



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

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski
kom. 530488214

mgr inż. Małgorzata Wysocka
kom. 503741881

Inwestor: Rutkowski Development Sp.J.
ul. Armii Krajowej 7B, 19-300 Elk

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 budowy drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową
w SUWAŁKACH, 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. Przekroje geotechniczne
5. 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 przedstawienie wniosków i zaleceń odnośnie budowy drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową w Suwałkach, pow. suwalski, woj. podlaskie.

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 w/w rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w 12 punktach badawczych do głębokości 2,0-9,0 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 marcu 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 2,0-9,0 m ppt w 12 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy $\varnothing$ 80 mm, 60 mm i 50 mm (*dlugości zastosowanych próbników to 1, 2 i 3 m*).

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

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również wałeczkiowania, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

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 załącznikach graficznych nr 3 i 4.

Po zakończeniu geotechnicznych prac badawczych otwory po badaniach próbnikiem okienkowym RKS zlikwidowano urobkiem poprzez ubijanie, z zachowaniem pierwotnego profilu geologicznego.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono wykorzystując mapę sytuacyjno-wysokościową przekazaną na potrzeby realizacji zadania przez Zleceniodawcę.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3), przekroje geotechniczne (z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami mają one jedynie poglądowy charakter-obejmują rejon punktów badawczych nr 3-11) 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 terenie miasta Suwałki i obejmuje swoim zasięgiem obszar pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, pow. suwalski, woj. podlaskie. Analizowany obszar położony jest w południowej części miasta, w pobliżu drogi krajowej nr 8 (Suwałki – Augustów).

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 poglądowa).



3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 2,0-9,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono cztery wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty powierzchniowe nasypowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty morenowe spływowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

Ad. I.

Grunty nasypowe zalegają pod powierzchnią terenu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Charakteryzują się one miąższością wahającą się w granicach od 0,4 do 0,8 m.

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

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony głównie z gruntów próchnicznych, gruntów spoistych- gliniastych oraz domieszek otoczków, cegieł i żużla.

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

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
9	0,00-0,80	0,8
10	0,00-0,40	0,4
12	0,00-0,50	0,5

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 pospółki z domieszką otoczków, rozpoznano w punkcie badawczym nr 10 na głębokości 0,40-0,90 m ppt., miąższość = 0,5 m.

Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez grunty próchniczne tworzące warstwę powierzchniową podłoża na trasie projektowanej drogi z reguły o niewielkiej miąższości rzędu 0,4 0,5m oraz torfy i gytie.

Torfy i gytie udokumentowane w PB 3-8, 10-11 zalegają na trasie projektowanej drogi w obniżeniu morfologicznym, które stanowi misę dawnego jeziora wypełnioną osadami organicznymi. Charakteryzują się one zmienną i dość znaczną miąższością osiągającą maksymalną udokumentowaną wartość 7,2 m w PB-8 czyli w centralnej części zagłębienia misy jeziornej. W kierunkach krawędzi tej misy, miąższość gruntów organicznych się zmniejsza.

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

- **Warstwa IIA** – grunty próchniczne.

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]
1	0,00-0,40	0,4
2	0,00-0,40	0,4
10	0,90-1,30	0,5

Grunty te z uwagi na swoje pochodzenie są podatne na osiadania i nie powinny znajdować się w podłożu projektowanej nawierzchni drogowej – zaleca się je w całości usunąć.

- **Warstwa IIB** – torfy oraz gytie, niekiedy przewarstwione namulem piaszczystym.

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]	Rodzaj gruntu
3	0,00-0,50	0,5	T
4	0,00-0,40	0,4	T
5	0,00-0,60	0,6	T
6	0,00-0,70	0,7	T
7	0,00-2,50	2,5	T
	2,50-4,50	2,0	Gy
	4,50-4,60	0,1	T
8	0,00-4,50	4,5	T
	4,50-7,20	2,7	Gy
10	1,30-2,00	0,7	T
11	0,00-1,90	1,9	T
	1,90-2,50	0,6	Gy

Grunty te z uwagi na swoje pochodzenie są podatne na osiadania, należy więc objąć je szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.

Ad. III.

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

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

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

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,40$

- **Warstwa IIIA2** – piasek drobny w stanie zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 12.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,75-0,85$

- **Warstwa IIIB** – piasek średni i piasek gruby, niekiedy zagliniony lub występujący z domieszką otoczków, w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 2, 5, 10.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,48-0,50$

- **Warstwa IIIC1** – żwir i pospółka, niekiedy zaglinione lub występujące z domieszką otoczków, w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 3-11.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,48-0,65$

- **Warstwa IIIC2** – żwir i pospółka, niekiedy zaglinione lub występujące z domieszką otoczków, w stanie zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1, 2, 12.

Stopień zagęszczenia: $I_D = 0,70-0,85$

Ad. IV.

Grunty spływowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez glinę pylastą, występującą z domieszką części organicznych. Utwory te znajdują się w stanie **plastycznym**. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 6 na głębokości 0,70-0,80 m ppt.

Stopień plastyczności: $I_L = 0,45$

Grunty te posiadają niskie wartości parametrów nośności, w związku z czym podczas prac projektowych i wykonawczych należy objąć je szczególną uwagą.

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

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

Wody podziemne w rejonie badań (marzec 2017 r.) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się zwierciadłem swobodnym i napiętym. W rejonie punktów badawczych nr 1-2 i 12 nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

→ **Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym** stwierdzona została w punktach badawczych nr 3-11 na gł. 0,00-1,80 m ppt, tj. na poziomie rzędnych 161,0-161,2 m n.p.m. Woda tego typu związana jest z występowaniem w badanym podłożu gruntów mineralnych niespoistych i gruntów organicznych. Poniżej przedstawia się tabelaryczne zestawienie głębokości zalegania zwierciadła wody w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Gł. występowania zwierciadła wody [m]	Rzędna [m n.p.m.]
3	0,50	161,00
4	0,70	161,00
5	0,80	161,00
6	0,40	161,00
7	0,00	161,20

8	0,00	161,10
9	1,80	161,20
10	1,50	161,10
11	0,10	161,10

Okres prowadzenia badań (marzec 2017 r.) uznaje się za okres wysokich z pogranicza średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty mineralne, zaś w okresach suszy zwierciadło wody może ulec obniżeniu. Amplitudę wahań lustra woda w cyklu rocznym szacuje się na ok 0,2 m w górę i ok 0,5-1,0 m w dół.

- **Wody o zwierciadle napiętym** związane są z warstwami gruntów niespoistych zalegających w badanym podłożu, a ciśnienie hydrostatyczne związane jest z obecnością wyżej leżących utworów słabo i praktycznie nieprzepuszczalnych (gruntów spoistych - gliniastych). Poziom stabilizacji jest jednakowy z poziomem swobodnego zwierciadła wód gruntowych, co świadczy o tym, że wszystkie stwierdzone w podłożu nawodnione warstwy są ze sobą w kontakcie hydraulicznym. Wodę tego typu zanotowano w punkcie badawczym nr 6. Warunki wodne przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr otworu	Gł. nawierconego zw. wody [m]	Gł. ustabilizowanego zw. wody [m]	Wartość napięcia hydrostatycznego [m słupa wody]
6	0,80	0,40	0,4

W przypadku projektowanych prac w obrębie gruntów piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach „suchych”.

W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "kurzawki":

Kurzawkowością nazywamy zdolność gruntów niespoistych – piaszczystych nawodnionych tj. nasyconych wodą (tzn. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych) do przechodzenia w stan ruchomy po odsłonięciu ich w wyrobiskach (np. w wykopach fundamentowych). Rozrzedzenie gruntów w takim przypadku zachodzi zwykle pod wpływem działania dynamicznego na warstwę gruntów (np. oddziaływanie dynamiczne maszyn budowlanych - koparki) oraz ciśnienia sphywowego wód gruntowych. Rozrzedzony grunt, określany „kurzawką” stale napływa do wyrobiska (wykopu fundamentowego) z jego dna i skarp, co utrudnia, a często bez specjalnych środków zabezpieczających praktycznie uniemożliwia prowadzenie prac ziemnych. Upłynniony grunt niespoisty traci parametry wytrzymałościowe, jakie posiadał zalegając w podłożu przed upłynnieniem. Biorąc pod uwagę powyższe w żadnym przypadku nie należy wykonywać wykopu fundamentowego w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych bez uprzedniego odwodnienia strefy podłoża przewidzianego do wybrania.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 2,0-9,0 m ppt stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają powierzchniowe utwory nasypowe oraz grunty organiczne do gł. 0,40-7,20 m ppt. Należy podkreślić, że występowanie warstw gruntów organicznych w postaci torfów i gytii o znacznej miąższości można obserwować głównie w rejonie punktów badawczych nr 6-8 i 10-11 zlokalizowanych w obniżeniu morfologicznym, które stanowi misę dawnego jeziora wypełnioną osadami organicznymi. Poniżej dominująco zalegają grunty niespoiste (*głównie żwiry i pospółki, rzadziej grunty o innej granulacji*), często zaglinione, w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym. W rejonie punktu nr 6 rozpoznana została także soczewka bardzo wysadzinowych gruntów spoistych (gliniastych) z grupy konsolidacji C w stanie plastycznym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
 - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących do głębokości 0,4-0,8 m ppt*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji (*np. nasypów drogowych, infrastruktury drogowej itp.*) – warstwa IA.
 - warstwy **gruntów organicznych** w postaci gruntów próchnicznych oraz torfów i gytii, które z uwagi na swoje pochodzenie i stan (gytie) są podatne na osiadania. Utwory te należy objąć szczególną uwagę podczas projektowania i wykonywania inwestycji – warstwa IIA i IIB. W rejonie punktów badawczych, gdzie zalegają one do znacznych głębokości (punkty nr 6-8, 10-11), *zaleca się ich dodatkowe przebadanie (badania laboratoryjne, sondowanie CPTU/CPT), zaś w miejscach gdzie ich miąższość jest mniejsza zaleca się usunięcie ich z podłoża i wymianę na grunt nasypowy budowlany.*
 - gruntów spoistych w stanie **plastycznym** (otw. nr 6) – grunty o niskich wartościach parametrów nośności, zaleca się usunięcie z podłoża –warstwa IV.
 - **wody gruntowej o swobodnym i napiętym zwierciadle**. Poziom wody przedstawia Zał. nr 3 i 4, a szczegółowy opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.
- Warunki gruntowo-wodne panujące w badanym podłożu w rejonie obniżenia morfologicznego udokumentowanego punktami badawczymi nr 3-8 i 10-11 uznaje się za **złożone** (*wysoki poziom wód gruntowych – stagnujący niekiedy na powierzchni terenu, występowanie gruntów nasypowych i organicznych o znacznej miąższości – które nie powinny być brane pod uwagę jako bezpośrednie podłoże dla proj. inwestycji drogowej*) na pozostałym odcinku projektowanej drogi poza w/w obniżeniem morfologicznym jako **proste**.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste (*zalegające w badanym podłożu jako niewielkie przewarstwienie*) są wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych i w przypadku prac ziemnych w ich obrębie należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia gruntu, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża.

- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego na omawianym terenie wynosi $h = 1,4 \text{ m p.p.t.}$
- 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.
- W żadnym przypadku nie należy wykonywać robót ziemnych w gruntach piaszczystych nawodnionych tj. zalegających poniżej zwierciadła wody gruntowej, ponieważ doprowadzi to do powstania zjawiska "*kurzawki*" ze wszystkimi tego zjawiska negatywnymi konsekwencjami. W przypadku robót projektowanych poniżej występowania zwierciadła wody gruntowej należy przyjąć za konieczne okresowe jego obniżenie na czas prowadzenia robót ziemnych. Zalecane jest prowadzenie prac ziemnych w okresach „suchych” w skali roku hydrologicznego.
- Zwraca się uwagę na to, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych (*bardzo duże odległości między otworami*), w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

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

● - otwór wiertniczy dokumentowany

⊙ - otwór archiwalny

I_L - stopień plastyczności

I_D - stopień zagęszczania

$I_L = (0.26)$ - określone na podstawie

$I_D = (0.33)$ - badań makroskopowych

$I_L = 0.26$ - określone na podstawie

$I_D = 0.33$ - 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

+KO - domieszki kamieni (otoczków) np Gp+KO

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

∇∇ swobodne zwierciadło wody

∇ ustalizowane

∇ nawiercone > zwierciadło wody napięte

∇ - sączenia wód gruntowych występujące punktowo

∇ - sączenia wód gruntowych występujące strefowo

Stan gruntu:

○ - zwarty (zw)

○ - półzwarty (pzw)

● - twardoplastyczny (tpl)

● - plastyczny (pl)

● - miękoplastyczny (mpl)

● - płynny (pl)

.. - luźny

⊙ - średnio zagęszczony

⊙ - zagęszczony

Wilgotność:

|| - małowilgotny (mw)

|| - wilgotny (w)

|| - nawodniony (nw)

Grunty powierzchniowe:

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	H	gleba (w-wa próchnicza)

Grunty rodzime organiczne:

	Nm	namuł
	Nmp	namuł piaszczysty
	T	torf
	PdH	piasek drobny próchniczny

Grunty gruboziarniste

niespoiste żwirowe		Ż	żwir
		Po	pospółka
spoiste żwirowe		Żg	żwir gliniasty
		Pog	pospółka gliniasta

Grunty drobnoziarniste

niespoiste piaszczyste		Pr	piasek gruby
		Ps	piasek średni
		Pd	piasek drobny
		PTT	piasek pylisty

mało spoiste		Pg	piasek gliniasty
		TP	pył piaszczysty
		TT	pył
średnio spoiste		Gp	glina piaszczysta
		G	glina
		GTT	glina pylista
spoiste zwięzłe		Gpz	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	glina zwięzła
		GTz	glina pylista zwięzła

UWAGA:

Na wykonanych profilach nie zostały naniesione szrafury

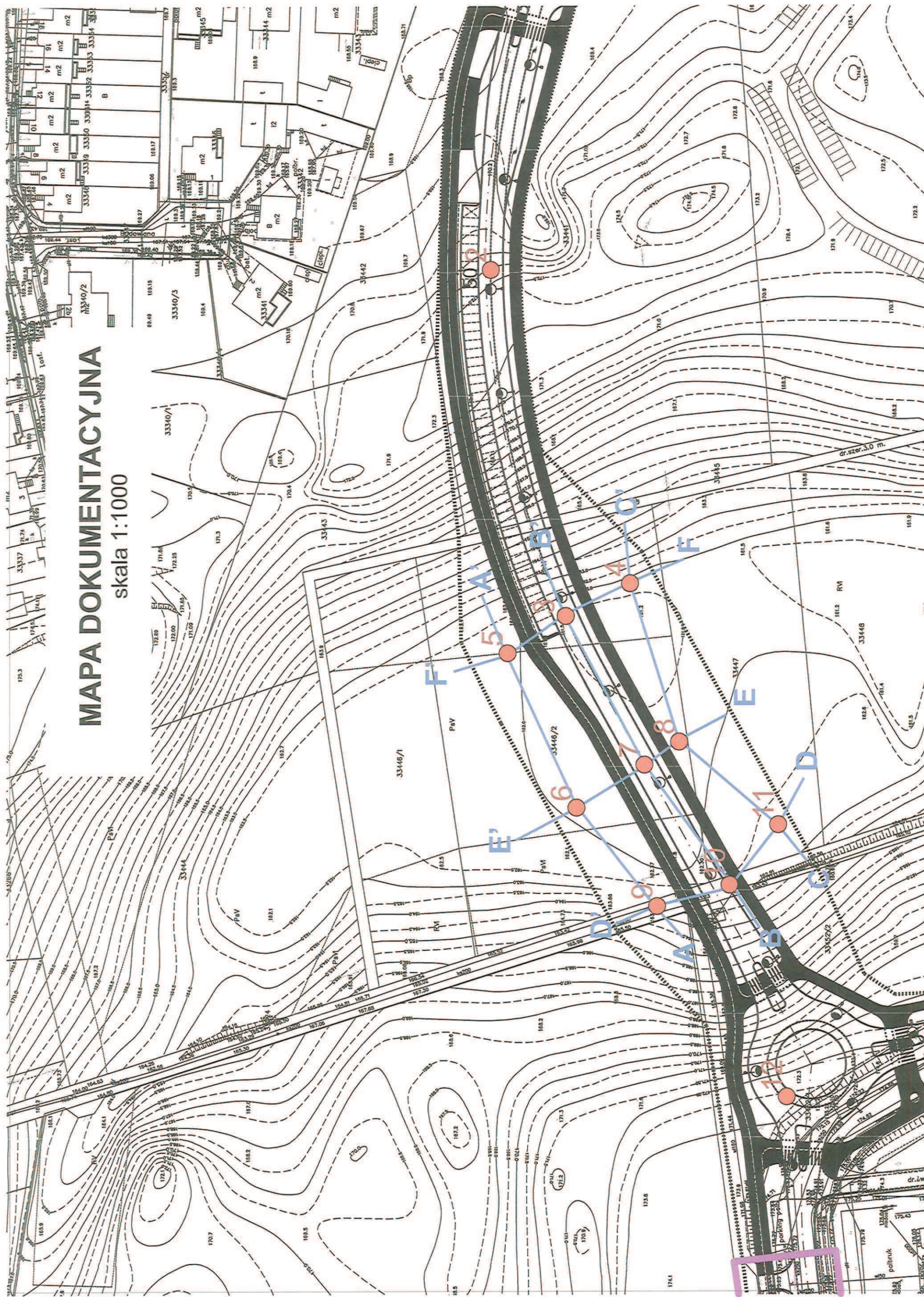
Dodatkowe inf. do zał. Nr 4 - przekroje geotechniczne

	- grunty spoiste z gr. Kons. C
	- grunty spoiste z gr. kons. B
	- niespoiste w stanie luźnym
	- spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym

KLASYFIKACJĘ GRUNTÓW PRZYJĘTO WEDŁUG NORMY PN-86/B-02480

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000





Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Grunt próchniczny (IIA), czarny	w				
		0,4			Żwir zagł. z domiesz. otoczaki (IIIC2), brąz.	w		0,70		27 29 30 31
		1,2			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), żółty	w		0,80		35 40 45 50 55 60 59 59 57 55 54 52
Głębokość: 2,0										



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 168,30 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywielec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Grunt próchniczny (IIA), czarny	w				
		0,2			Piasek średni zagl. (IIIB), rdzawo-brąz.	w			0,50	10 10 15 22 35 40 55 59 61 60 60 60 59 62 63 68 65 65 64 62 60
		1,9			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), c.żółty	w			0,80	
		2								

Głębokość: 2,5



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,50 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utrątą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,50 ▼	0,5			Torf (stopień rozkładu R3) (IIB), czarny	w				
		1								
		1,6			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), szary	nw			0,50	10 11 10 10 9 9 10 11 10 10
		2								
		0,9			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), szaro-żółty	nw				

Głębokość: 3,0

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
0,70 ▼		1 2	0,4		Torf (stopień rozkładu R3) (IIB), czarny	w				



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,80 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Włgistość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Torf (stopień rozkładu R3) (IIB), czarny	w				
	0,80 ▼▼	0,5			Piasek średni zagł. z domiesz. ołoczaki, cz.org. (IIIB), szary	w nw			0,48	10 9 9 8 9 10 9 10 11 10 9 11
		0,6			Żwir zagł. z domiesz. ołoczaki (IIIC1), szaro-żółty	nw			0,50	14 14 15 16 15 13
		1,3			Żwir z domiesz. ołoczaki (IIIC1), żółty	nw			0,55	

Głębokość: 3,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 6

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,40 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,40 ▼ 0,80 ▼	0,7			Torf (stopień rozkładu R3/R2) (IIB), czarny	w				
		0,1			Gлина пыlasta z domiesz. cz.org. (C) (IV), szara	nw		0,45		
		0,6			Pospółka zagl. z domiesz. otoczaki (IIIC1), szara	nw			0,48	10 10 9 8 9 9 10 12
									0,55	14 14 15 14 15 14
										16 17 17 16 15 16 15 14
		3,6			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), c.żółty	nw			0,58	
									0,60	

Głębokość: 5,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 7

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,20 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utrątą i Sportową, Suwałki

Proba	0,00 Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,6			Torf (stopień rozkładu R2) (IIB), brunatny	nw				
		2,0	0,9		Torf (stopień rozkładu R1) (IIB), brunatny	nw				
		2,0			Gytia wapnista (duża ilość muszelek) (IIB), zielono-żółta	m	mpl			
		0,1			Torf (stopień rozkładu R3) (IIB), brunatny	nw				
		0,2			Piasek drobny zagł. (IIIA1), zielono-szary	nw		0,40		6 6 10 12 15 16 17 18 18 19 20 19 18
		3,2			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), c.żółty	nw		0,62		
								0,56		

Głębokość: 8,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 8

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,10 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:
Y:

Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	0,00 Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Włgistość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,5			Torf (stopień rozkładu R2) (IIB), brunatny	nw				
		2								
		3,0			Torf (stopień rozkładu R1) - turzycowiskowy (IIB), brunatny	nw				
		4								
		0,3			Gytia organiczna (duża ilość muszelek) (IIB), brunatna	m	mpl			
		0,4			Gytia wapnista (duża ilość muszelek) (IIB), zielono-żółta	m	mpl			
		2,0			Gytia organiczno-wapnista (duża ilość muszelek) (IIB), brązowa	m	mpl			
		7								
		1,8			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), żółty	nw			0,55	12 12 13 15 15 15 14 11

Głębokość: 9,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 9

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 163,00 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Y:

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,8			Nasyp niebudow. (gleba, otoczaki) (IA), czarny	w				
		1				w			0,48	10 9 8 8 9 10 10
		2,2			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC1), żółty	nw			0,65	19 18 16 15 17 18 22 25 24 26 28 28 30 29 28

Głębokość: 3,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 10

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 162,60 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

X:

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Y:

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,4		Nasyp niebudow. (gleba, otoczaki, cegły) (IA), czarny	w				
			0,5		Nasyp budow. (pospółka z domiesz. otoczaki) (IB), c.żółty	w				
		1	0,4		Grunt próchniczny (IIA), c.szary	w				
			0,7		Torf (stopień rozkładu R3) (IIB), czarny	nw				
		2	0,4		Piasek gruby zagł. z domiesz. otoczaki (IIIB), szary	nw			0,48	8 8 9 11 12 13 15 14 14 15
		3	0,9		Żwir zagł. z domiesz. otoczaki (IIIC1), żółty	nw			0,55	13 12 11 10 10 10 12 11 10 9
		4	1,7		Pospółka z domiesz. otoczaki (IIIC1), żółta	nw			0,50	

Głębokość: 5,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 11

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 161,20 m n.p.m.

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

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	0,10 Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Włgistość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
						w				
		1,1			Torf (stopień rozkładu R2) (IIB), czarny	nw				
		1								
		0,8			Torf (stopień rozkładu R1) (IIB), brunatny	nw				
		2								
		0,6			Gytia wapnista przew. namul piaszcz. (IIB), ziel.-żółta/brunatny	m	mpl			
		3							0,48	8 8 9 10 9 9 9 10 12 13 13 14 15 14 14
		2,5			Żwir zagl. z domiesz. otoczaki (IIIC1), szary	nw			0,55	
		4								

Głębokość: 5,0



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 12

Data wykonania: 2017-03-13

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 172,60 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: budowa drogi pomiędzy ulicami Utratą i Sportową, Suwałki

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Włgistość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niebudow. (gleba, żużel, otoczaki, glina piaszcz.) (IA), czarny	w				
		0,4			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), j.braz.	w			0,70	30 29 30 30 31 29
		0,2			Pospółka z domiesz. otoczaki (IIIC2), c.żółta	w			0,70	35 37 40
		0,3			Piasek drobny (IIIA2), żółty	w			0,75	59 70 66 66 64 70
		0,4			Żwir z domiesz. otoczaki (IIIC2), żółty	w			0,85	
		0,2			Piasek drobny (IIIA2), żółty	w			0,85	

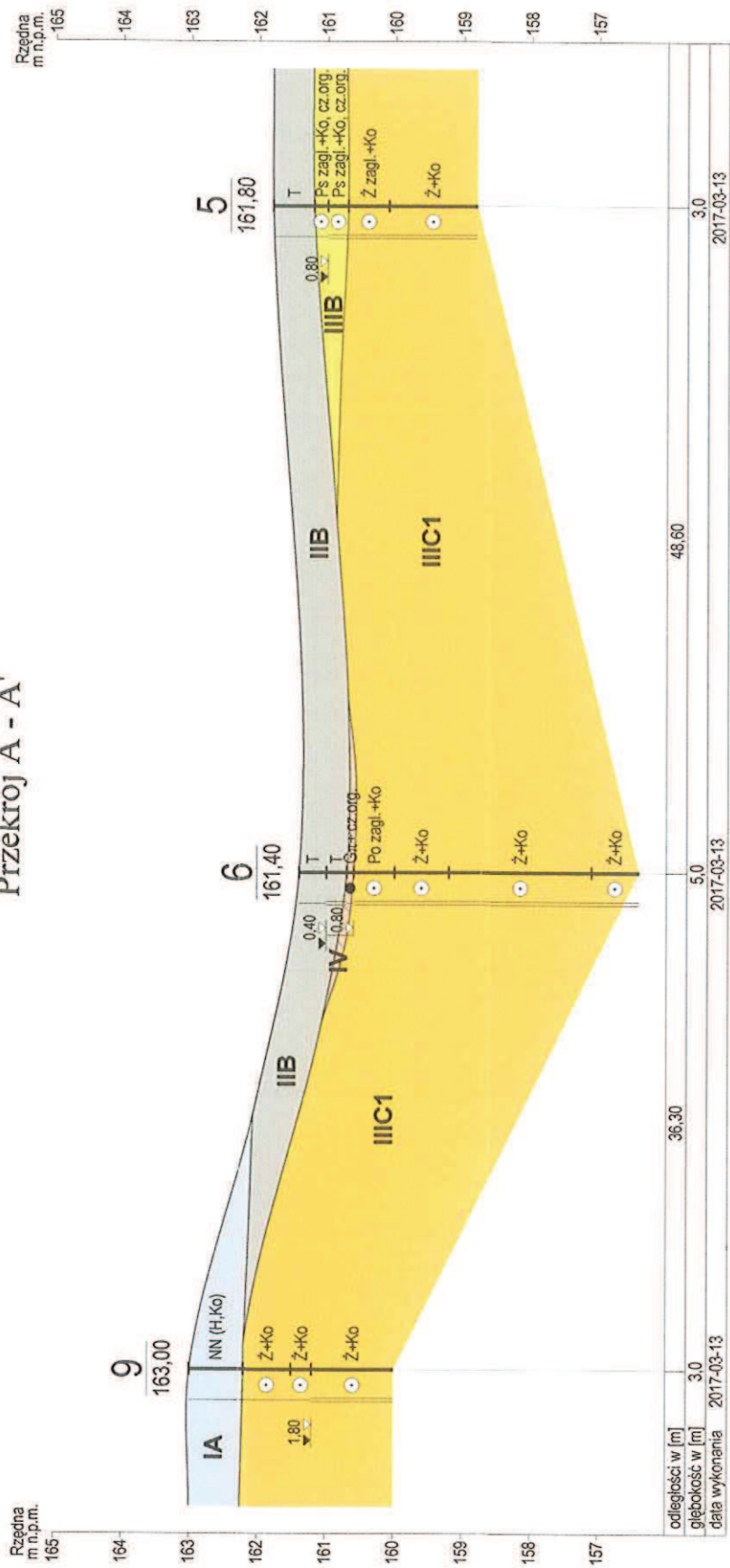
Głębokość: 2,0

Temat: Droga pomiędzy ulicami Utrata i Sportową w miejscowości Suwałki

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:500, pionowa 1:100

Przekrój A - A'

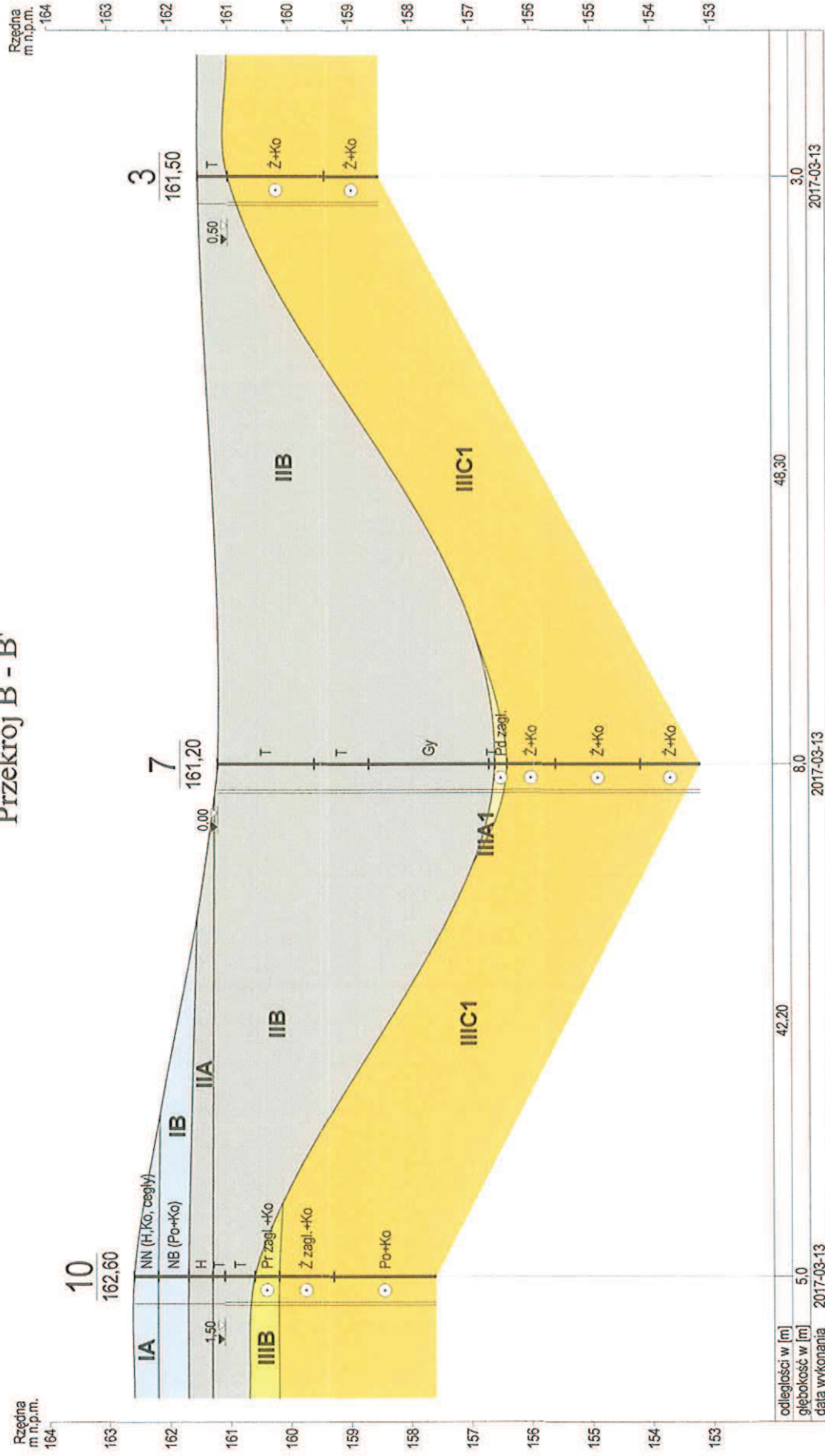


OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:500, pionowa 1:100

Przekrój B - B'

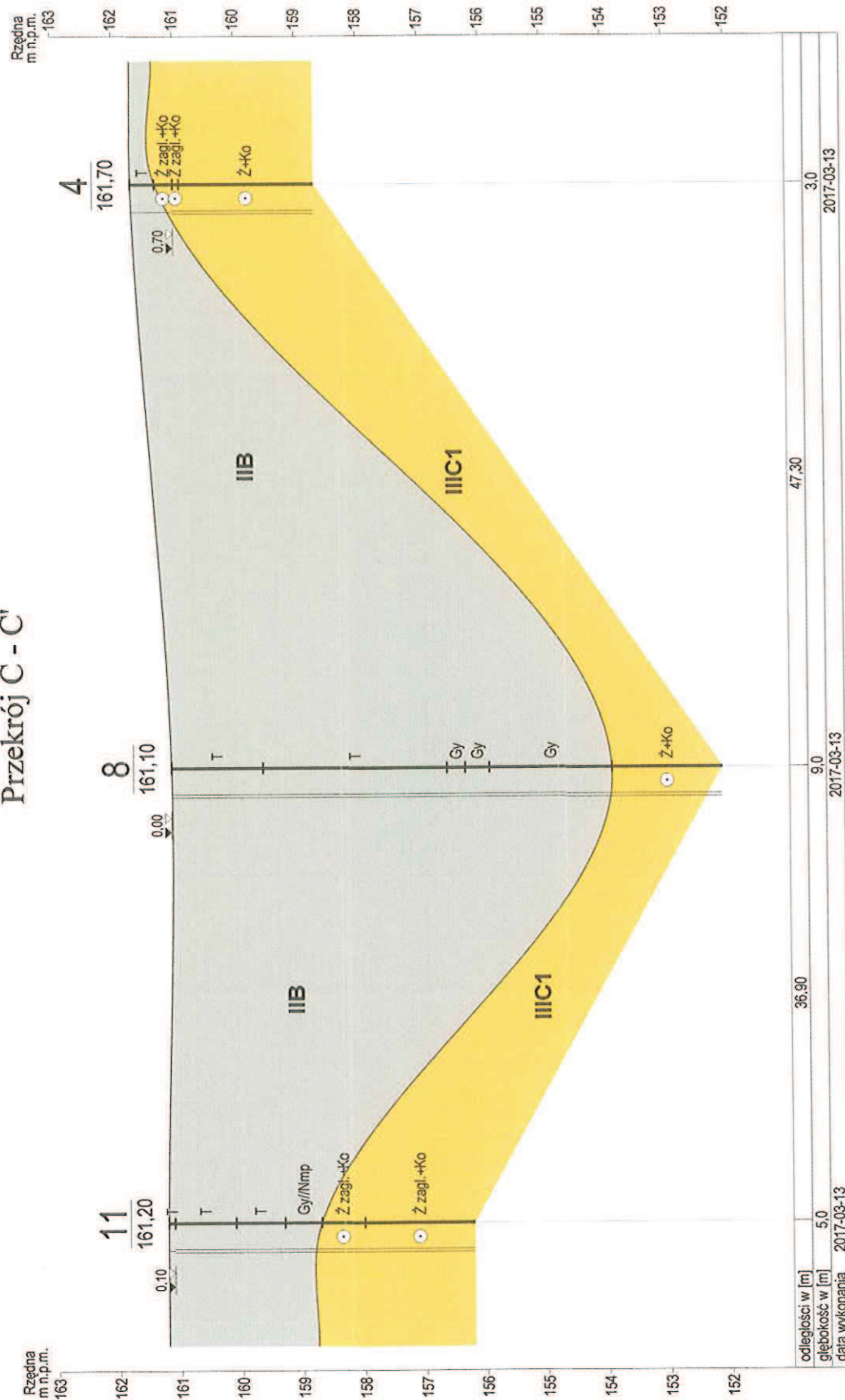


OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:500, pionowa 1:100

Przekrój C - C'

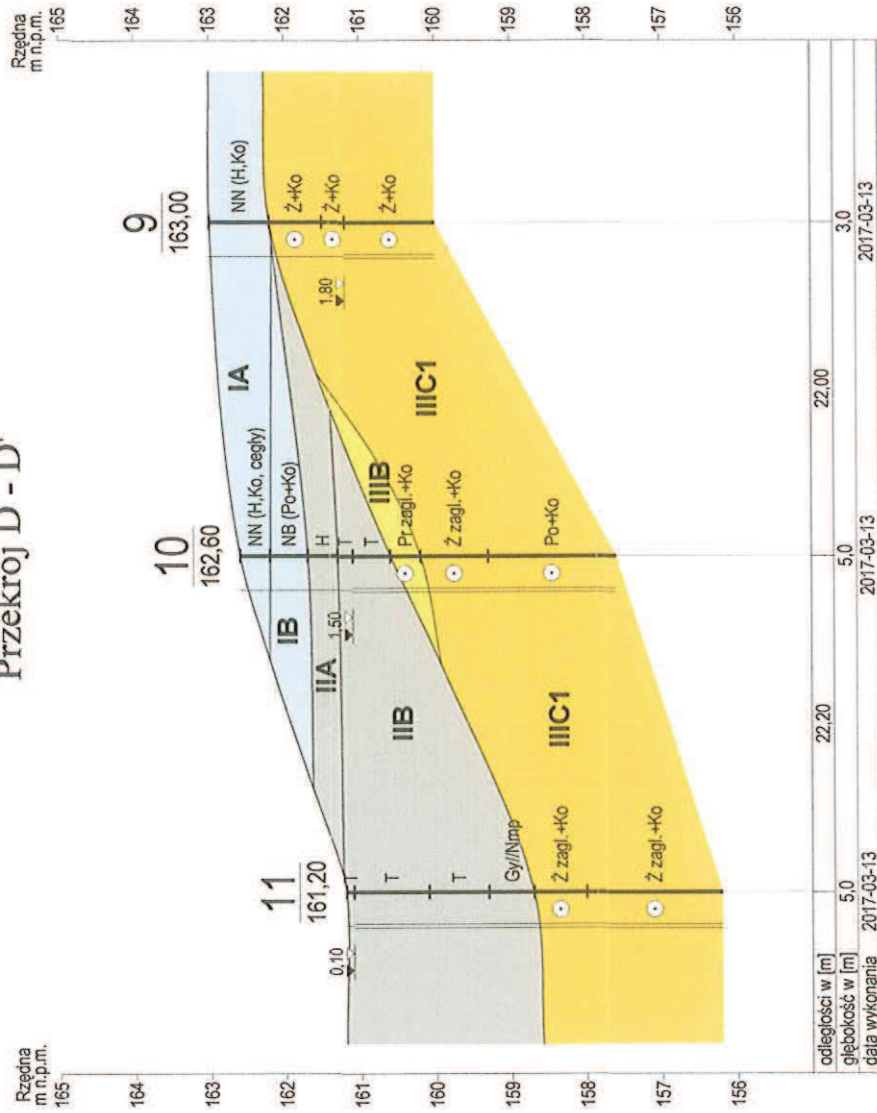


OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:500, pionowa 1:100

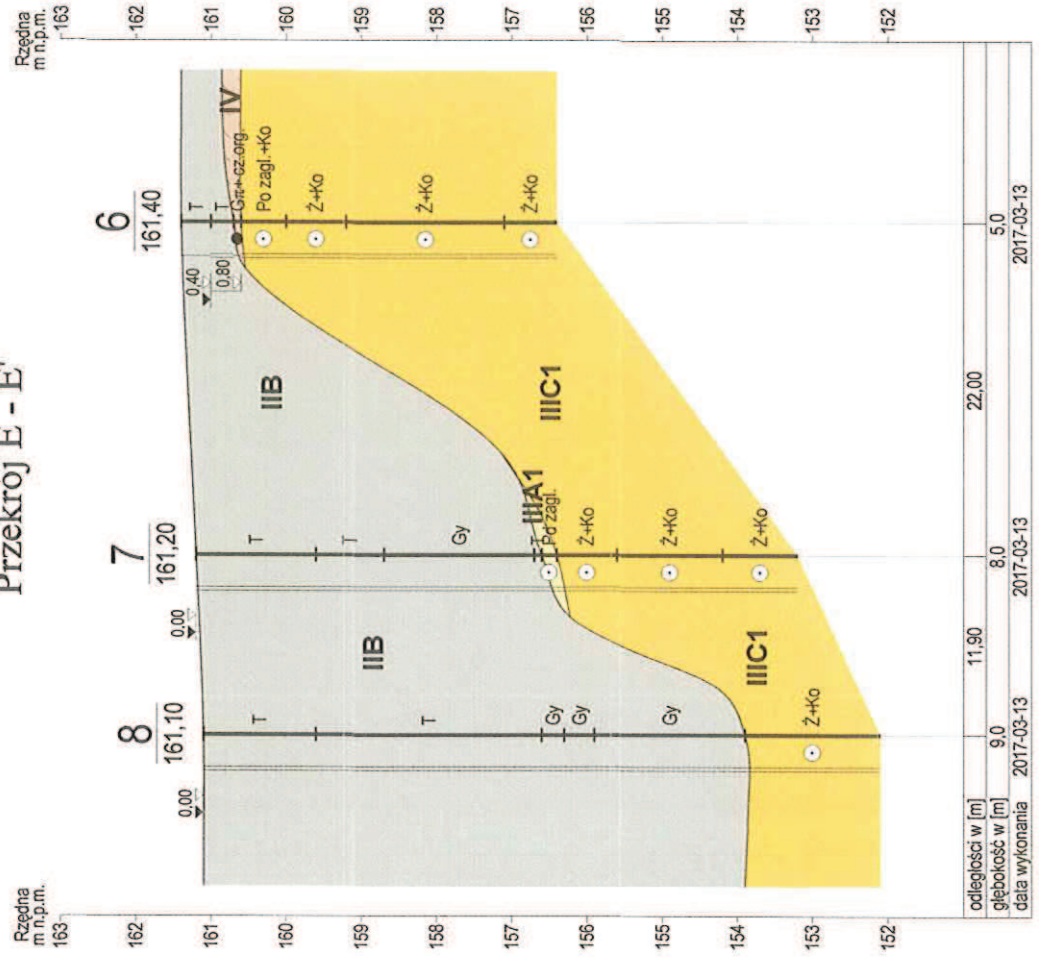
Przekrój D - D'



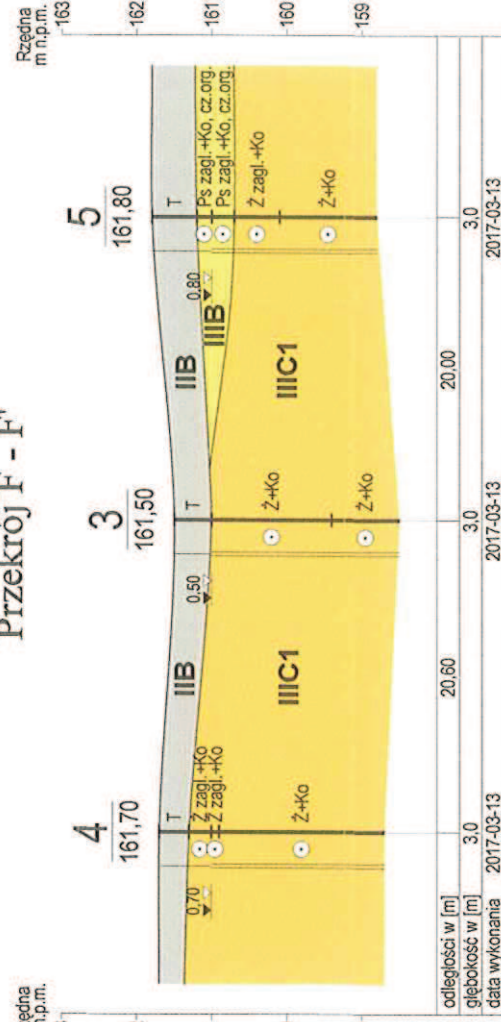
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala: pozioma 1:500, pionowa 1:100

Przekrój E - E'



Przekrój F - F'



OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Wysocka

Temat: Droga pomiędzy ulicami Utratą i Sportową w miejscowości Suwałki
Zbiórce 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_n^n	c_u^n
HOLOCEN grunty powierzchniowe nasympowe	NN – nasyp niebudowlany	IA										
	NB – nasyp budowlany	IB										
HOLOCEN grunty organiczne	H – grunt próchniczny	IIA										
	T – torf Gy – gytia	IIB										
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wodonolodowcowe, niespoiste		IIIA1	szg	1	1.0	0.40		30	38 51	nw 1.90	24	
	Pd – piasek drobny zagł. – zagliniony	IIIA2	zg	2	1.0	0.75 - 0.85		32	72 96 - 84 113	w 1.85	14	
	Ps – piasek średni Pr – piasek grubo zagł. – zagliniony +KO – domieszka otoczaków	IIIB	szg	3	1.0	0.48 - 0.50		33	77 91 - 80 95	nw 2.00 w 1.85	22 14	
	ż – żwir Po – pospółka zagł. – zagliniony +KO – domieszka otoczaków	IIIC1	szg	19	0.9	0.48 - 0.65 0.70		38 - 40 40	134 149 - 166 185 176 196	nw 2.05 w 1.90	18 12	
		IIIC2	zg	6	0.9	- 0.85		- 41	- 208 232	w 2.00	10	
	Gπ – glina pylasta +cz.org. – domieszka części organicznych	IV	pl	1	1.0		0.45	11	12 17	Gπ 2.00	25	10

OBJASNIENIA

- 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 wewnętrznego (°)
 E_o^n – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
 M_o^n – edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej [MPa]
 ρ^n – gęstość objętościowa [Mg/m³]
 w_n^n – wilgotność naturalna [%]
 c_u^n – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

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