



**GEOLBUD S.C.**  
ul. Świerkowa 24 lok.U4 15-328 Białystok  
NIP 966 209 7753  
E-mail: geolbudsc@gmail.com

**Mariusz Kwiatkowski**      mgr inż. **Małgorzata Wysocka**  
kom. 530488214              kom. 503741881

**Inwestor:**                      **Burmistrz Miasta Augustowa**  
ul. Młyńska 35, 16-300 Augustów

**Zleceniodawca:**            **"DROGOWSKAZ" s. c. M. Gwiazdowski, A. Sosnowski**  
ul. Elewatorska 13/22, 15-620 Białystok

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA**

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby  
projektowanej rozbudowy ulicy Turystycznej w Augustowie  
gm. M. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie

### **Opracowały:**

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
upr. geol. nr VII-1867, V-1836

mgr inż. Izabela Wołosz

## **SPIS TREŚCI**

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Objasnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapy lokalizacyjno - dokumentacyjne w skali 1:500
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

## 1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań na potrzeby projektowanej rozbudowy ulicy Turystycznej w Augustowie, gm. M. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie.

Na obecnym etapie prac nie są doprecyzowane szczegółowe dane odnośnie posadowienia, dane te ustalone zostaną na podstawie wyników niniejszej dokumentacji.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Zleceniodawca. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 2).

W ramach zleconego zadania wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m p.p.t. w 6 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w listopadzie 2021 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m p.p.t. w 6 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy  $\varnothing$  50 mm, 40 mm i 32 mm (*długości zastosowanych próbników to 1, 2 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan oraz domieszki, a także genezę.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (*sonda wbijana pneumatycznie*) o końcówce stożkowej.

W trakcie prowadzonych badań terenowych, do głębokości prowadzonego rozpoznania, nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Rzędne terenu w miejscach lokalizacji punktów badawczych przyjęto na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych (map dokumentacyjnych - zał. nr 2).

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapy dokumentacyjne w skali 1:500 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

## 2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest w ciągu ulicy Turystycznej w Augustowie, gm. M. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) badany teren położony jest w obrębie Pojezierza Litewskiego i przynależy do mezoregionu Równina Augustowska. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa):



### 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono dwa wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty nasypowe powierzchniowe (holocen)
- II. grunty niespoiste piaszczyste akumulacji wodnolodowcowej (plejstocen)

#### Ad. I

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Utwory te zalegają w rejonie wszystkich punktów badawczych bezpośrednio poniżej nawierzchni utwardzonej (płyta betonowa, trylinka) do głębokości 0,20-1,00 m p.p.t.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stan, wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony z gruntu próchniczego ( $H > 4\%$ ) i piasku drobnego. Utwory te zalegają w rejonie PB1 i PB2 bezpośrednio poniżej nawierzchni utwardzonej (płyta betonowa o grubości ok. 10cm) do głębokości 0,50 m p.p.t. (PB2) i 1,00 m p.p.t. (PB1).

*Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.*

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony z piasku drobnego oraz z piasku średniego z domieszką piasku drobnego. Utwory nasypowe budowlane zalegają w rejonie PB3-PB6 bezpośrednio poniżej

nawierzchni utwardzonej (plyta betonowa, trylinka o grubości ok. 10cm) do gł. 0,20-0,50 m p.p.t. Występują w stanie średnio zagęszczonym.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie nasypów budowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
3	0,1-0,2	0,1
4	0,1-0,3	0,2
5	0,1-0,5	0,4
6	0,1-0,2	0,1

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,58-0,63$  - piaski drobne

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,61$  - piaski średnie

#### Ad. II

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne. Utwory te zalegają w badanym podłożu bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych do głębokości końcowej rozpoznania. Występują w stanie średnio zagęszczonym.

Przyjmując jako kryterium podziału stopień zagęszczenia  $I_D$  wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa II1** – piasek drobny, w stanie średnio zagęszczonym.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,47 - 0,55$

- **Warstwa II2** – piasek drobny, w stanie średnio zagęszczonym.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,56 - 0,65$

**Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4.**

#### 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (listopad 2021 r.), w badanym podłożu, do głębokości prowadzonego rozpoznania, nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

#### 5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdza się, że bezpośrednio poniżej nawierzchni utwardzonej (plyta betonowa, trylinka) do gł. 0,20-1,00 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe - nasypy niebudowlane (PB1-PB2) i nasypy budowlane (PB3-PB6). Poniżej, do głębokości końcowej rozpoznania, stwierdzono zaleganie gruntów niespoistych piaszczystych w stanie średnio zagęszczonym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu warstwy **nasypów**


**niebudowlanych** (występujących w rejonie PB1-PB2 do głębokości 0,50-1,00 m p.p.t), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa IA**;

- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji.
- Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym – piaszczystym należy je tak prowadzić, aby nie rozluźnić gruntów zalegających w dnie wykopu. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
- Podsyпка nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych. Wykonanie podsyпки (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej powinno cechować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} \geq 8,0$  m/dobę. Ze spągu podsyпки należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- Warunki gruntowo – wodne panujące w badanym podłożu są dość jednorodne, lecz mimo to z uwagi na znaczne odległości między otworami każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami, ze względu na punktowy charakter badań i znaczne odległości między nimi, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.
- Uwzględnienie informacji zawartych w niniejszej dokumentacji oraz przewidywanych danych dotyczących projektowanej niwelety jezdni powinno skutkować dobraniem odpowiednich rozwiązań projektowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalegające w badanym podłożu grunty nasypowe niebudowlane.

## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$  numer > otworu wiertniczego  
rzędna

 - otwór wiertniczy dokumentowany

 - otwór archiwalny

$I_L$  - stopień plastyczności

$I_D$  - stopień zagęszczenia

$I_p = (0.26)$  - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$  - badań makroskopowych

$I_p = 0.26$  - określone na podstawie

$I_b = 0.33$  - badań laboratoryjnych lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów o różnych " $I_L$ " lub " $I_D$ "

■ ■ ■ granica występowania gruntów plastycznych

 - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczków)

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

 swobodne zwierciadło wody - ustabilizowane

 ustabilizowane

 nawiercone - zwierciadło wody pod ciśnieniem

 - sączenia wód gruntowych punktowe

 - sączenia wód gruntowych strefowe

### Stan gruntu:

 - zwarty (zw)


 - półzwarty (pzw)


 - twardoplastyczny (tpl)

 - plastyczny (pl)

 - miękkoplastyczny (mpl)

 - płynny (pl)

 - luźny


 - średnio zagęszczony

 - zagęszczony




### Wilgotność:

 - małowilgotny (mw)



 - wilgotny (w)

 - nawodniony (nw)

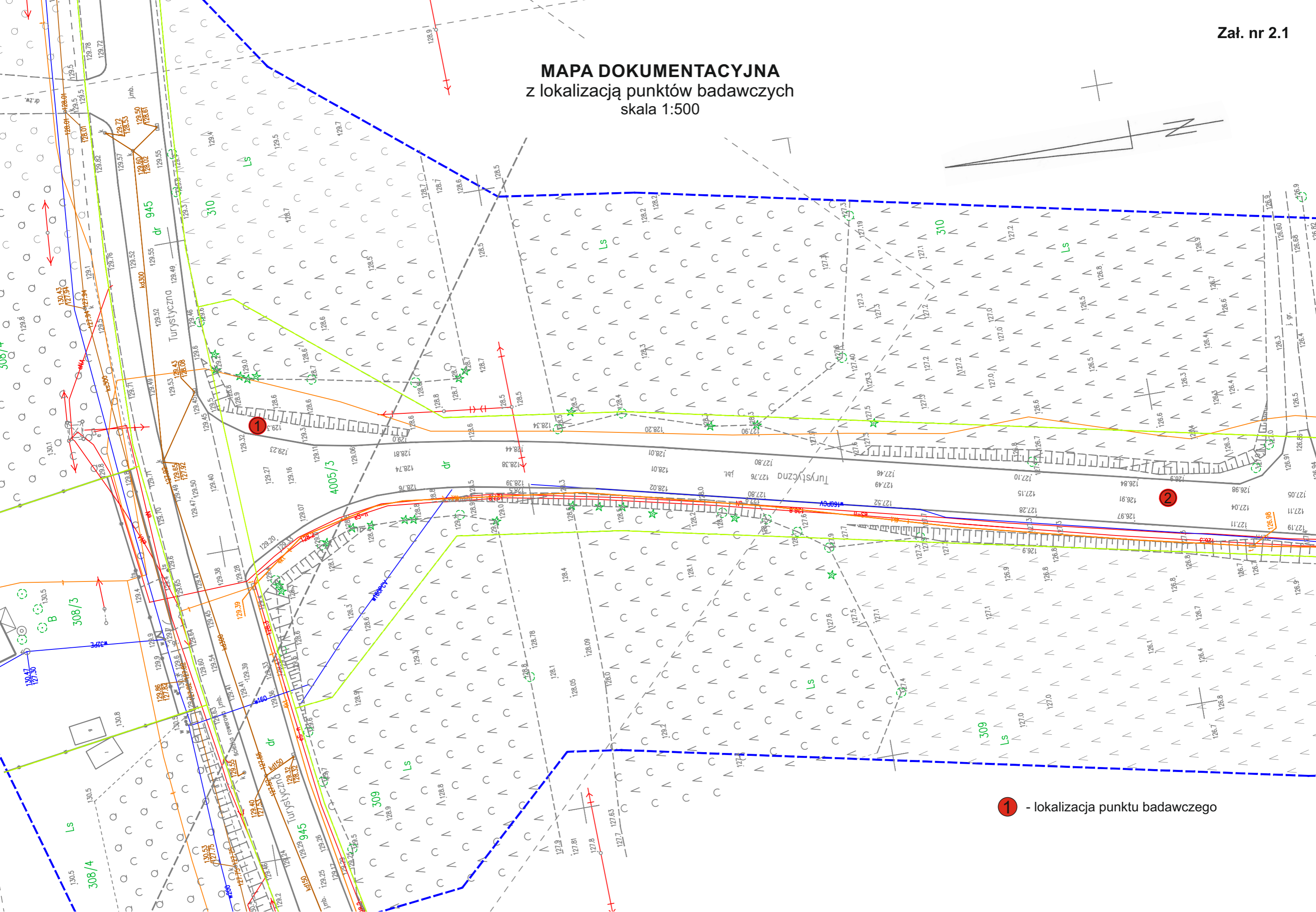
		wg PN	wg PN-EN ISO	
grunty powierzchniowe		NB		nasyp budowlany
		NN		nasyp niebudowlany
grunty organiczne		H	Or	gleba (w-wa próchnicza)
		Nm		namuł
		Nmp		namuł piaszczysty
		T		torf
		PdH		piasek drobny próchniczny
grunty niespoiste		Ż	Gr	żwir
		Po	grSa	pospółka
		Pr	CSa	piasek gruby
		Ps	MSa	piasek średni
		Pd	FSa	piasek drobny
		Pt	siSa	piasek pylasty
grunty spoiste	spoiste żwirowe	Żg	clGr	żwir gliniasty
		Pog	grclSa	pospółka gliniasta
	mało spoiste	Pg	clSa	piasek gliniasty
		$\pi p$	saSi/sadSi	pył piaszczysty/ pył ilasto-piaszczysty
		$\pi$	Si/clSi	pył/ pył ilasty
	średnio spoiste	G $\pi$	siCCl	glina pylasta
		G	CCl	glina
		Gp	saCCl	glina piaszczysta
	zwięzła spoiste	Gpz	saMCi	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	MCl	glina zwięzła
		G $\pi$ z	siMCi	glina pylasta zwięzła
	zwięzła spoiste	I	FCi	ił
Ip		saFCi	ił piaszczysty	
I $\pi$		siFCi	ił pylasty	

 - grunty spoiste z grupy konsolidacji C  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji B  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji D

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

Grunty słabo-nośne  - niespoiste w stanie luźnym  
 - spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym

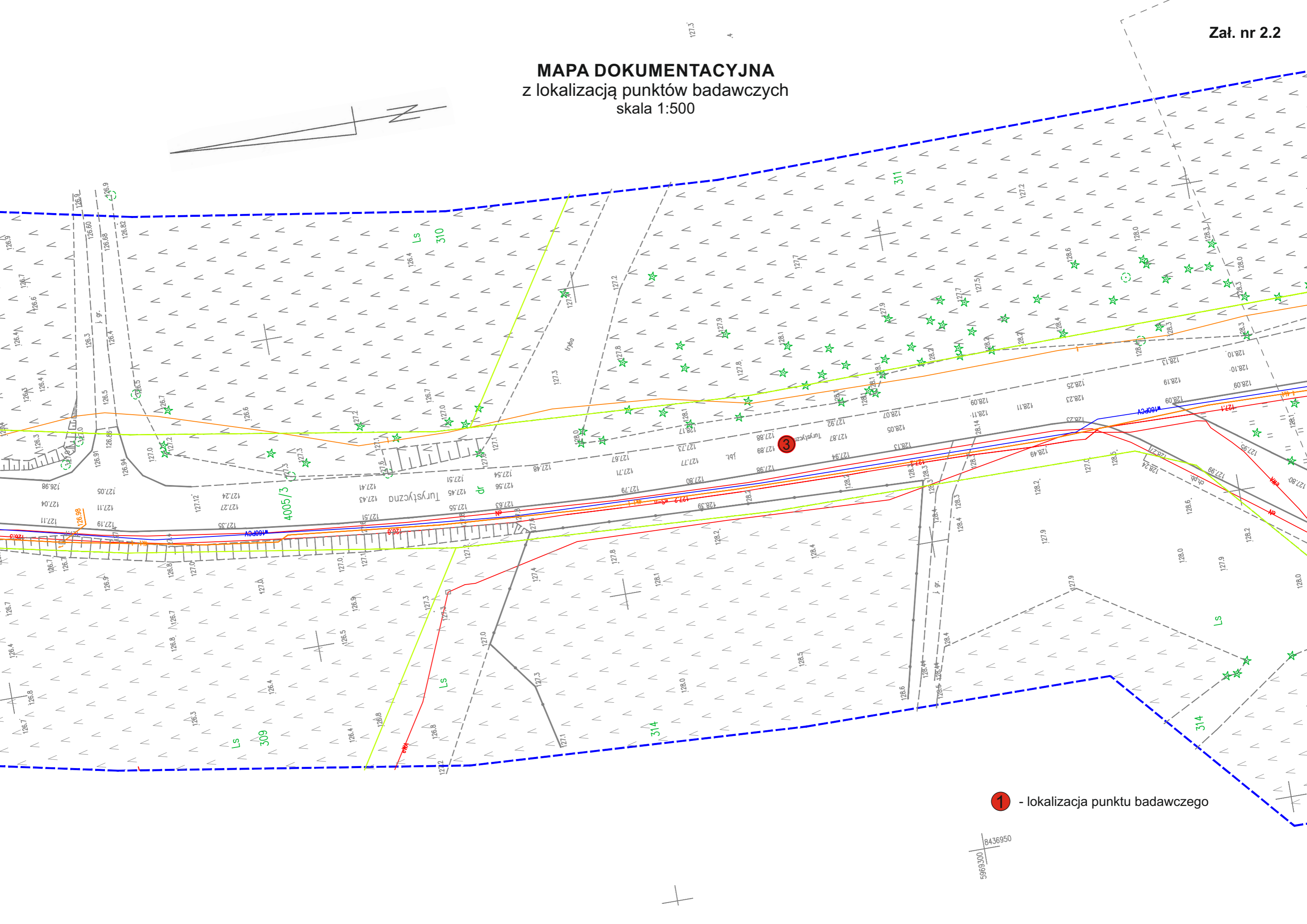
# MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:500



1 - lokalizacja punktu badawczego



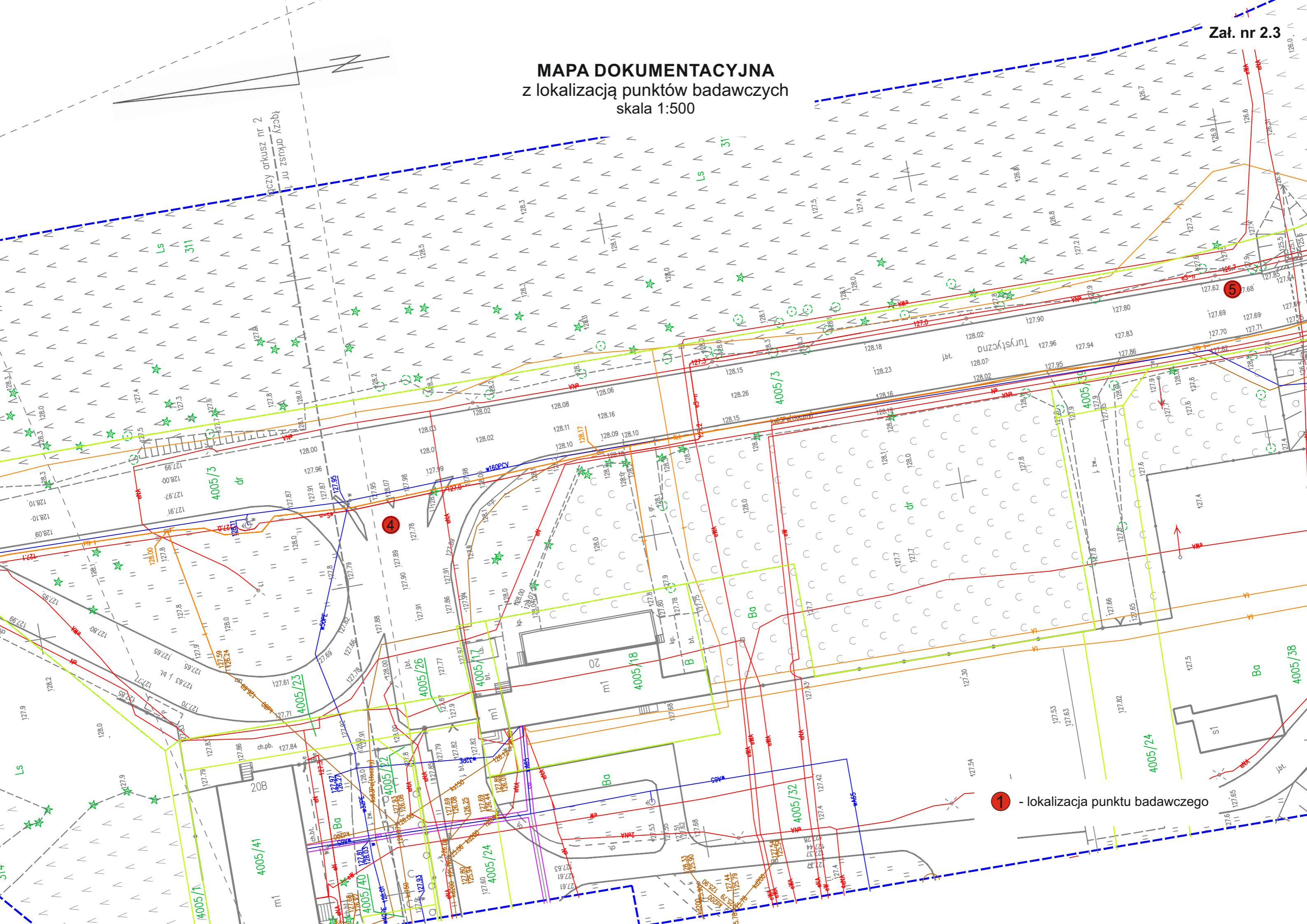
# MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:500



1 - lokalizacja punktu badawczego

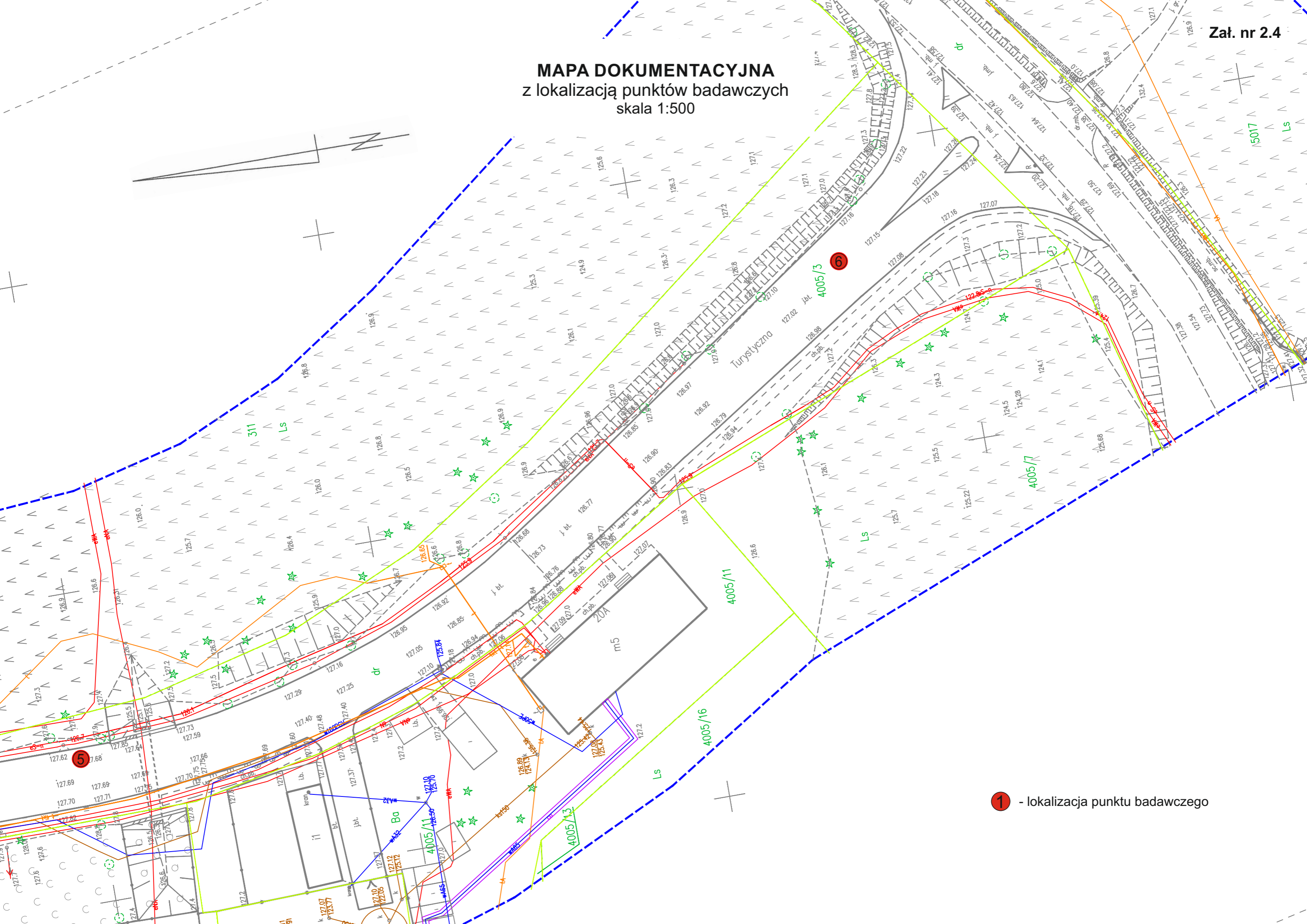
5969.300 8436950

# MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:500



1 - lokalizacja punktu badawczego

# MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:500



1 - lokalizacja punktu badawczego


**Karta dokumentacyjna otworu nr 1**

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 129,30 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			plyta betonowa,					
		0,9			Nasyp niebudow. [H+Pd], c.brunatno-żółty (IA)	mw				
		1							0,47	8 8 10 8 11 13 13 12 13 15 14 14
		2,0			Piasek drobny, żółty (II1, II2)	mw			0,55	16 16 17 16 18 18 19
									0,60	17
Głębokość: 3,0										


**Karta dokumentacyjna otworu nr 2**

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 126,90 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięszczość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			plyta betonowa,					
		0,4			Nasyp niebudow. [Pd+H>4%], żółto-brunatny (IA)	mw				
		1							0,50	10 10 9 9 10 11 12 11 10 9
		2,5			Piasek drobny, żółty (II1, II2)	mw			0,54	12 13 15 15 17 18 18 19 18 18 16 17 17 18 19
Głębokość: 3,0										



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S.C.**

kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

### Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,88 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			plyta betonowa					
		0,1			Nasyp budow. [Pd], żółty (IB)	mw		0,63		20
								0,64		20 <sup>23</sup>
		1						0,60		17 17 18 16 16
		2,8			Piasek drobny, żółty (II2, II1, II2)	mw		0,55		14 14 13 13 12 12 13 14 14 13
		2						0,60		17 17 18 18 15 16 16 17 16 18

Głębokość: 3,0


**Karta dokumentacyjna otworu nr 4**

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 128,05 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			plyta betonowa,					
		0,2			Nasyp budow. [Pd], żółty (IB)	mw			0,63	20 20 17 16 16 18 16 14 13 15 15 15
		1							0,56	13 13 12 13 14
		2,7			Piasek drobny, żółty (II2, II1)	mw			0,59	16 16 16 16 17 15 14
		2							0,55	13 12 12 13 15

Głębokość: 3,0



# Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom.: 530488110 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

## Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,68 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			plyta betonowa,					
		0,4			Nasyp budow. [Pd], żółty (IB)	mw			0,58	15 18 15 13 13 12 12 11 10 11 13 15 12 11 10 11 13
		1							0,53	18 20 20 20 19 18 19
		2,5			Piasek drobny, żółty (II1, II2)	mw			0,62	23 23 23 22
		2							0,65	

Głębokość: 3,0




**Karta dokumentacyjna otworu nr 6**

Data wykonania: 2021-11-15

**Temat:** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,10 m n.p.m.

X:

Y:

**Sporządził(a):**  
mgr inż. Izabela Wołosz

**Sprawił(a):**  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** Augustów, ul. Turystyczna

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,1			Nasyp budowlany z trylinką [Ps+Pd], żółty (IB)	mw		0,61		18 20 23
		0,1						0,61		17 16 17
		1						0,53		13 12 11 12 10 11 12
		2,8			Piasek drobny, żółty (II2, II1, II2)	mw		0,61		15 17 16 18 18 17 19 19 20 20
		2						0,65		21 22 23

Głębokość: 3,0

## ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

*Temat: Projektowana rozbudowa ulicy Turystycznej w Augustowie, gm. M. Augustów, pow. augustowski, woj. podlaskie*

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy		Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	$I_b$	$I_L$	$\phi_u^n$	$E_o^n   M_o^n$	$\rho^n$	$w_n^n$	$c_u^n$
<i>HOLOCEN</i> grunty nasypowe powierzchniowe	NN - nasyp niebudowlany		IA								
	NB - nasyp budowlany	[Pd]	IB	szg	0.58 - 0.63	X	31	53   72 - 58   78	mw	1.65	6
		[Ps+Pd]		szg	0.61		34	96   114	mw	1.70	5
<i>PLEJSTOCEN</i> grunty piaszczyste, akumulacji wodnolodowcowej, niespoiste	Pd - piasek drobny		II1	szg	0.47 - 0.55		30 - 31	44   59 - 51   68	mw	1.65	6
			II2	szg	0.56 - 0.65	31	52   69 - 60   81				

### OBJAŚNIENIA

- $I_b^n$  – stopień zagęszczenia
- $I_L^n$  – stopień plastyczności
- $\phi_u^n$  – kąt tarcia wewnętrznego (°)
- $E_o^n$  – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- $M_o^n$  – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]
- $\rho^n$  – gęstość objętościowa [Mg/m<sup>3</sup>]
- $w_n^n$  – wilgotność naturalna [%]
- $c_u^n$  – spójność gruntu [kPa]

### UWAGI

Wartość parametru wodącego „ $I_b$ ” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań.