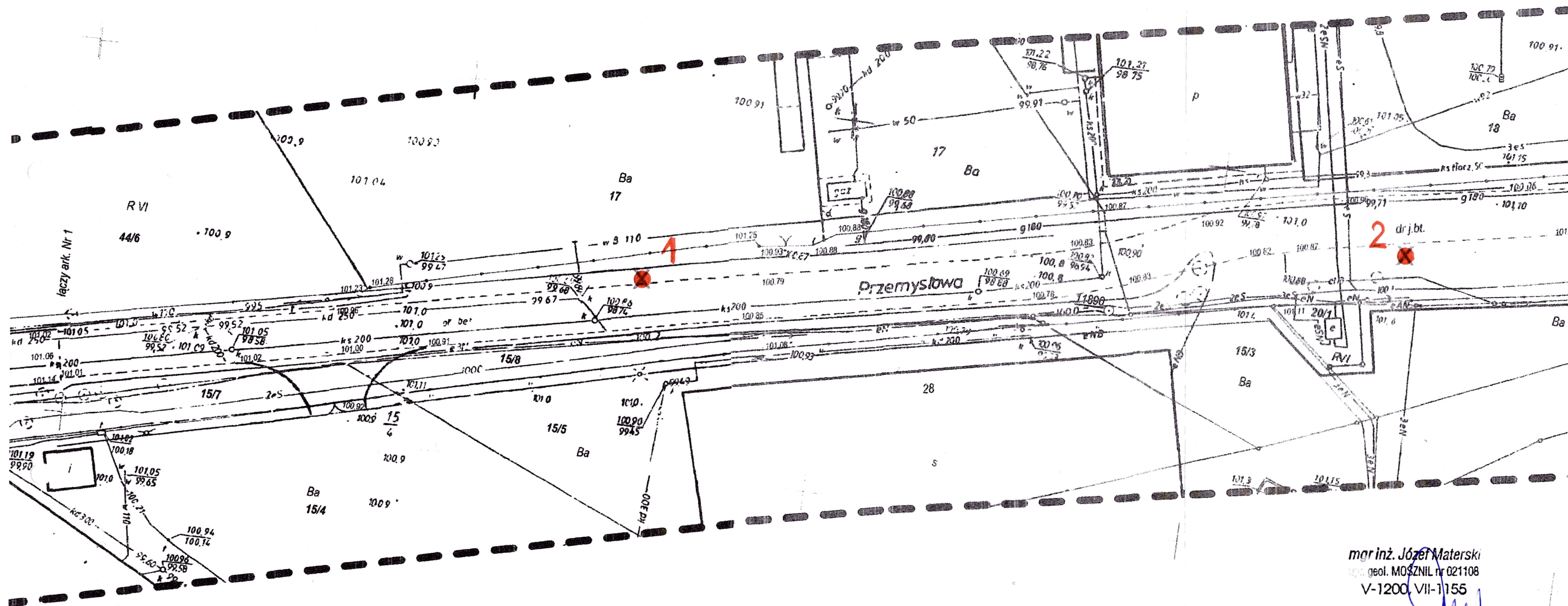
  





Data opracowania 01.02.2017 roku

Wykonał Zbigniew Antkiewicz  
geodeta uprawniony  
Nr upr. 12176  
ul. Jaśminowa 30  
62-600 Koło



mgr inż. Józef Materski  
upr. geol. MOŚZNIL nr 021108  
V-1200, VII-1155

Załącznik nr 2.1.

Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją  
wykonanych badań geologicznych

SKALA 1 : 500

2 ● lokalizacja odwierconych otworów  
badawczych



