



GEOLBUD S.C.
ul. Holendry 38 16-080 Tykocin /Białystok/
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

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

Inwestor: Prezydent Miasta Suwałk
ul. Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki
Zleceniodawca: DROGOWSKAZ S.C.
ul. Elewatorska 13/22, 15-620 Białystok

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych
na potrzeby projektowanej rozbudowy ulic: Zastawie, Targowej,
Bazarowej oraz Bałtyckiej w SUWAŁKACH wraz z budową i przebudową
infrastruktury technicznej, pow. suwalski, woj. podlaskie

Opracowali:

mgr Mieczysław Krzywiec
upr. geol-inż. nr 70673
Certyfikat PKG nr 0043

mgr inż. Małgorzata Wysocka
upr. geol. nr V-1836

SPIS TREŚCI

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

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapy dokumentacyjne z lokalizacją punktów badawczych w skali 1: 1000
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorne 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 podanie wniosków odnośnie rozbudowy ulic: Zastawie, Targowej, Bazarowej i Bałtyckiej w miejscowości Suwałki wraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej, pow. suwalski, woj. podlaskie.

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

W ramach zleconego zadania wykonano 7 punktów badawczych do głębokości 3,0 m. Otwory badawcze zakończono (zgodnie z wytycznymi „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDKiA) w gruntach mało ściśliwych tj. gruntach o wartości modułu ściśliwości pierwotnej $M_0 \geq 20$ MPa.

Prace terenowe przeprowadzono w czerwcu 2017 r. pod stałym nadzorem uprawnionego geologa i geotechnika mgr Mieczysława Krzywca – upr geol-inż. nr 70673, Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0043.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m ppt w 7 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 80 mm i 60 mm (*dlugości zastosowanych próbników to 1 i 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 oraz na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

Zwierciadło wody gruntowej w trakcie prowadzonych badań terenowych ustabilizowano i pomierzono, wyniki przedstawiono na załączniku graficznym nr 3.

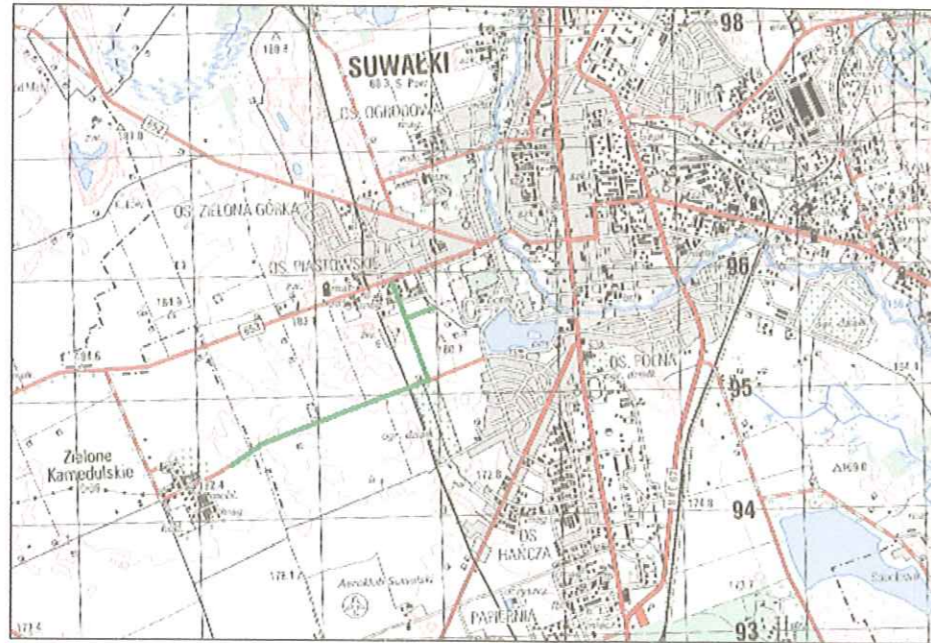
W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach w miejscowości Suwałki i swoim zasięgiem obejmuje ulice Zastawie, Targową, Bazarową oraz Bałtycką, pow. suwalski, woj. podlaskie. Analizowany obszar położony jest w zachodniej części miasta.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) teren jest położony na

Pojezierzu Litewskim i przynależy do mezoregionu Równina Augustowska. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa pogładowa).



3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

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

Wśród nich wyróżniono trzy wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty powierzchniowe nasypowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)

Ad. I.

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu bezpośrednio pod powierzchnią terenu w postaci ciągłej warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Charakteryzują się one miąższością wahającą się w granicach od 0,2 do 1,6 m.

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

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony z gruntów próchnicznych, piasków drobnych i żwirów oraz domieszki otoczków skał północnych.

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

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	0,00-0,20	0,2

3	0,00-0,20	0,2
4	0,00-0,20	0,2
6	0,00-0,20	0,2
7	0,00-0,40	0,4

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania, mogą doprowadzić do nierównomiernego osiadania projektowanej nawierzchni.

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony z gruntów niespoistych piaszczystych różnej granulacji, występujących lokalnie z domieszką otoczków skał północnych, gruntów próchnicznych i gliny piaszczystej.

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

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
2	0,00-1,60	1,6
3	0,20-0,60	0,4
5	0,00-0,20	0,2

Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne. Utwory te zalegają w badanym podłożu w formie warstwy bezpośrednio pod gruntami nasypowymi w rejonie punktów badawczych nr 4 i 5 do gł. 0,6m poniżej powierzchni terenu.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące miąższości tych gruntów stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
4	0,20-0,60	0,4
5	0,20-0,60	0,4

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej nawierzchni.

Ad. III.

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne, piaski średnie i piaski grube oraz żwiry i pospółki. Grunty te są lokalnie zaglinione lub występują z domieszką otoczków skał północnych.

Przyjmując, jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia wydzielono w ich obrębie sześć warstw geotechnicznych:

- **Warstwa IIIA1** – piasek drobny, lokalnie zagliniony, w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 7.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,45$

- **Warstwa IIIA2** – piasek drobny w stanie zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 4.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,75$

- **Warstwa IIIB1** – piasek gruby z domieszką otoczków skał północnych w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 3.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,62$

- **Warstwa IIIB2** – piasek średni i piasek gruby, występujący z domieszką otoczków skał północnych, w stanie zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1-2.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,70-0,75$

- **Warstwa IIIC1** – żwir, lokalnie zagliniony i występujący z domieszką otoczków skał północnych, w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 4 i 7.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,58-0,65$

- **Warstwa IIIC2** – żwir i pospółka, lokalnie zaglinione i występujące z domieszką otoczków skał północnych, w stanie zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1-6.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,70-0,85$

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 rejonie badań (czerwiec 2017 r.) nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

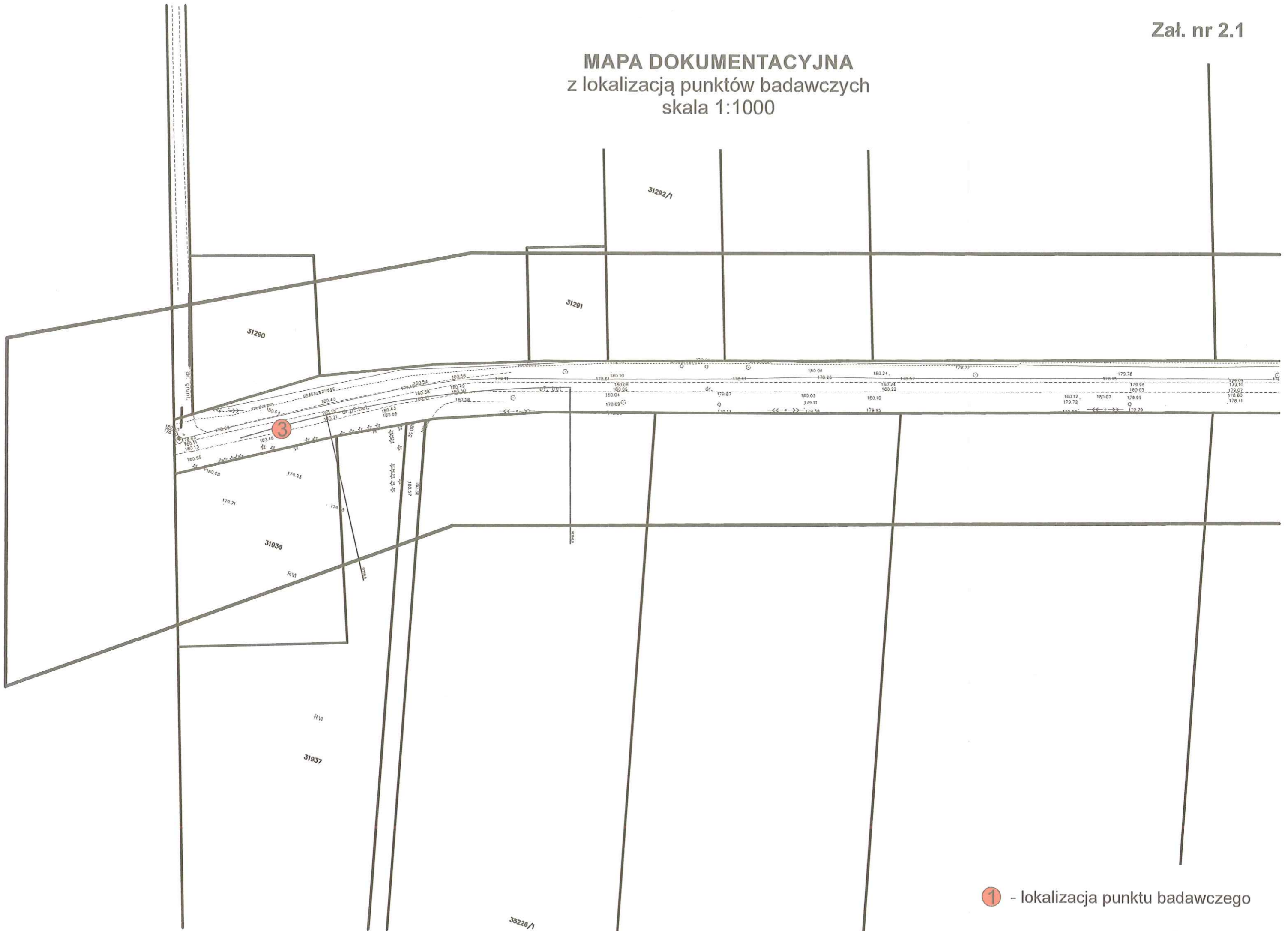
- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 3,0 m ppt stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają powierzchniowe utwory nasypowe (nasypy budowlane i nasypy niebudowlane) oraz grunty próchniczne do gł. 0,2-1,6 m ppt. Poniżej zalegają grunty niespoiste piaszczyste różnej granulacji, lokalnie zaglinione, w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
 - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących w rejonie punktów badawczych nr 1, 3-4 i 6-7 do głębokości 0,20-0,40 m ppt),

które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej nawierzchni i powinny zostać bezwzględnie usunięte z podłoża budowlanego – warstwa IA,

→ warstwy **gruntów organicznych** w postaci gruntu próchnicznego (występujących w rejonie punktów badawczych nr 4-5 do głębokości 0,60 m p.p.t), które z uwagi na swoje pochodzenie są podatne na osiadania i powinny zostać bezwzględnie usunięte z podłoża budowlanego – warstwa II.

- Warunki gruntowo-wodne panujące w badanym podłożu można uznać za proste (poniżej gruntów nasypowych i organicznych - w przypadku nie brania ich pod uwagę jako bezpośrednie podłoża dla nawierzchni drogi).
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego na omawianym terenie wynosi $h=1,4$ m p.p.t.
- 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.
- Zwraca się uwagę na to, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

MAPA DOKUMENTACYJNA
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1:1000



① - lokalizacja punktu badawczego



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 175,80 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

Y:

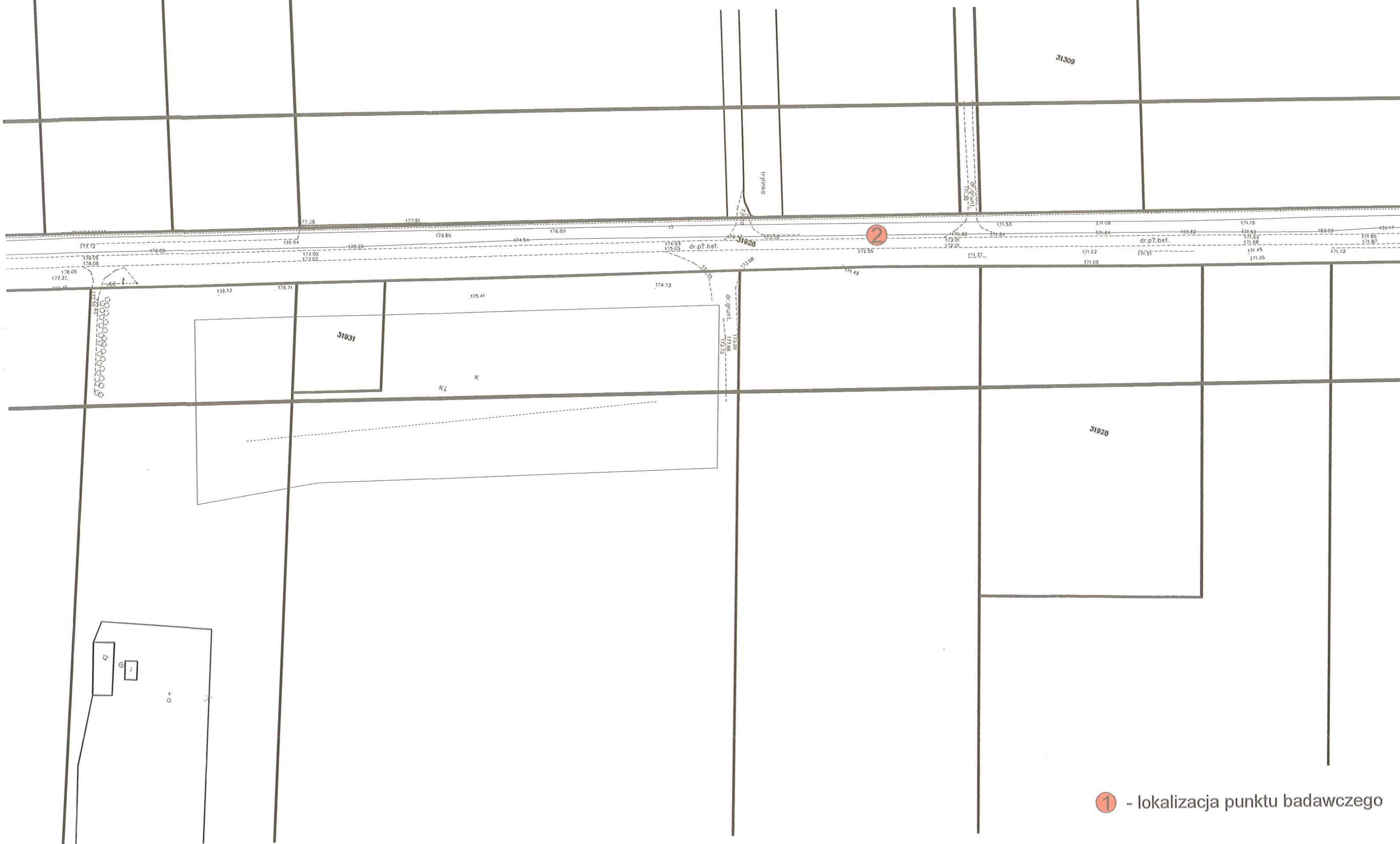
mgr Mieczysław Krzywicz

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otoczaki (IA), c.szery	mw				
		0,3			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), c.żółty	mw			0,70	29 30
		0,3			Piasek średni z domiesz. otoczaki (IIIB2), żółty	mw			0,70	28 29 30 31
		1 0,5			Pospółka z domiesz. otoczaki (IIIC2), żółta	mw			0,75	38 37 39 36 39 40
		2 1,7			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), żółty	mw			0,80	49 52 51 53 55 54

Głębokość: 3,0

MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:1000





Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 172,50 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr Mieczysław Krzywić

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,6			Nasyp budow. (piasek drobny, piasek średni, otczaki, gleba) (IB), szaro-brąz.	mw				
		0,4			Żwir z domiesz. otczaki (IIIC2), żółty	mw			0,70	30 32 29 29 32 38 39 44
		1,0			Piasek gruby z domiesz. otczaki (IIIB2), żółty	mw			0,75	42 40 41 37 38 40
Głębokość: 3,0										



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 180,30 m n.p.m.

Sporządził(a):

X:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Y:

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

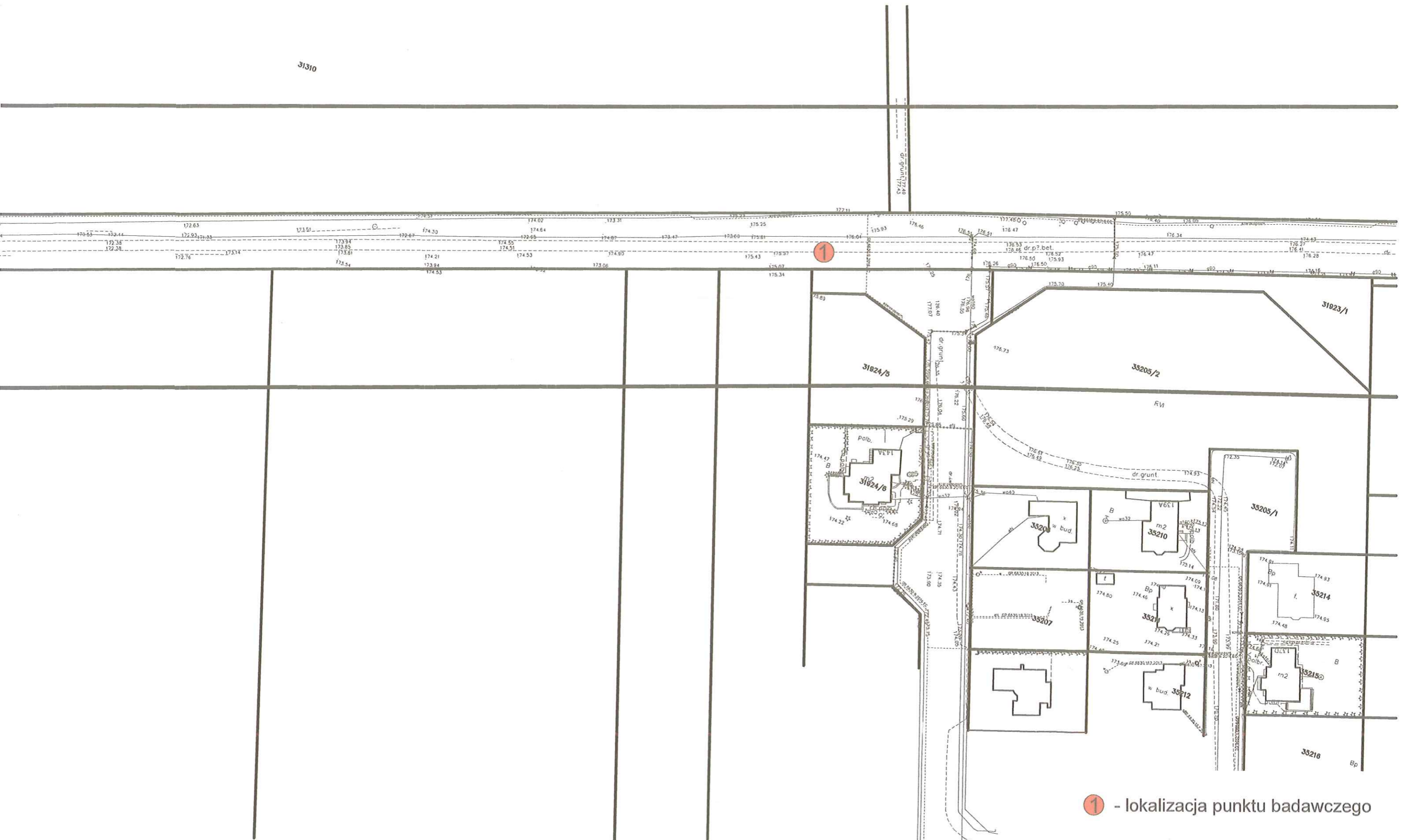
Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otczaki)	mw				
		0,4			(A), c.szary Nasyp budow. (piasek gruby, piasek średni, otczaki, glina piaszcz.) (IB), brązowy	mw				
		0,7			Piasek gruby z domiesz. otczaki (IIIB1), żółty	mw			0,62	19 17 18 18 20 19 19
		1,7			Żwir z domiesz. otczaki (IIIC2), żółty	mw			0,85	48 55 59 66 62 64 68 63 69 70 72 76 79 72 69 68 59

Głębokość: 3,0

MAPA DOKUMENTACYJNA
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1:1000

31310

31310



① - lokalizacja punktu badawczego



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 175,06 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka
 Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność Walczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otoczaki) (IA), c.szary	mw			
		0,4			Grunt próchniczny (II), c.szary	mw			
		0,6			Żwir zagl. z domiesz. otoczaki (IIIC1), rdzawo-brąz.	mw		0,65	6 29 28 31 30 30 49 55 52 66 63 68 72 73 71 66 65 63 61 70 72
		1,5			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), żółty	mw		0,85	
		0,3			Piasek drobny (IIIA2), żółty	mw		0,75	35 40 38

Głębokość: 3,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 174,75 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiac

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Walczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			Nasyp budow. (żwir, otoczaki) (IB), brązowy	mw				
		0,4			Grunt próchniczny (II), c.szary/czarny	mw				
		0,4			Żwir zagl. z domiesz. otoczaki (IIIC2), brązowy	mw			0,70	29 30 31 29 42 49
		2,0			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC), żółty	mw			0,85	55 61 60 69 72 75 79 75 74 70 71 68 68 70 66 65 62 60

Głębokość: 3,0



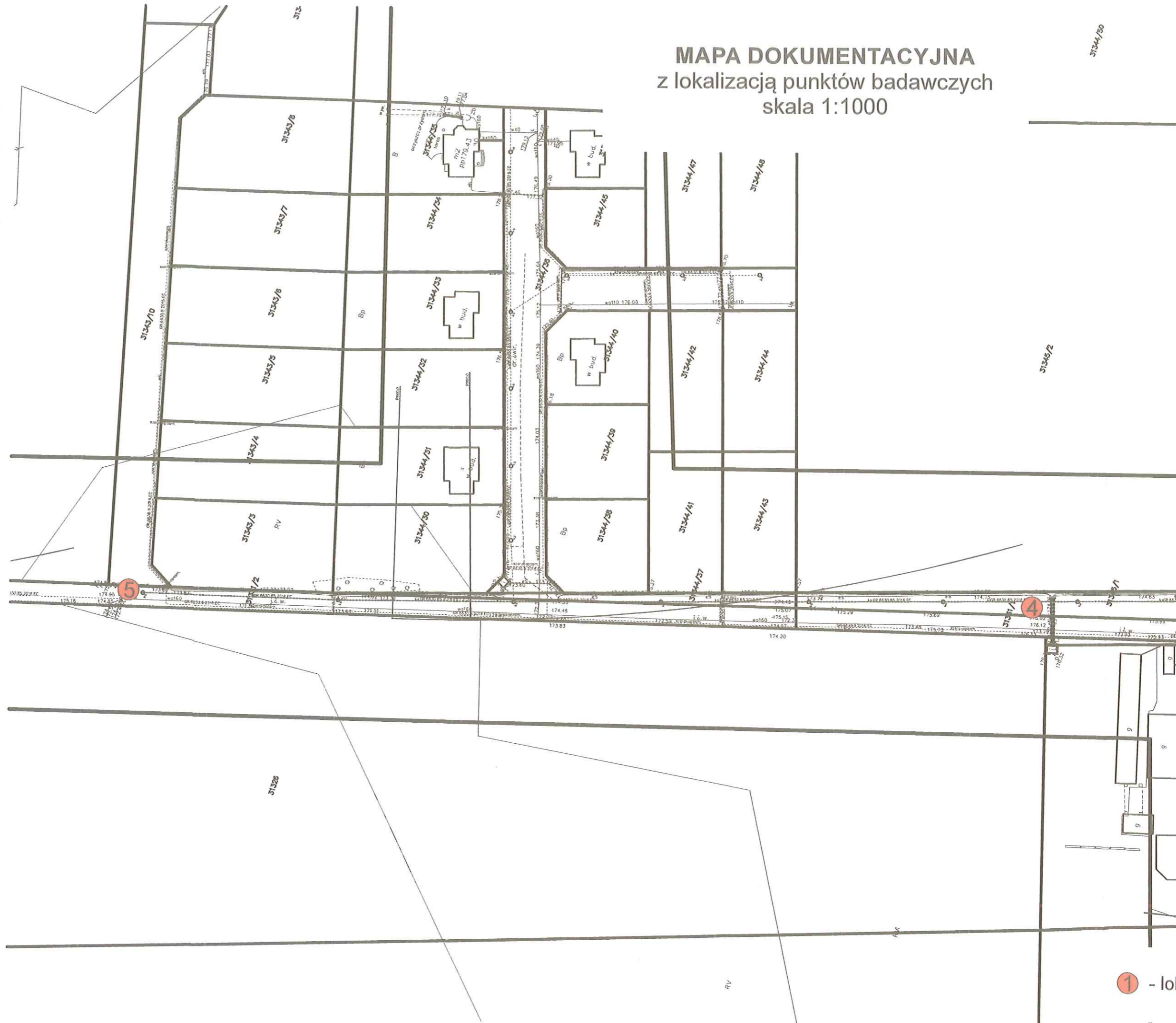
Karta dokumentacyjna otworu

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wo

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis grunt
		0,2			Nasyp niebudow. (żwir, gl)
		0,4			Żwir zagl. z domiesz. otocza
		1			
		2,4			Żwir z domiesz. otocza
Głębokość: 3,0					

MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:1000





Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 7

Data wykonania: 2017-06-14

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 168,05 m n.p.m.

X:

Y:

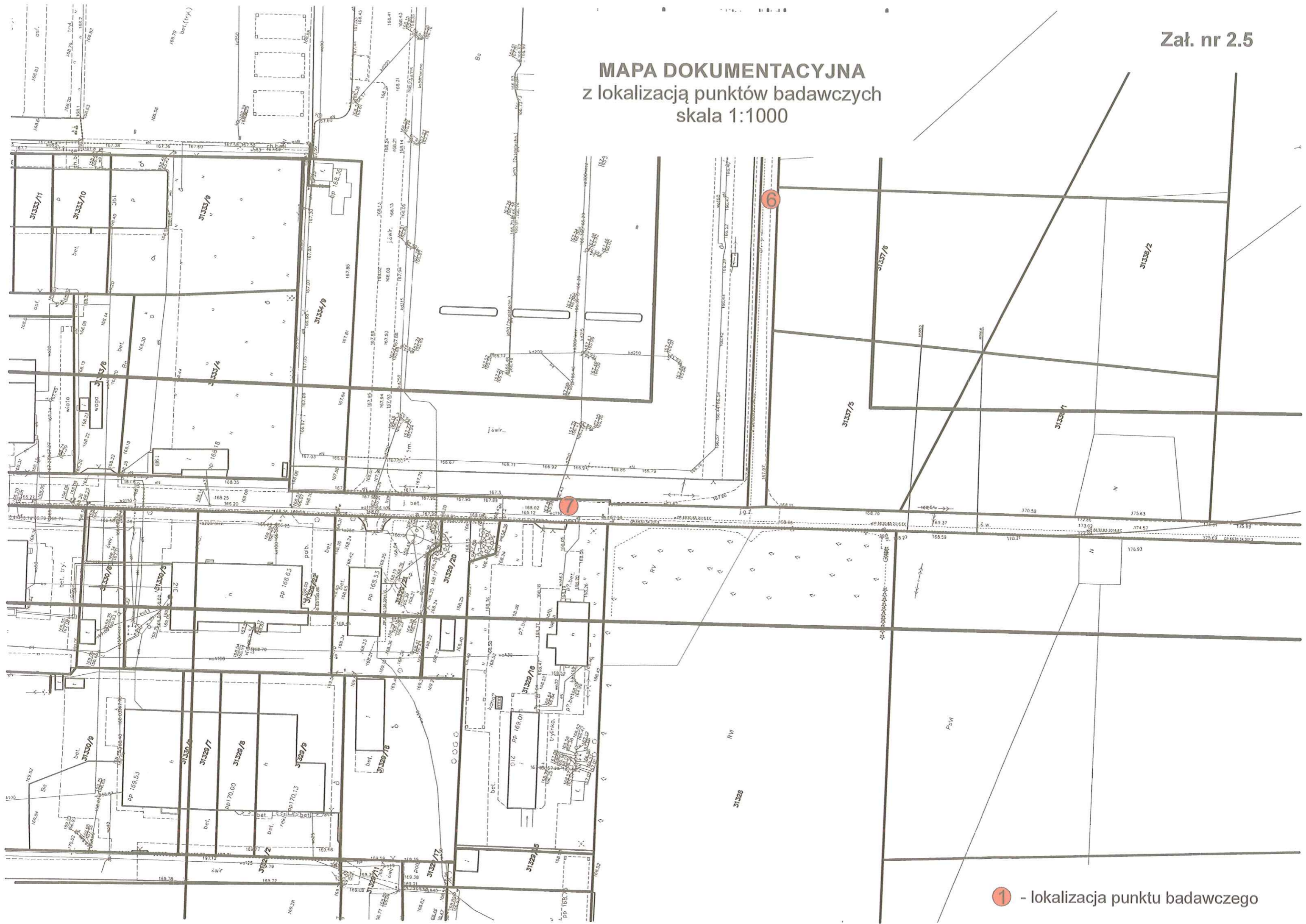
Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka
 Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zastawie, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wlagość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny, otczaki) (IA), czarny	mw				
		0,7			Piasek drobny zagl. (IIIA1), brązowy	w		0,45		
		1,9			Żwir z domiesz. otczaki (IIIC1), c.żółty	mw		0,58		
						w		0,62		

Głębokość: 3,0

MAPA DOKUMENTACYJNA z lokalizacją punktów badawczych skala 1:1000



1 - lokalizacja punktu badawczego

Temat: Rozbudowa ulic: Zastawie, Targowej, Bazarowej oraz Bałtyckiej w Suwałkach wraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej

Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	γ_m	I_b	I_L	Φ_u^n	$E_o^n M_o^n$	ρ^n	w_r^n	c_u^n
HOLOCEN grunty powierzchniowe nasytowe	NN – nasyp niebudowlany	IA										
	NB – nasyp budowlany	IB										
HOLOCEN grunty organiczne	H – grunt próchniczny	II										
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wielonolodowcowe, niespoiste	Pd – piasek drobny zagł. – zagliniony	IIIA1	szg	1	1.0	0.45		30	42 56	w	1.75	16
		IIIA2	zg	1	1.0	0.75		32	72 96	mW	1.70	5
	Ps – piasek średni Pr – piasek grubo +KO – domieszka otoczków	IIIB1	szg	1	1.0	0.62		34	98 116	mW	1.70	5
		IIIB2	zg	2	1.0	0.70		34	111 132	mW	1.80	4
						0.75		35	120 143			
						0.58		39	152 170	w	1.90	12
						0.65		40	166 185	mW	1.75	4
	ż – żwir Po – pospółka zagł. – zagliniony +KO – domieszka otoczków	IIIC1	szg	3	1.0	0.70		40	176 196	mW	1.85	3
	IIIC2	zg	10	0.9	0.85		41	208 232				

OBJAŚNIENIA

- x^n – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego
- N – liczba oznaczeń w danej warstwie geotechnicznej
- γ_m – współczynnik materiałowy
- I_b^n – stopień zagęszczenia
- I_L^n – stopień plastyczności
- Φ_u^n – kąt tarcia wewnętrzznego (°)
- E_o^n – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- M_o^n – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]

- ρ^n – gęstość objętościowa [Mg/m³]
- w_r^n – wilgotność naturalna [%]
- c_u^n – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

1. Wartość normową parametru wodącego „ I_b^n ” i „ I_L^n ” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą „B” wg PN-81/B-03020