

**TEMAT:**

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektowanej drogi obsługującej tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

**ZLECENIODAWCA:**

Pracownia Projektowa Infrastruktury Drogowej  
Marcin Kasąka  
ul. Staroprzygodzka 25  
63-400 Ostrów Wlkp.

**INWESTOR:**

Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji  
ul. Złota 43  
62-800 Kalisz

**OPRACOWAŁ:**

mgr Marcin Mączka  
upr. geol. nr:  
XI/19/2010  
XII/20/2010

**"TOPAZ"**  
Biuro Geologiczno-Inżynierskie  
Marcin Mączka  
ul. Modrzewskiego 1 A/7, kom. 0-605 856 935  
63-400 Ostrów Wielkopolski  
NIP 622-240-99-16, REGON 300116851

*Marcin Mączka*

OSTRÓW WLKP. PAŹDZIERNIK 2016

✓ OPINIE GEOTECHNICZNE  
✓ DOKUMENTACJE BADAŃ  
✓ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
✓ ODWIERTY MAŁO  
ŚREDNICOWE  
OKREŚLAJĄCE WARUNKI  
GRUNTOWE DLA  
POSADOWIENIA  
OBIEKTÓW  
BUDOWNICTWA  
KUBATUROWEGO I  
LINIOWEGO  
✓ SONDOWANIA  
OKREŚLAJĄCE  
ZAGĘSZCZENIE LUB  
PLASTYCZNOŚĆ GRUNTU  
✓ BADANIA PŁYTĄ VSS

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Opracowanie tekstowe

1. Wstęp .....	str. 2
1.1. Podstawa prawna opracowania .....	str. 2
1.2. Zakres wykonywanych badań .....	str. 2
1.3. Wykorzystane materiały .....	str. 2
2. Położenie terenu badań .....	str. 3
3. Morfologia i budowa geologiczna .....	str. 3
4. Warunki hydrogeologiczne .....	str. 3
5. Warunki geotechniczne .....	str. 4
6. Wnioski .....	str. 4

### II. Załączniki:

1. Fragment wojskowej mapy topograficznej w skali 1:25 000
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:1000
3. Objaśnienia znaków i symboli
4. Parametry geotechniczne
5. Przekrój geotechniczny 1:1000/100
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
7. Karty sondowań sondą SD-10

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa prawna opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia Pracowni Projektowej Infrastruktury Drogowej Marcin Kasałka, mieszczącej się przy ul. Staroprzygodzkiej 25 w Ostrowie Wlkp. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych w podłożu projektowanej drogi obsługującej tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu. Opinię oparto o obowiązujące przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Polska norma PN-B-03479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne” wydana w sierpniu 1998 r.

Położenie projektowanej inwestycji, oraz lokalizacje otworów badawczych przedstawiono na mapach stanowiących załączniki 1 i 2.

### 1.2. Cel opracowania i zakres wykonywanych badań.

Według informacji uzyskanych od Zleceniodawcy wynika, że projektuje się budowę drogi o długości ok 750 m z rondem po stronie południowej oraz łącznikiem z istniejącą ul. Inwestorską.

Celem opracowania jest:

- Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych.
- Określenie parametrów geotechnicznych gruntów.
- Ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego oraz podanie wniosków.

Zakres badań ustalono w uzgodnieniu ze Zleceniodawcą. Obejmował on:

- Wizję lokalną terenu w październiku 2016 r.
- Wytyczenie miejsc otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych oraz ich zaniwelowanie. Z uwagi na brak w terenie stałych punktów wysokościowych, oszacowano rzędne otworów na podstawie licznych rzędnych terenowych.
- 8 wierceń ręcznych do maksymalnej głębokości 4,0 m (łącznie 32 mb).
- Badania makroskopowe wszystkich próbek gruntu.
- 3 sondowania sondą lekką wbijaną SD-10.
- Pomiar zwierciadła wody gruntowej.
- Ustalenie na podstawie cech wiodących wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw **metodą B** polegającą na oznaczaniu wartości parametru na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi a innym parametrem ( $I_0$  lub  $I_L$ ) wyznaczonym metodą A a więc bezpośrednim oznaczeniu za pomocą badań polowych oraz laboratoryjnych.

### 1.3. Wykorzystane materiały:

- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500, dostarczony przez Zleceniodawcę, przeskalowany na potrzeby niniejszego opracowania.
- Fragment wojskowej mapy topograficznej w skali 1: 25 000.
- Normy państwowe i branżowe oraz instrukcje geotechniczne:
  - PN/B-02479 Dokumentowanie geotechniczne
  - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
  - PN/B-04452 Geotechnika; Badania polowe
  - PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole, podział i opis gruntu

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

„Instrukcja badań makroskopowych dla celów klasyfikowania gruntów budowlanych” – WYDZIAŁ BADAWCZO – ROZWOJOWY GEOLOGII, GEOPROJEKT, Warszawa 1979

- Literatura branżowa:

„Przyrodnicze aspekty bezpiecznego budownictwa” – J. Jeż – WYDAWNICTWO POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ; Poznań 2001

„Zarys geotechniki” – Z. Wiłun – WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI – Warszawa 2005

## **2. Położenie terenu badań**

Teren badań położony jest w zachodniej części Kalisza, między istniejącą ul. Inwestorską po południowej stronie, będącą drogą dojazdową do już istniejących terenów inwestycyjnych, a rowem melioracyjnym znajdującym się pośrodku pól, po stronie północnej. Po drodze przecina szereg działek, na których obecnie znajdują się pola.

Administracyjnie obszar badań należy do gminy Kalisz, powiat kaliski, woj. wielkopolskie.

## **3. Morfologia i budowa geologiczna**

W ujęciu geomorfologicznym obszar opracowania należy do Wysoczyzny Kaliskiej, jednostki fizjograficznej rzędu subregionu (wg podziału J. Kondrackiego <sup>1</sup>). Jest to glacialna jednostka morfologiczna, której wiek zaliczyć można do stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego. W miejscu prowadzenia badań, na wysoczyźnie morenowej, występują piaski lodowcowe zarówno nad jak i pod glinami zwałowymi. W części północno-wschodniej znajduje się zagłębienie końcowe lodowca (wytopiskowe) wypełnione piaskami i pospółkami zastoiskowymi. Wszystkie wspomniane utwory są wieku plejstoceńskiego.

Pierwotna morfologia terenu została przekształcona działalnością człowieka jedynie przez wieloletnią gospodarkę rolną. Powierzchnia terenu opada w kierunku północno-wschodnim, a jej rzędne w obrębie projektowanej drogi kształtują się w zakresie ca 126,8 – 134,5 m n.p.m.

## **4. Warunki hydrogeologiczne**

Na omawianym terenie do głębokości rozpoznanej wierceniami stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w rejonie otw. 4, 5, 6 i 8, na głębokości 1,1 – 2,5 m p.p.t. (na rzędnych 125,7 – 128,3 m n.p.m.). Oprócz tego w otw. 2, 3 i 7 woda pojawiała się w otworach na skutek sączeń śródglinowych. Jej poziom stabilizował się po dłuższym czasie na głębokości 1,9 – 3,7 m p.p.t. (na rzędnych 127,1 – 128,5 m n.p.m.). Otwór 1 pozostał suchy. Powierzchnia zwierciadła jest nachylona zgodnie ze spadkiem terenu, w kierunku północno-wschodnim. Tuż za otworem 8, na końcu opracowania znajduje się rów melioracyjny, który stanowi bazę drenażową dla okolicznych wód gruntowych. Woda w nim płynie na północny-zachód, by po ok 1,2 km wpaść do niewielkiego potoku o nazwie Korczak, który z kolei jest lewym dopływem Prosnicy.

Podłoże zbudowane jest z dobrze przepuszczalnych gruntów piaszczystych oraz słabo przepuszczalnych glin piaszczystych i piasków gliniastych.

---

<sup>1</sup> Kondracki J., 2000: „Geografia regionalna Polski” – PWN W-wa.

## 5. Warunki geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano do maksymalnej głębokości 4,0 m, charakterystyki gruntu dokonano zgodnie z normami: PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480.

Na podstawie analizy przekroju geotechnicznego, kart otworów (zał. 5 i 6), oraz wyników badań polowych gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**WARSTWA I** – przypowierzchniowy poziom gruntów młodych, holoceniskich, wykształconych jako gleba o miąższości 0,2 – 0,5 m.

**WARSTWA II** – utwory piaszczyste, wodno-lodowcowe oraz zastoiskowe, wśród których wydzielono cztery pakiety różniące się granulacją oraz stanem określonym za pomocą sondy lekkiej SD-10:

**WARSTWA IIa** – piaski średnie z domieszką piasków gliniastych lub glin piaszczystych o stopniu zagęszczenia na średnim poziomie  $I_b = 0,53$  (stan średnio zagęszczony).

**WARSTWA IIb** – piaski drobne miejscami z domieszką kamieni, o stopniu zagęszczenia na średnim poziomie  $I_b = 0,61$  (stan średnio zagęszczony).

**WARSTWA IIc** – piaski średnie miejscami z domieszką piasków gliniastych, o stopniu zagęszczenia na średnim poziomie  $I_b = 0,69$  (stan zagęszczony).

**WARSTWA IId** – pospółki z domieszką piasków gliniastych, o stopniu zagęszczenia na średnim poziomie  $I_b = 0,65$  (stan średnio zagęszczony).

**WARSTWA III** – zwałowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste (**symbol geologicznej konsolidacji gruntu B**), stanowiące zasadnicze podłoże w tym terenie. Wydzielono wśród nich cztery pakiety różniące się rodzajem gruntu i stanem określonym za pomocą metody waleczkowania:

**WARSTWA IIIa** – piaski gliniaste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L \leq 0$  (stan półzwały).

**WARSTWA IIIb** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,10$  (stan twardoplastyczny).

**WARSTWA IIIc** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,20$  (stan twardoplastyczny).

**WARSTWA IIId** – gliny piaszczyste o stopniu plastyczności na średnim poziomie  $I_L = 0,25$  (stan twardoplastyczny na granicy z plastycznym).

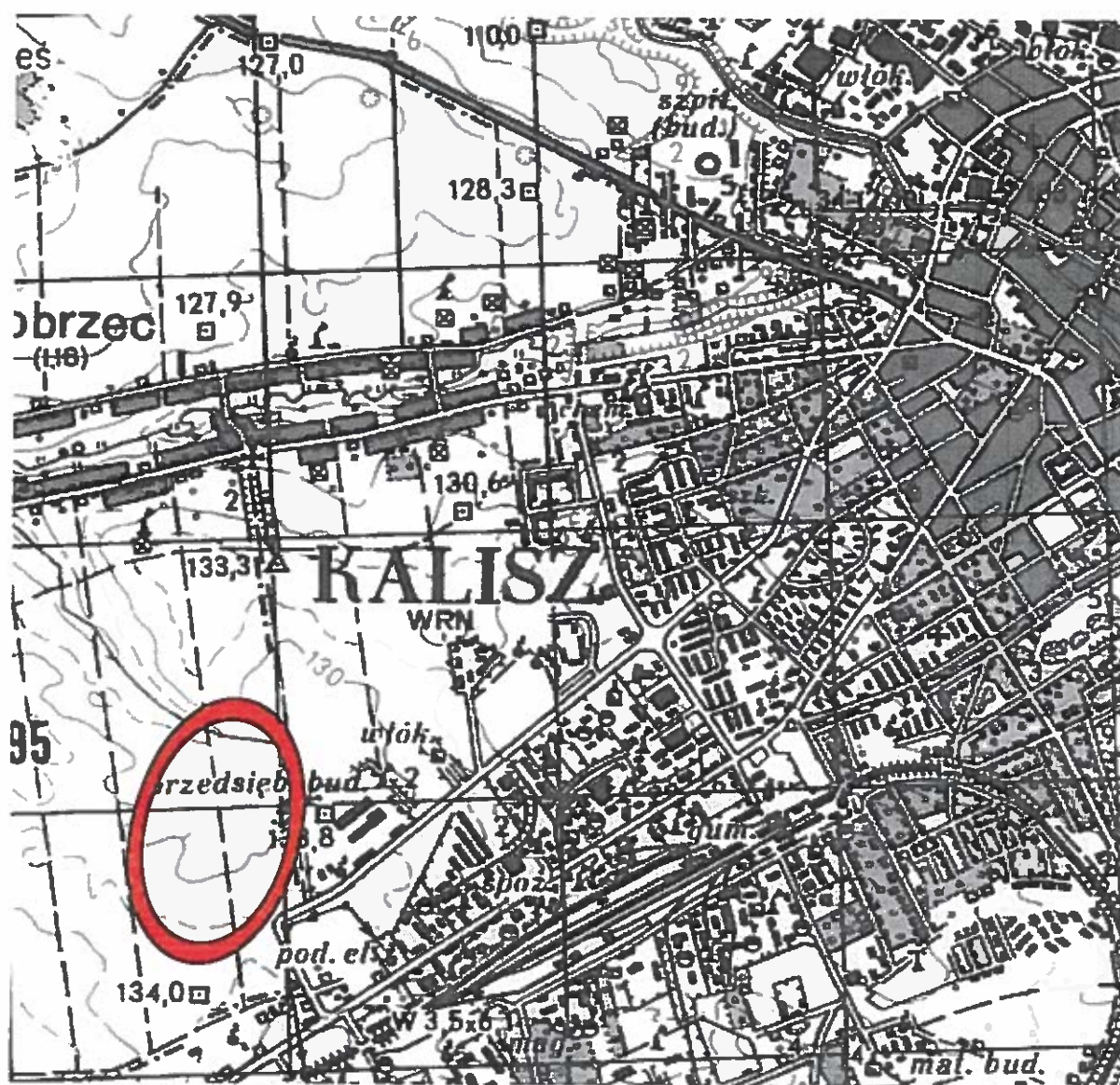
Szczegóły wzajemnych korelacji między warstwami przedstawiono w zał. 5, na przekroju geotechnicznym.

## 6. Wnioski i zalecenia

- W podłożu, na podstawie badań terenowych, stwierdzono, że **warunki gruntowe są złożone**. Warstwy gruntów są ułożone na przemennie. Parametry wytrzymałościowe gruntów są dobre i nie stwarzają potencjalnych problemów budowlanych a całość Inwestycji sugeruje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.

- Podane wartości parametrów  $I_D$  oraz  $I_L$  charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej. Uśrednienia dokonano po analizie sondowań, prób wałeczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym przeprowadzonych in situ, zgodnie z obowiązującymi normami i doświadczeniem autora. Uśrednione wartości wspomnianych parametrów są wartościami eksperckimi.
- Szczegółowy układ warstw przedstawiono na przekroju w zał. nr 5 do niniejszego opracowania.
- Na omawianym terenie do głębokości rozpoznanej wierceniami stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w rejonie otw. 4, 5, 6 i 8, na głębokości 1,1 – 2,5 m p.p.t. (na rzędnych 125,7 – 128,3 m n.p.m.). Oprócz tego w otw. 2, 3 i 7 woda pojawiała się w otworach na skutek sączenia śródglinowych. Jej poziom stabilizował się po dłuższym czasie na głębokości 1,9 – 3,7 m p.p.t. (na rzędnych 127,1 – 128,5 m n.p.m.). Otwór 1 pozostał suchy. Szacuje się, że obecny, zmierzony poziom wód gruntowych należy do średnich a ewentualny wznios w okresach mokrych (na wiosnę po roztopach lub po intensywnych deszczach) może wynosić 0,3-0,5 m.
- Powierzchniową warstwę gleby ze względu na zawartość części organicznych należy w całości usunąć i zastąpić odpowiednio dogęszczoną podsypką piaszczystą lub piaszczysto-żwirową ( $I_s = 1,00$  pod nawierzchnią i  $I_s \geq 0,95$  pod ciągami pieszymi).
- Oznaczone parametry geotechniczne pozwalają wnioskować, że występujące tu grunty niespoiste (piaski drobne, średnie i pospółki) charakteryzują się stopniem zagęszczenia na pograniczu stanu średnio zagęszczonego i zagęszczonego a wartości kąta tarcia wewnętrznego są dość wysokie. Grunty średnio spoiste (gliny piaszczyste) i mało spoiste (piaski gliniaste) występują w stanie twardoplastycznym do jego granicy z plastycznym i charakteryzują się średnimi wartościami kąta tarcia wewnętrznego.
- Przedstawione w załączniku 4 parametry geotechniczne grunty są ustalone metodą B na podstawie normy PN-81/B-03020, jednakże podane w nich moduły sugeruje się obniżyć o około 20%. Wynika to z doświadczenia autora niniejszego opracowania a także na podstawie doświadczeń innych geologów-geotechników, m in. Z. Wiłuna.
- W ciągu drogi, w poziomie jej posadowienia, do głębokości przemarzania gruntów (1,0 m p.p.t.), pod wierzchnią warstwą gleby występują grunty niewysadzinowe – piaski drobne, średnie i pospółki (grupa nośności podłoża G1), oraz bardzo wysadzinowe - gliny w stanie twardoplastycznym na granicy z plastycznym (grupa nośności podłoża G4 ze względu na przeciętne warunki wodne). Do gruntów bardzo wysadzinowych na tym terenie zaliczają się także piaski gliniaste w stanie półzwałym (grupa nośności podłoża G3 ze względu na dobre warunki wodne). Klasyfikacji dokonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.





Załącznik 1. Mapa orientacyjna usytuowania miejsca przeprowadzenia badań.

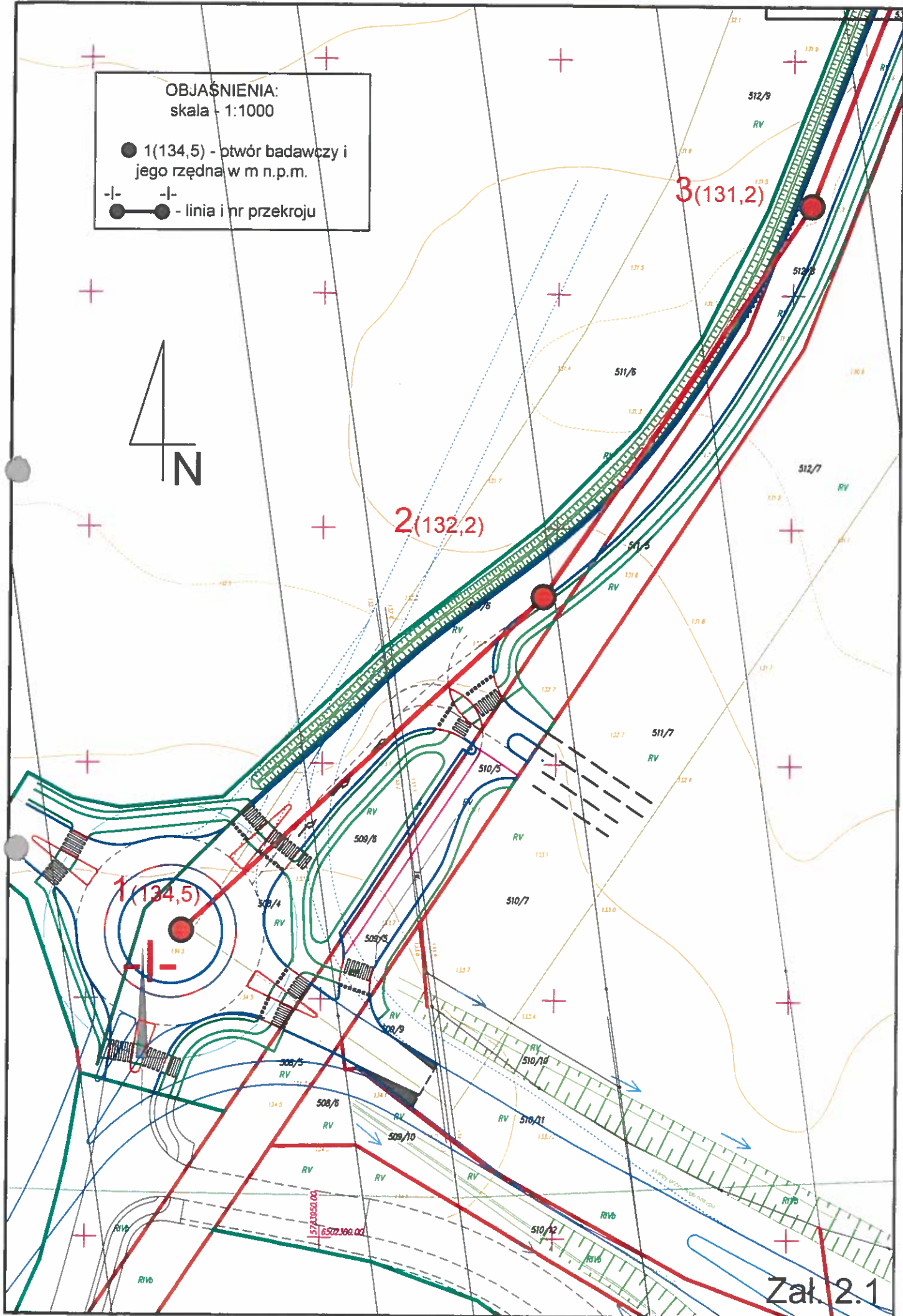
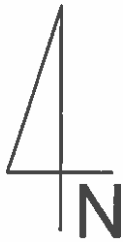
skala – 1:25 000

Fragment arkusza Wojskowej Mapy Topograficznej: M-34-001-C, arkusz Kalisz.

OBJAŚNIENIA:  
skala - 1:1000

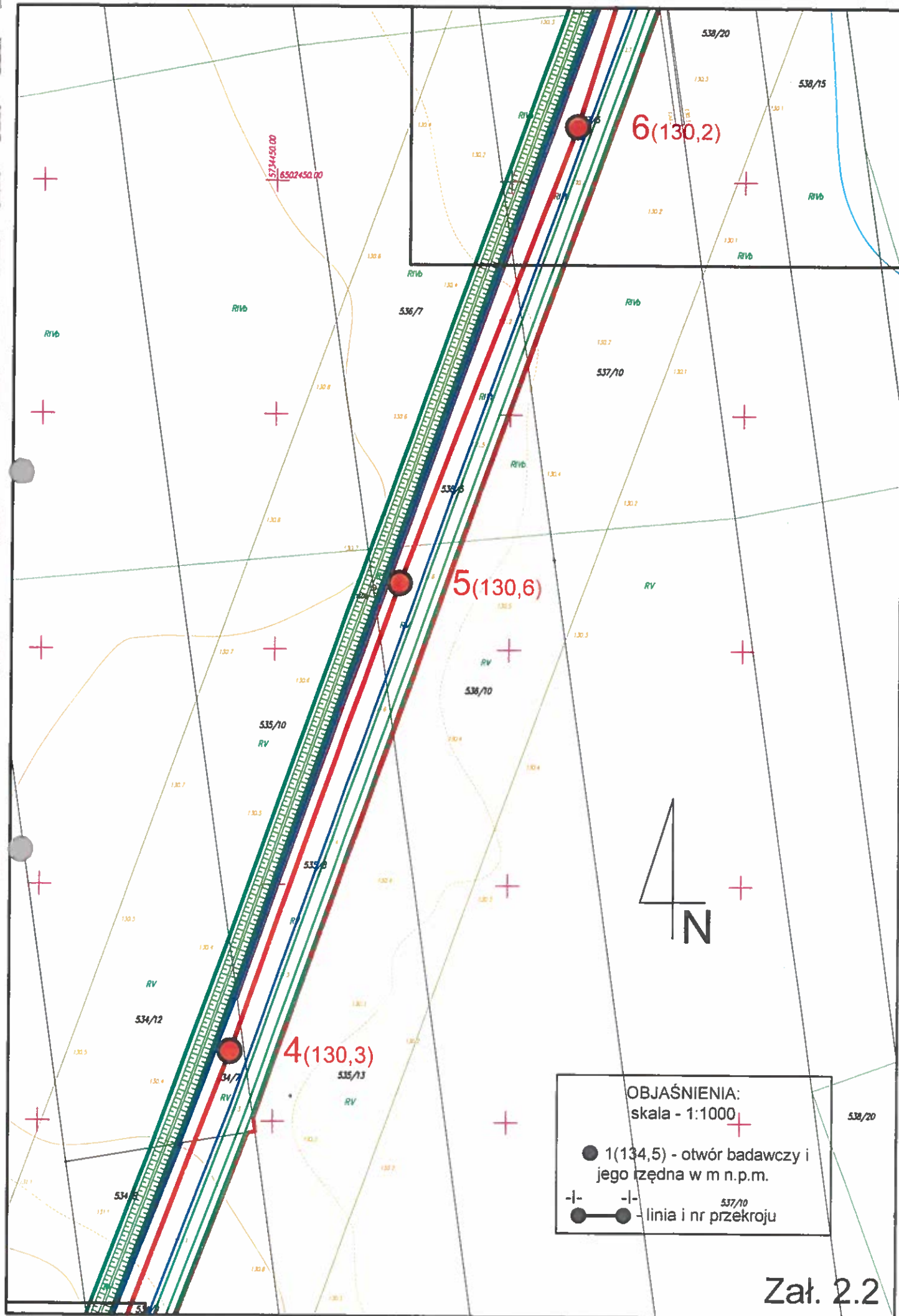
● 1(134,5) - otwór badawczy i  
jego rzędna w m n.p.m.

— — — — —  
● — ● — — — — — - linia i nr przekroju

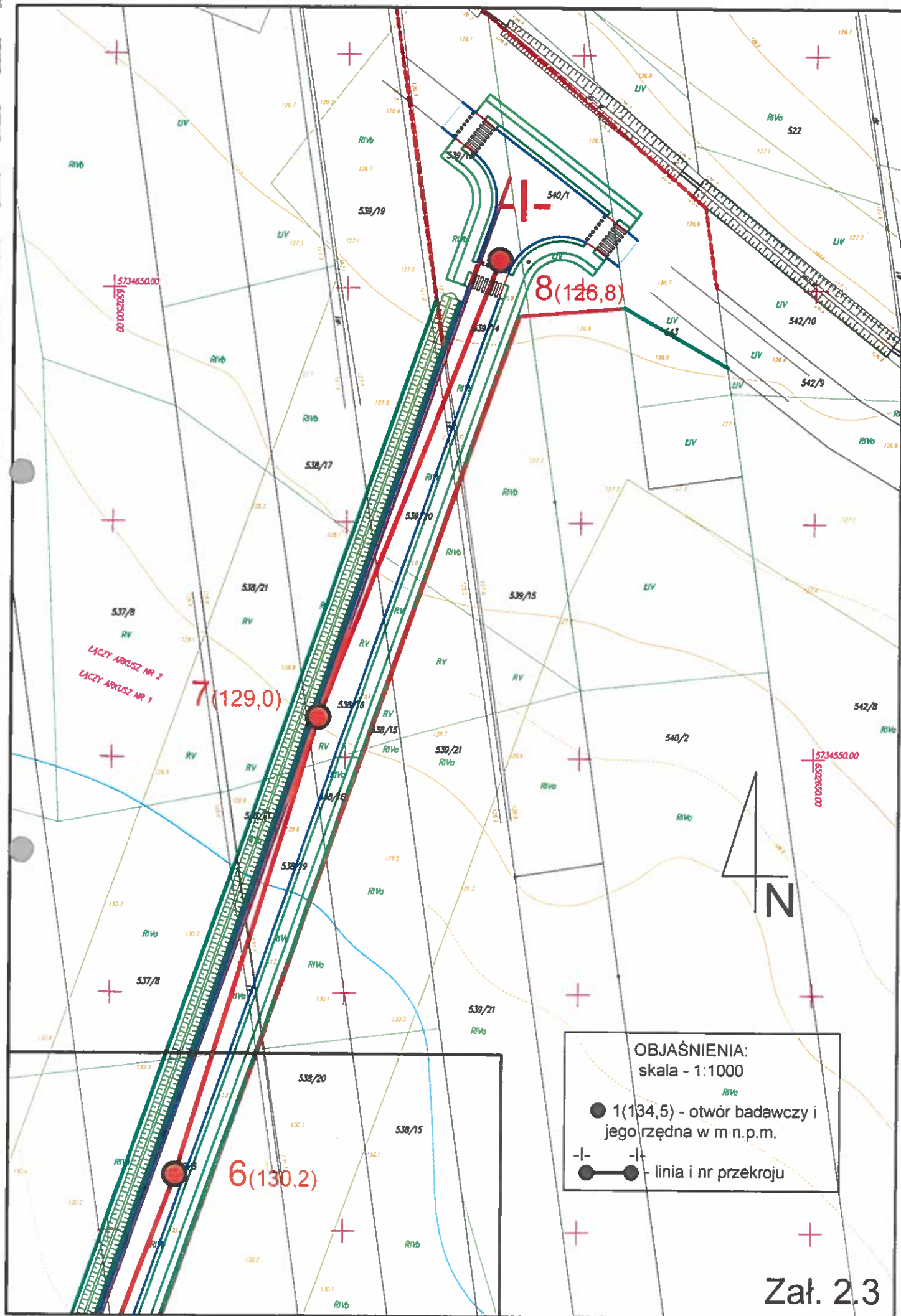


Załącznik 2.1





Załącznik 2.2



## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

**Grunty nasypowe:**

Nb	nasyp budowlany
Nn	nasyp niekontrolowany

**Grunty organiczne rodzime:**

Ph	grunt próchniczny
Nm	namuł
T	torf

**Grunty mineralne rodzime:**

Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruboziarnisty
Ps	piasek średnioziarnisty
Pd	piasek drobnoziarnisty
Pn	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gn	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gnz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
In	ił pylasty

**Grunty nietypowe:**

Gb	gleba
Kr	kreda
Gy	gytia

**Oznaczenia dodatkowe:**

+	domieszki w gruncie lub nasypie
C	cegła
B	beton
D	drewno
Żl	żużel
H	humus (próchnica)
CaCO <sub>3</sub>	węglan wapnia

//	przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu

**Stany gruntów:**


ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony

**Stany gruntów spoistych:**

pł	płynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwarty
zw	zwarty
1/2/3	liczba wałeczkowań

**Wilgotność:**

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

 poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej

 ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej

 nawiercony poziom zwierciadła wody podziemnej

 sączenie

**Inne oznaczenia:**

2	numer otworu
56,76	rzędna otworu
I - I	oznaczenie przekroju
IIA	numer pakietu i warstwy
I <sub>D</sub>	stopień zagęszczenia
I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
•	miejsce pobrania próbki
1/2,5	numer próbki/głębokość
*	studnia

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE**

**Temat::** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

**Parametry geotechniczne** wg PN-81/B-03020

**OBJAŚNIENIA**

**Wartość charakterystyczna**  $x^{1/ln}$

**Współczynnik materiałowy**  $\gamma^m$

\* wartość ustalona metodą A

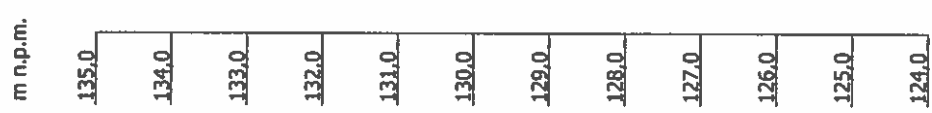
**Wartość obliczeniowa**  $x' = x^{1/ln} / \gamma^m$

**Pozostałe ustalone metodą B**

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-stratygraficzny	Nr Warstwy Geotech.	Symbol Gruntu wg PN-90/B-02480	Symbol Geolog. Konsolidacji gruntu	STAN GRUNTU		Wilgotność Naturalna $W_n$ [%]	Gęstość Objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Spójność $C_u$ [kPa]	Kąt Tarcia Wewnętrznego $\phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia	
					Stopień Zagęszczenia $I_D$	Stopień Plastyczności $I_L$					Pierwotnej $M_0$ [kPa]	Wtórnej $M$ [kPa]	Pierwotnego $E_0$ [kPa]	Wtórniego $E$ [kPa]
Qh	Gleba	I	WARSTWA NIE KLASYFIKOWANA GEOTECHNICZNIE											
fg,bQp	Piasek średni z domieszkami (mało wilgotny)	IIa	Ps	---	*0,53	----	$\frac{5}{1,1}$	$\frac{1,70}{0,9}$	---	$\frac{33}{0,9}$	102000	----	84000	----
fgQp	Piasek drobny z domieszkami (mało wilgotny)	IIa	Pd	---	*0,61	----	$\frac{6}{1,1}$	$\frac{1,65}{0,9}$	---	$\frac{31}{0,9}$	76000	----	57000	----
fgQp	Piasek średni z domieszkami (mokry)	IIC	Ps	---	*0,69	----	$\frac{4}{1,1}$	$\frac{1,75}{0,9}$	---	$\frac{34}{0,9}$	128000	----	109000	----
bQp	Pospółka z domieszkami (wilgotna)	IIId	Po	---	*0,65	----	$\frac{11}{1,1}$	$\frac{1,95}{0,9}$	---	$\frac{39,5}{0,9}$	187000	----	166000	----
gQp	Piasek gliniasty	IIIa	Pg	B	----	*≤0	$\frac{10}{1,1}$	$\frac{2,20}{0,9}$	$\frac{40}{0,9}$	$\frac{22}{0,9}$	64000	----	49000	----
gQp	Glina piaszczysta	IIIb	Gp	B	----	*0,10	$\frac{12}{1,1}$	$\frac{2,20}{0,9}$	$\frac{35}{0,9}$	$\frac{20}{0,9}$	46000	----	36000	----
gQp	Glina piaszczysta	IIIc	Gp	B	----	*0,20	$\frac{14}{1,1}$	$\frac{2,20}{0,9}$	$\frac{32}{0,9}$	$\frac{18,5}{0,9}$	36000	----	27000	----
gQp	Glina piaszczysta	IIId	Gp	B	----	*0,25	$\frac{15}{1,1}$	$\frac{2,15}{0,9}$	$\frac{29}{0,9}$	$\frac{17,5}{0,9}$	32000	----	24000	----



SSW

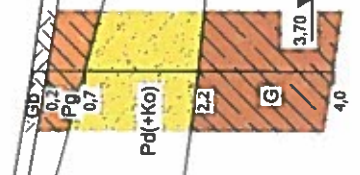


$\frac{1}{134,5}$



I

$\frac{2}{132,2}$



IIb  
ID = 0.61

(B) IIIC  
IL = 0.20

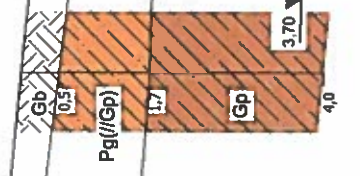
(B) IIIa  
IL ≤ 0

IIb  
ID = 0.61

(B) IIIB  
IL = 0.10

średnio  
głębokość

$\frac{3}{131,2}$



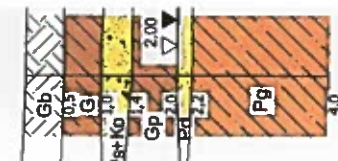
(B) IIIa  
IL ≤ 0

(B) IIId  
IL = 0.25

(B) IIIB  
IL = 0.10

średnio  
głębokość

$\frac{4}{130,3}$



(B) IIIa  
IL ≤ 0

Charakter i rzędna zwierciadła  
wody podziemnej w m n.p.m.:

Odległość:

128,5 - ustabilizowane z sąsiedztwa

127,5 - ustabilizowane z sąsiedztwa

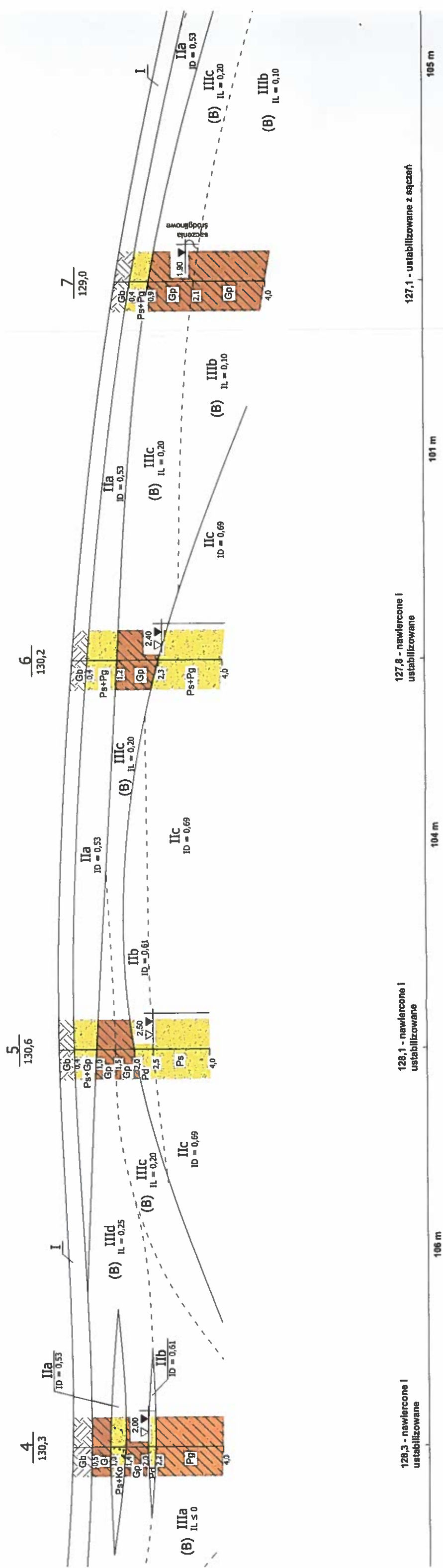
128,3 - nawie  
ustabilizowane

105 m

101 m

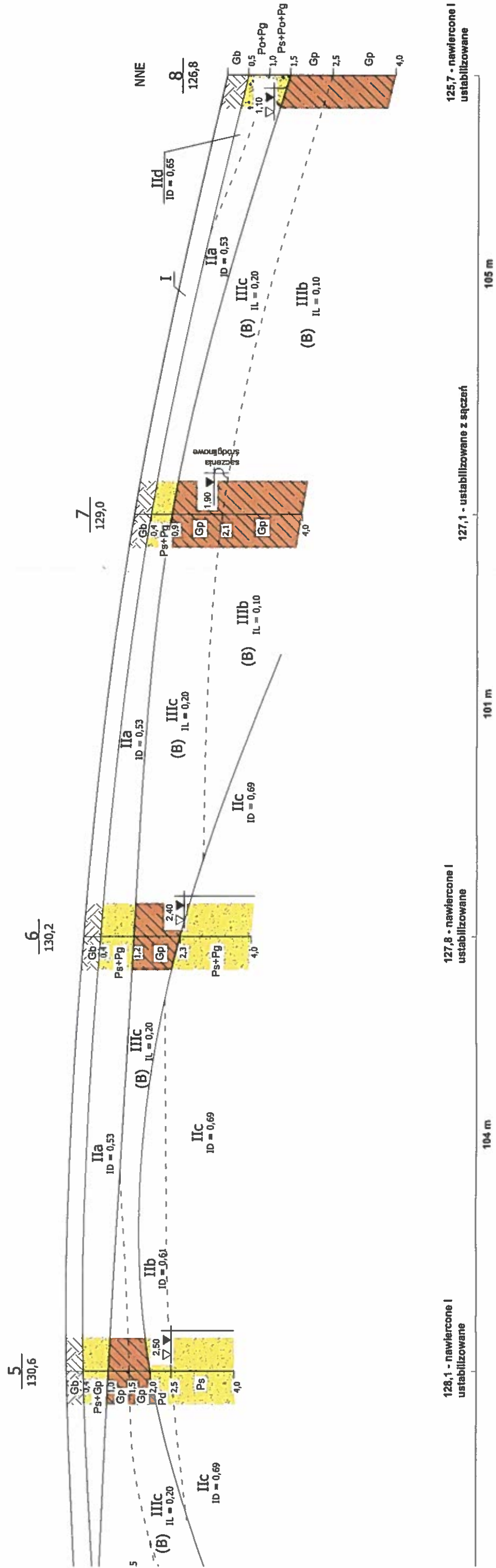
103 m

PRZĘKRÓJ - I -  
skala pozioma 1 : 1000  
skala pionowa 1 : 100



Temat		
Oblekt		
Lokaliz		

(B) - symbol geologicznej konsolidacji gruntu



Temat	Przekrój getechniczny I	Data	10.2016
Obiekt	Droga obsługująca tereny inwestycyjne	Zał. nr	5
Lokalizacja	Kalisz, rejon ul. Inwestorskiej		

(B) - symbol geologicznej konsolidacji gruntu

Załącznik nr 6.1.

**Nazwa obiektu:** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
1

rzędna: 134,5 m n.p.m.  
data wyk.: 19-25.10.2016  
system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica nur i głęb. zarzucania	Klasa wapiistości	Nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miaższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
				Głębokość i miaższość w m.p.t	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Sian gruntu	Stopień zagęszczenia ( $I_p$ ) Stopień plastyczności ( $I_L$ )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm				0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0	Gb Ps+Pg Pd Gp	0.4 0.8 1.3 1.5	Gleba  Piasek średni z domieszką piasku gliniastego, brązowy, mało wilgotny, średnio zagęszczony.  Piasek drobny brązowy, mało wilgotny, średnio zagęszczony.  Gлина piaszczysta brązowa, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.	Holocen   Plejstocen	 mw mw mw	  szg szg tpl	  0.55 0.63 0.20	  IIa IIb IIIc	I	



## Załącznik nr 6.2.

Otw. nr  
2

system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zarurowania	Klasa wapniowości	Nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miaższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
				Głębokość i miaższość w m p.p.l.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia (I <sub>0</sub> ) Stopień plastyczności (I <sub>L</sub> )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm						0.2	Gleba	Holocen					I	
				0.5		0.5	Piasek gliniasty brązowy, mało wilgotny, w stanie półzwarłym.	Pleistocen	mw	0/0	pzw	≤ 0	IIIa	
				1.0		1.5	Piasek drobny lekko zagliniony w stropie, oraz z kamieniami w spągu, brązowy, mało wilgotny, średnio zagęszczony.		mw		szg	0,63	IIb	
				1.5										
				2.0		1.8	Gлина brązowo szara, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.	Pleistocen						
2.5														
3.0														
				3.5					mw	2/2	tpl	0,20	IIc	
				4.0										
				3.70										
				sączenia śródogłowe										

Załącznik nr 6.3.

**Nazwa obiektu:** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
3

rzędna: 131,2 m n.p.m.

data wyk.: 19-25.10.2016

system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

[illegible]

Załącznik nr 6.4.

**Nazwa obiektu:** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
4

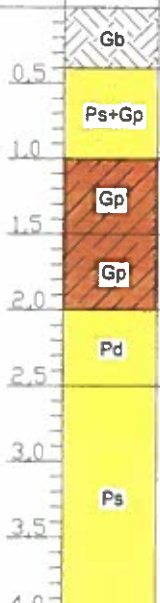
rzędna: 130,3 m n.p.m.

data wyk.: 19-25.10.2016

system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Maczka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica nur i głę. zarzucania	Klasa wapniowości	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miaższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
				Głębokość i miaższość w m.p.p.t.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ( $I_p$ ) Stopień plastyczności ( $I_L$ )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm						0,5	Gleba	Holocen					I	
					G	0,5	Głina brązowa, wilgotna, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.	Plejstocen	w	3/3	tpl/pl	0,25	IIIId	
					Ps+Ko	0,4	Piasek średni z dodatkiem kamieni, lekko zagliniony, brązowy, mało wilgotny, średnio zagęszczony.		w		szg	0,52	IIa	
					Gp	0,6	Głina piaszczysta brązowo szara, wilgotna, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.		w	3/3	tpl/pl	0,25	IIIId	
					Pd	0,2	Piasek drobny brązowy, nawodniony.		nw		szg	0,60	IIb	
					Pg	1,8	Piasek gliniasty brązowy do brązowo szarego, mało wilgotny, w stanie półzwałym.		mw	0/0	pzw	≤0	IIIa	

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zarzucania	Klasa wapniistości	Nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miażdżość warszwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
				Głębokość i miażdżość w m p.p.l.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia (I <sub>st</sub> ) Stopień plastyczności (I <sub>p</sub> )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm						0.4	Gleba	Holocen					I	
						0.6	Pasek średni z dodatkiem gliny piaszczystej, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony.	Pleistocen	w		szg	0,52	IIa	
						0.5	Gлина piaszczysta brązowa, wilgotna, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego.		w	3/3	tpl/pl	0,25	III d	
						0.5	Gлина piaszczysta brązowa, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.		mw	2/2	tpl	0,20	III c	
						0.5	Pasek drobny brązowo szary, lekko zagliniony, wilgotny, średnio zagęszczony.		w		szg	0,60	II b	
						1.5	Pasek średni brązowy (w samym stropie szary), miejscami lekko zagliniony, nawodniony, średnio zagęszczony.		rw		zg	0,69	II c	



Załącznik nr 6.6.

**Nazwa obiektu:** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
6

rzędna: 130,2 m n.p.m.

data wyk.: 19-25.10.2016

system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Maczka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zanurzenia	Klasa wapiistości	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Mięszkość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
1	2	3	4	Głębokość i mięszkość w m p.p.t.	Profil litologiczny	7	Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ( $f_{cs}$ ) Stopień plastyczności ( $f_L$ )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm														
</														

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

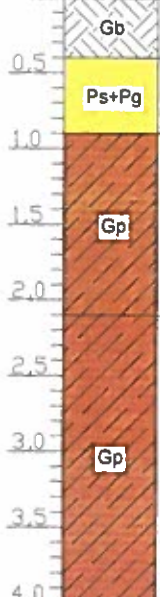
Zał. nr 6.7.

Nazwa obiektu: Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
**7**

rzędna: 129,0 m n.p.m.  
data wyk.: 19-25.10.2016  
system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica rur i głęb. zarurowania	Klasa wapniowości	Nawiercony i ustalony poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miażdżość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY					Stopień zagęszczenia ( $I_p$ ) Stopień plastyczności ( $I_L$ )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
				Głębokość i miażdżość w m.p.p.t.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm						0,4	Gleba	Holocen					I	
						0,5	Piasek średni z domieszką piasku gliniastego, brązowy, mało wilgotny, średnio zagęszczony.	Plejstocen	nw		szg	0,55	IIa	
						1,2	Gлина piaszczysta brązowo szara, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.		mw	2/2	tpl	0,20	IIIc	
						1,9	Gлина piaszczysta brązowa, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.		mw	1/1	tpl	0,10	IIIb	

Załącznik nr 6.8.

**Nazwa obiektu:** Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

Otw. nr  
8

rzędna: 126,8 m n.p.m.  
data wyk.: 19-25.10.2016  
system wiercenia: ręczny

Wiercenie opracował: mgr Marcin Mączka

Rodzaj i średnica świdra	Średnica ruri i głę. zarzucania	Klasa wapiistości	Nawiercony i ustalizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	Skala 1:50		Miaższość warstwy w m.	OPIS MAKROSKOPOWY							
				Głębokość i miaższość w m.p.p.t.	Profil litologiczny		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia (I <sub>0</sub> ) Stopień plastyczności (I <sub>L</sub> )	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj i gł. pobrania próbki gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ø89mm						0,5 0,5 0,5 1,0 1,5	Gleba Pospółka z dodatkiem piasku gliniastego, szara, wilgotna, średnio zagęszczona. Piasek średni z domieszką pospółki i piasku gliniastego, szary, nawodniony, średnio zagęszczony. Gлина piaszczysta ciemno szara, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym. Gлина piaszczysta ciemno szara, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym.	Holocen    Pleistocen	 w nw mw mw	 szg szg 2/2 1/1	 szg szg 0,20 0,10	 0,65 0,55 0,20 0,10	I   II d II a III c III b	    

# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDAJ DYNAMICZNĄ LEKKĄ SD-10

Załącznik nr 7.1

Nazwa obiektu: Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

rzędna: 134,5 m n.p.m.

przy otw. nr 1

data wyk.: październik, 2016

Sondowanie opracował: Marcin Mączka

Głęb. w m p.p.t.	Obserwacja wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ )	INTERPRETACJA		
				$N_{10}$	$I_D$	Głęb. w m p.p.t.
		Gb				
1		Ps+Pg		13	0,55	0,70
2		Pd		20	0,63	1,20
3		Gp				2,50
4						
5						
6						
7						
8						
$I_D$			0,33	0,67		
			luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	



# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDAJ DYNAMICZNĄ LEKKĄ SD-10

Załącznik nr 7.2

Nazwa obiektu: Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

rzędna: 130,6 m n.p.m.

przy otw. nr 5

data wyk.: październik, 2016

Sondowanie opracował: Marcin Mączka

Głęb. w m p.p.t.	Obserwacja wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ )	INTERPRETACJA		
				$N_{10}$	$I_D$	Głęb. w m p.p.t.
		Gb				
1		Ps+Gp		11	0,52	0,60
		Gp				1,00
2		Gp				
		Pd		17	0,60	2,60
3		Ps		28	0,69	3,00
4						3,80
5						
6						
7						
8						
$I_D$			0,33	0,67		
			luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	

# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ LEKKĄ SD-10

Załącznik nr 7.3

Nazwa obiektu: Droga obsługująca tereny inwestycyjne w rejonie ul. Inwestorskiej w Kaliszu.

rzędna: 126,8 m n.p.m.

przy otw. nr 8

data wyk.: październik, 2016

Sondowanie opracował: Marcin Mączka

Głęb. w m p.p.t.	Observacja wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ )				INTERPRETACJA		
							$N_{10}$	$I_D$	Głęb. w m p.p.t.
		Gb							
1	1,10	Po+Pg					23	0,65	0,60
		Ps+Po+Pg					13	0,55	1,00
									1,50
2		Gp							
3		Gp							
4									
5									
6									
7									
8									
$I_D$			0,33                      0,67						
			luźny                      średnio zagęszczony                      zagęszczony						