



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

Zleceniodawca: MPROJEKT Marcin Pawłuszewicz
ul. Szczęśliwa 7 15-523 Grabówka

Inwestor: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.
ul. Młynowa 52/1 15-404 Białystok

OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo - wodnych
na potrzeby budowy magistrali wodociągowej
w ul. Składowej oraz w ul. Popiełuszki w BIAŁYMSTOKU

Opracowali:

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

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

mgr inż. Maciej Luty
upr. geol. nr VII-1710, VII-1810

mgr inż. Maciej Luty
GEOLOG
upr. Nr MŚ VII - 1710
upr. Nr MŚ V - 1820

SPIS TREŚCI

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

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objasnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Karty otworów badawczych
3. Mapy dokumentacyjne z lokalizacją punktów badawczych w skali 1:500

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 dotyczących budowy projektowanej magistrali wodociągowej w ul. Składowej na odcinku od ul. Wojsk Ochrony Pogranicza, przejście tunelem Gen. Augusta Emila Fieldorfa „NILA” oraz w ul. Popiełuszki do wysokości skrzyżowania z ul. Upalną i ul. Słonecznikową w Białymstoku (dz. ewid. nr 2061, 2056, 2025/2, 2026/2, 2027, 2028, 2029, 2030/4, 2032/4, 2033/4, 1/13, 741/16, 25), woj. podlaskie.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Zleceniodawca. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapach dokumentacyjnych (Zał. nr 3). Punkty badawcze nr 1S i 2S zlokalizowano w ciągu ul. Składowej, zaś punkty badawcze nr 1P i 2P zlokalizowano w ciągu ul. Popiełuszki.

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do głębokości 2,0-3,0 m ppt w 4 punktach badawczych.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 8,0-12,0 m ppt w punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 80 mm, 60 mm, 50 mm.

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

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

Zagęszczenie gruntów niespoistych – piaszczystych z uwagi na charakter inwestycji zostało określone orientacyjnie - opisowo 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 2.

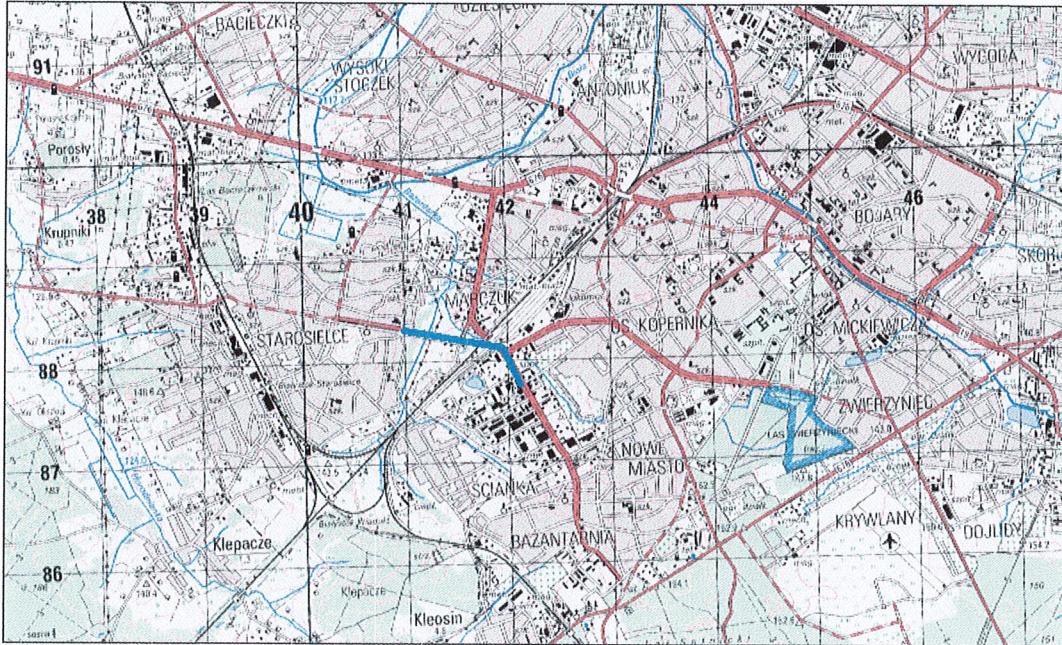
Po zakończeniu geotechnicznych prac badawczych otwory po badaniach próbnikiem okienkowym RKS zlikwidowano urobkiem poprzez ubijanie, z zachowaniem pierwotnego profilu geologicznego.

Rzędne wysokościowe terenu w miejscach lokalizacji geotechnicznych punktów badawczych określono na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 otrzymanych od Zleceniodawcy.

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

2. LOKALIZACJA

Obszar objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest na gruntach miasta Białystok i obejmuje swoim zasięgiem ulice Składową i Popiełuszki. Przybliżoną lokalizację analizowanego obszaru przedstawiono na poniższej mapie (mapa pogładowa).



Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red. A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) teren jest położony na Nizinie Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Wysoczyzna Białostocka.

3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0-6,0 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 sływowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)

Ad. I.

Grunty powierzchniowe nasypowe zalegają bezpośrednio pod powierzchnią terenu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych. Charakteryzują się one zmienną miąższością wahającą się w granicach od 0,40 m do 2,00 m.

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]
1S	0,00-1,00	1,0
2S	0,00-0,40	0,4
1P	0,00-2,00	2,0
2P	0,00-1,70	1,7

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie (*antropogeniczne*) i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania, powinny być objęte szczególną uwagą.

Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez torfy, występujące niekiedy z przewarstwieniami piasku drobnego. Grunty organiczne zalegają w badanym podłożu:

- w otworze nr 2S na głębokości od 2,40 m do 2,70 m ppt, miąższość = 0,30 m,
- w otworze nr 2P na głębokości od 2,60 m do 4,10 m ppt, miąższość = 1,50 m.

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na swoje pochodzenie są podatne na osiadania pod wpływem większych obciążeń.

Ad. III.

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski pylaste oraz piaski drobne, występujące niekiedy z przewarstwieniami piasku gliniastego (w rejonie punktu badawczego nr 1S). Utwory te zostały rozpoznane we wszystkich wykonanych punktach badawczych i zalegają w badanym podłożu dominująco. Grunty te znajdują się w stanie **średnio zagęszczonym**. W związku z tym, że zlecenie nie zakładało przeprowadzenia sondowań w tych gruntach, w przypadku gdy zajdzie konieczność poznania stopnia zagęszczenia należy te badania przeprowadzić w trakcie wykonywania robót ziemnych.

Ad. IV.

Grunty morenowe sływowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez gliny piaszczyste. Utwory te zostały rozpoznane w punkcie badawczym nr 2S. Grunty te znajdują się w stanie twardoplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,20$

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 2). W związku z dużymi odległościami między wykonanymi punktami badań geotechnicznych przekroje geotechniczne nie zostały wykonane.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

Wody podziemne w rejonie badań (luty 2017 r.) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się zwierciadłem swobodnym, które zostało stwierdzone we wszystkich punktach badawczych na gł. 2,0-3,0 m ppt. Woda tego typu związana jest z występowaniem w badanym podłożu gruntów mineralnych niespoistych – piaszczystych oraz gruntów pochodzenia organicznego.

UWAGA:

Okres prowadzenia badań (luty 2017 r.) uznaje się za okres wysokich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować nieco wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty piaszczyste, 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. 0,8 m w dół.

W przypadku projektowanych prac ziemnych 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. Uplynniony 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 gł. 3,0-6,0 m ppt stwierdza się, że poniżej powierzchni terenu zalegają warstwy utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane. Poniżej w badanym podłożu zalegają dominująco grunty niespoiste piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym. Rozpoznane zostały także grunty spoiste z grupy konsolidacji C w stanie twaroplastycznym oraz warstwy gruntów organicznych w postaci torfów występujące jako przewarstwienia.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu, gruntów budzących zastrzeżenia co do nośności:
 - warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących do głębokości 0,4-2,0 m ppt) – warstwa I,
 - gruntów pochodzenia **organicznego** – warstwa II.
- W podłożu stwierdzono występowanie **wody gruntowej** o zwierciadle **swobodnym**, która może utrudniać prace ziemne. Poziom wody przedstawia Zał. nr 2, a szczegółowy **opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.**
 - Do celów projektowych należy przyjmować najwyższy prognozowany poziom w/w wód podziemnych.
- 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.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste (wysadzinowe) zalegające w rejonie punktu badawczego nr 2S są wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych i w przypadku prowadzenia prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia gruntu, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. W przypadku nawodnienia wykopu lub zamarznięcia gruntu należy warstwę uplastycznioną lub zamarzniętą gliny zebrać ręcznie i usunąć z wykopu. Na to miejsce należy wylać warstwę betonu podkładowego B10 lub ułożyć warstwę pospółki.
- Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to 1,2 m – dotyczy gruntów wysadzinowych.
- Zwraca się także uwagę, iż podłoże gruntowe budują grunty o zmiennym uziarnieniu i zmiennej zawartości części ilastych stąd należy zachować daleko idącą ostrożność przy określaniu sposobu wykorzystania gruntów wydobytych z wykopu do zasypki po wykonaniu sieci.
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć wodociągową należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu, a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej/żwirowej. Ostatnia faza robót winna być wykonywana ręcznie-łopatami.

- 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".
- Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić nieco odmienne warunki od stwierdzonych, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

marzec, 2017 r.

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 zagęszczenia

$I_{\Sigma} = (0.26)$ - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$ - badań makroskopowych

$I_{\Sigma} = 0.26$ - 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

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

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

▽▽ swobodne zwierciadło wody

▽ ustalizowane > zwierciadło wody napięte

▽ nawiercone > zwierciadło wody napięte

▽ - sączenia wód gruntowych występujące punktowo

▽ - sączenia wód gruntowych występujące strefowo

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)

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

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
spoisłe żwirowe		Żg	żwir gliniasty
		Pog	pospółka gliniasta

Grunty drobnoziarniste

niespoiste piaszczyste		Pr	piasek grubo
		Ps	piasek średni
		Pd	piasek drobny
		PTT	piasek pylasty

mało spoiste		Pg	piasek gliniasty
		Πp	pył piaszczysty
		Π	pył
średnio spoiste		Gp	glina piaszczysta
		G	glina
		GTT	glina pylasta
spoisłe zwięzłe		Gpz	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	glina zwięzła
		GTZ	glina pylasta zwięzła

UWAGA:

Na wykonanych profilach nie zostały naniesione szrafury

Dodatkowe inf. do zał. Nr 4 - przekroje geotechniczne

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



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2P

Data wykonania: 2017-02-22

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,13 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Popiełuszki, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(m) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	1,7		Nasyp niebudow. (I),	mw				
		2	0,9		Piasek drobny (III), c.żółty	mw			seg	
		3	1,0		Torf (II), brąz.-czarny	w nw				
		4	0,5		Torf przew. piasek drobny (II), czarno-szary	nw				
		5	0,9		Piasek drobny (III), szary	nw			seg	
			1,0		Piasek pylasty (III), szary	nw			seg	
		Głębokość: 6,0								



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1P

Data wykonania: 2017-02-22

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,64 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Popieluski, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	2,0		Nasyp niebudow. (I),	mw				
		2	0,6		Piasek drobny (III), c.żółty	mw w			szg	
			0,4		Piasek drobny (III), żółty	nw			szg	
		Głębokość: 3,0								



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2S

Data wykonania: 2017-02-22

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 131,53 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Składowa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,4		Nasyp niebudow. (I),	mw				
		1								
		2,0			Glina piaszcz. (C) (IV), brązowa	mw		0,20		
		2								
			0,3		Torf (II), czarny	w				
			0,3		Piasek pylasty (III), c.żółty	nw			szg	
		Głębokość: 3,0								

2,70



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1S

Data wykonania: 2017-02-22

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 134,88 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

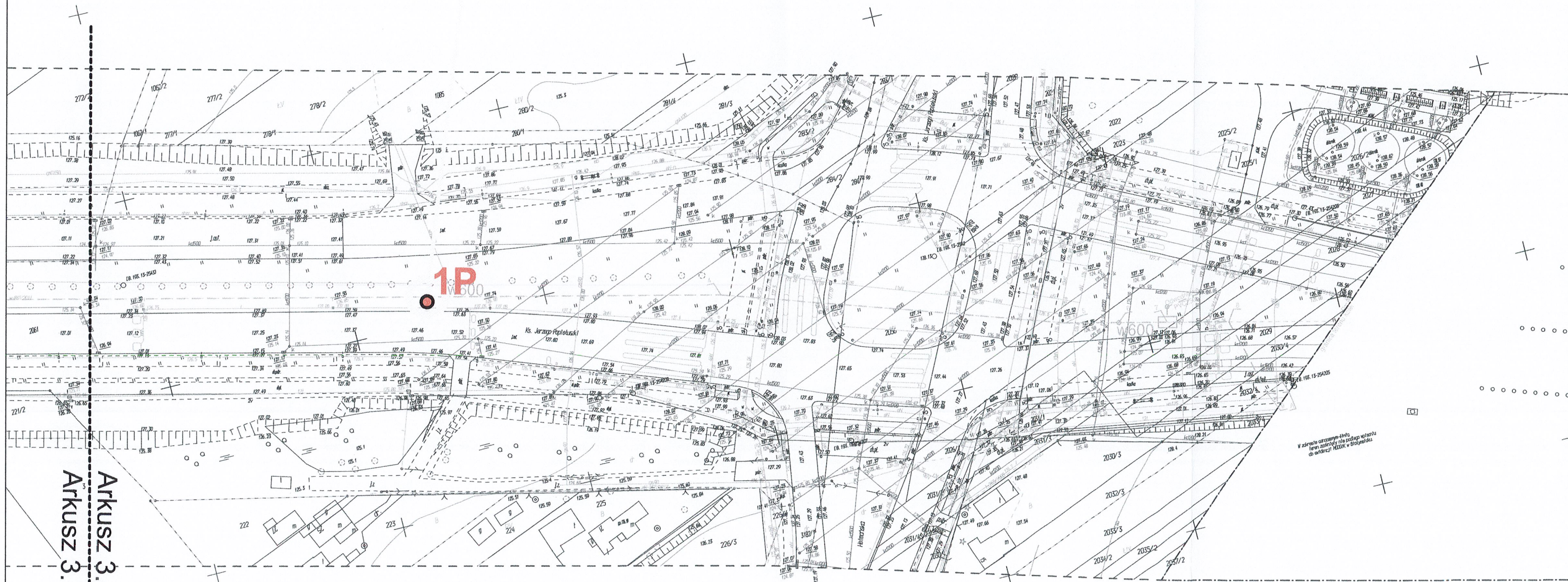
Adres: ul. Składowa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,0			Nasyp niebudow. (I),	mw				
		1								
		1,0			Piasek drobny (III), c.żółty	mw			seg	
	2,00 ▼					w				
		2								
		1,0			Piasek pylasty przew. piasek gliniasty (III), szary	nw			seg	
Głębokość: 3,0										

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

PROJEKT



Arkusz 3.1
Arkusz 3.2

2P
● - lokalizacja punktu badawczego

