



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 i Zleceniodawca: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.
ul. Malmeda 52/1 15-404 Białystok

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo - wodnych
na potrzeby planowanej renowacji kanałów
w mieście Białystok przy ul. Zwycięstwa

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 (WARUNKI WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objaśnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1:500
3. Karty otworów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów

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 projektowanej sieci wodociągowej przy ul. Zwycięstwa w miejscowości Białystok.

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

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do głębokości 4,1-9,0 m ppt w 8 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w styczniu 2017 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 4,1-9,0 m ppt w 8 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy \varnothing 80 mm, 60 mm i 50 mm (*długości 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 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.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony 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.

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 mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 otrzymanej od Zleceniodawcy.

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

2. LOKALIZACJA

Obszar objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest na terenie miejscowości Białystok i obejmuje swoim zasięgiem ulicę Zwycięstwa. Analizowany obszar położony jest w centralnej części miasta Białystok.

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 4,1-9,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono sześć wydzialeń genetycznych i litologiczno - facjalnych:

- I. grunty powierzchniowe (holocen)
- II. grunty rodzime pochodzenia organicznego (holocen)
- III. grunty akumulacji wodnolodowcowej niespoiste (plejstocen)
- IV. grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „D” (plejstocen)
- V. grunty morenowe spływowe i zastoiskowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (plejstocen)
- VI. grunty morenowe mało i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „B” (plejstocen)

Ad. I.

Grunty powierzchniowe zalegają od powierzchni terenu w postaci ciągłej warstwy nasypów niebudowlanych, , zaś w rejonie punktu badawczego nr 7 zalegają także w postaci nasypu budowlanego. Charakteryzują się one zmienną miąższością wahającą się w granicach od 0,4-5,3 m. Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, głównie ziemno-piaszczystych i ziemno-gliniastych, niekiedy z domieszką gruntów organicznych, gruzu, cegieł i kamieni.

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

- w otworze nr 1 przelot NN od 0,00-5,30 m ppt, miąższość = 5,30 m,
- w otworze nr 2 przelot NN od 0,00-1,60 m ppt, miąższość = 1,60 m,
- w otworze nr 3 przelot NN od 0,08-4,50 m ppt, miąższość = 4,42 m,
- w otworze nr 4 przelot NN od 0,00-1,70 m ppt, miąższość = 1,70 m,
- w otworze nr 5 przelot NN od 0,00-2,20 m ppt, miąższość = 2,20 m,
- w otworze nr 6 przelot NN od 0,00-1,80 m ppt, miąższość = 1,80 m,
- w otworze nr 7 przelot NN od 0,60-5,40 m ppt, miąższość = 4,80 m,
- w otworze nr 8 przelot NN od 0,00-0,40 m ppt, miąższość = 0,40 m.

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

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony z piasku drobnego i piasku średniego, rozpoznano w otworze nr 7 na głębokości 0,27-0,70 m ppt.

Ad. II.

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez piaski próchniczne. Grunty te zalegają w badanym podłożu w formie warstwy pod gruntami nasypowymi w rejonie punktów badawczych nr 2 i 5. Strop tych gruntów pokazuje pierwotne ukształtowanie terenu badań, jakie istniało przed wykonaniem nasypów. Są to warstwy o różnej miąższości, zalegające do głębokości od 2,2 do 2,70 m ppt.

Piaski próchniczne rozpoznano:

- w otworze nr 2 na głębokości od 1,60 m do 2,20 m ppt, miąższość = 0,6 m,
- w otworze nr 5 na głębokości od 2,20 m do 2,70 m ppt, miąższość = 0,5 m.

Grunty organiczne warstwy geotechnicznej II ze względu na charakter powstania są podatne na osiadania.

Ad. III.

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne i piaski pylaste, niekiedy zaglinione lub występujące z przewarstwieniami piasku pylastego i domieszką części organicznych. Przyjmując jako kryterium podziału stopień zagęszczenia wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa III1** – piasek drobny, niekiedy z domieszką części organicznych, w stanie średnio zagęszczonym
Stopień zagęszczenia: $I_D=0,48-0,50$
- **Warstwa III2** – piasek pylasty i piasek drobny, niekiedy zagliniony lub występujący z przewarstwieniami piasku pylastego, w stanie zagęszczonym
Stopień zagęszczenia: $I_D=0,75-0,85$

Ad. IV.

Grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „D” reprezentowane są przez ilt, występujący z przewarstwieniami piasku pylastego, znajdujący się w stanie twaroplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,20$

Ad. V.

Grunty morenowe sływowe mały i średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez pyły piaszczyste i gliny piaszczyste. Grunty te występują niekiedy z przewarstwieniami piasku pylastego i piasku drobnego (czasem z kamieniami). Utwory te znajdują się w stanie miękkoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym. Ze względu na stan gruntu, przyjmując jako kryterium podziału stopień plastyczności - I_L wydzielono w obrębie tych gruntów trzy warstwy geotechniczne:

- **Warstwa V1** – glina piaszczysta, występująca z przewarstwieniami piasku drobnego, w stanie **miękkoplastycznym**. Warstwę rozpoznano w otworze nr 7 na głębokości od 5,40 m do 6,50 m ppt (miąższość warstwy wynosi 1,10 m).

Stopień plastyczności: $I_L=0,70$

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

- **Warstwa V2** – glina piaszczysta, występująca niekiedy z przewarstwieniami piasku drobnego z domieszką kamieni, w stanie **plastycznym**. Warstwę rozpoznano w otworze nr 1 na głębokości od 5,30 m do 6,50 m ppt (miąższość warstwy wynosi 1,20 m).

Stopień plastyczności: $I_L=0,30-0,38$

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

- **Warstwa V3** – pył piaszczysty, występujący z przewarstwieniami piasku pylastego, w stanie twardoplastycznym

Stopień plastyczności: $I_L= 0,22$

Ad. VI.

Grunty morenowe należące do grupy konsolidacji „B” reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste, występujące z domieszką głązików pochodzenia skandynawskiego oraz niekiedy z przewarstwieniami piasku drobnego i piasku gliniastego. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym, twardoplastycznym i półzwałym. Ze względu na stan gruntu przyjmując jako kryterium podziału stopień plastyczności - I_L wydzielono w ich obrębie cztery warstwy geotechniczne:

- **Warstwa VI1** – glina piaszczysta z domieszką głązików pochodzenia skandynawskiego w stanie **plastycznym**. Warstwę rozpoznano w otworze nr 4 na głębokości od 1,70 m do 2,40 m ppt (miąższość warstwy wynosi 0,70 m).

Stopień plastyczności: $I_L=0,45$

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

- **Warstwa VI2** – glina piaszczysta z domieszką gładzików pochodzenia skandynawskiego w stanie twaroplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,20-0,24$

- **Warstwa VI3** – piasek gliniasty i glina piaszczysta z domieszką gładzików pochodzenia skandynawskiego, niekiedy z przewarstwieniami piasku drobnego i piasku gliniastego, w stanie twaroplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,06-0,14$

- **Warstwa VI4** – glina piaszczysta z domieszką gładzików pochodzenia skandynawskiego w stanie półzwartym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,00$

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3), a wartości parametrów w tabeli – Zał. nr 4. W związku z dużymi odległościami między wykonanymi punktami badań geotechnicznych przekroje nie zostały wykonane.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

Wody podziemne w rejonie badań (styczeń 2017 r.) wystąpiły jako wody gruntowe charakteryzujące się zwierciadłem swobodnym i napiętym oraz w postaci sączeń śródglinnych. Występowania wód gruntowych nie stwierdzono w punktach badawczych nr 2 i 5.

- Przypowierzchniowa woda gruntowa o zwierciadle swobodnym tzw. woda „zawieszona” na gruntach słabo przepuszczalnych stwierdzona w punktach badawczych 1, 3, 6, 7. Woda ta wypełnia przypowierzchniowe grunty nasypowe (piaszczyste). Są to wody okresowe w skali roku hydrologicznego. W okresie wykonywania badań zwierciadło wody stwierdzono na gł.: PB1 – 2,3m, PB3 – 2,0m, PB6 – 1,6m, PB7 – 2,5m. W okresach suszy wody te mogą ulec obniżeniu aż do całkowitego zaniku, natomiast w okresach mokrych mogą wypełniać w większym stopniu wyżej leżące grunty nasypowe - niespoiste. Z tego względu zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresach suchych tj. przy najniższym stanie tych wód.
- **Wody gruntowe o zwierciadle swobodnym** związane z nawodnioną warstwą gruntów niespoistych wystąpiła w otworach 5, 6 i 8 na gł. odpowiednio 3,9m i

5,4m i 5,6m. Wahania zwierciadła wody w obrębie tej warstwy szacuje się na ok 0,5m w górę i ok 0,8m w dół (co nie doprowadzi do całkowitego jego zaniku).

→ **Wody o zwierciadle napiętym** związane są z występowaniem w badanym podłożu warstw i soczewek gruntów piaszczystych. Ciśnienie hydrostatyczne związane jest z obecnością wyżej leżących utworów słabo i praktycznie nieprzepuszczalnych (gruntów spoistych-gliniastych). Wodę tego typu zanotowano w otworze nr 7 i 8. Warunki wodne dotyczące tych wód przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr otworu	Gł. nawierconego zw. wody [m]	Gł. ustabilizowanego zw. wody [m]
7	7,3 i 8,0	5,8
8	7,8 i 8,6	5,6

Zaznacza się, że warstwa nawodniona, tego typu jest problemem dopiero w momencie jej naruszenia. W związku, z czym przy projektowaniu poziomu posadowienia **szczególną uwagę należy zwrócić na poziom nawiercony**.

→ **Sączenia śródglinne** wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych występujących nieregularnie wśród gruntów gliniastych stwierdzono w badanym podłożu w otworach nr 1, 3-4 i 8. Sączenia wystąpiły strefowo oraz punktowo odpowiednio na głębokości:

- w otworze nr 1 - 5,7 m ppt,
- w otworze nr 3 - 5,0 m i 5,5 m ppt,
- w otworze nr 4 - 3,5-3,8 m, 5,0 m i 5,5 m ppt,
- w otworze nr 8 - 2,5 m i 6,7-7,2 m ppt.

UWAGA:

Okres prowadzenia badań (styczeń 2017) uznaje się za okres średnich z pogranicza wysokich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów atmosferycznych poziom stabilizacji wód gruntowych może występować wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste nasypowe. zaś w okresach „suchych” w skali roku hydrologicznego zwierciadło wody może ulec obniżeniu.

Zaznacza się, iż sączenia mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w utworach gliniastych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suszy sączenia w części mogą ulegać zanikowi, zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sąceń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

W przypadku projektowania jakichkolwiek prac ziemnych 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 odstonięciu 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 gł. 4,1-9,0 m ppt stwierdza się, że poniżej powierzchni terenu zalegają warstwy utworów powierzchniowych reprezentowanych przez nasypy niebudowlane i budowlane oraz piaski próchniczne. Poniżej dominująco zalegają grunty spoiste z grupy konsolidacji D, C i B w stanie miękkoplastycznym, plastycznym, twardoplastycznym i półzwartym, w obrębie których zalegają także grunty niespoiste piaszczyste.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu, gruntów budzących zastrzeżenia co do nośności:
 - od powierzchni terenu warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących do głębokości 0,4-5,4 m ppt) – warstwa IA,
 - gruntów **organicznych** w postaci piasku próchnicznego – warstwa II,
 - gruntów spoistych w stanie **miękkoplastycznym i plastycznym** – warstwa V1, V2, VI1.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu **wody gruntowej** charakteryzującej się zwierciadłem swobodnym, zwierciadłem napiętym oraz sączeń śródglinnych – **szczegółowy opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji**

Z uwagi na występowanie wód gruntowych zawieszonych na gruntach spoistych, które mogą znaleźć się w poziomie lub powyżej prowadzenia robót ziemnych zaleca się ich prowadzenie w okresach niskich stanów wód, w przeciwnym razie zajdzie konieczność obniżenia zwierciadła wody. Przy wykorzystaniu igłofiltrów, zwraca się uwagę, iż instalacja odwodnieniowa powinna działać w sposób ciągły. Liczne przerwy w jej działaniu podczas realizacji robót ziemnych spowodują pionowy przepływ wody i zalewanie wykopu powodując rozluźnienie gruntów niespoistych podłoża i terenów sąsiednich szczególnie istniejących w pobliżu obiektów kubaturowych.

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".

- W przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym należy je tak prowadzić, aby ich nie rozluźnić.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste są wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych i w przypadku prowadzenia prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamrożenia gruntu, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża. W przypadku nawodnienia wykopu lub zamrożenia gruntu należy warstwę uplastycznionej lub zamrożonej gliny zebrać ręcznie i usunąć z wykopu. Na to miejsce należy wylać warstwę betonu podkładowego B10 lub ułożyć warstwę pospółki.
- Głębokość przemarzania na analizowanym podłożu to 1,2m – dotyczy gruntów wysadzinowych.
- Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych (duże odległości między otworami), w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

styczeń 2017 r.

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

$I_L = 0.26$ - 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

▼ ustabilizowane

△ 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)

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 zwirowe		Z	żwir
		Po	pospółka
spoiste zwirowe		Zg	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
		TP	pył piaszczysty
		TT	pył
średnio spoiste		Gp	glina piaszczysta
		G	glina
		GTT	glina pylasta
spoiste zwięzłe		Gpz	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	glina zwięzła
		Gtrz	glina pylasta zwięzła

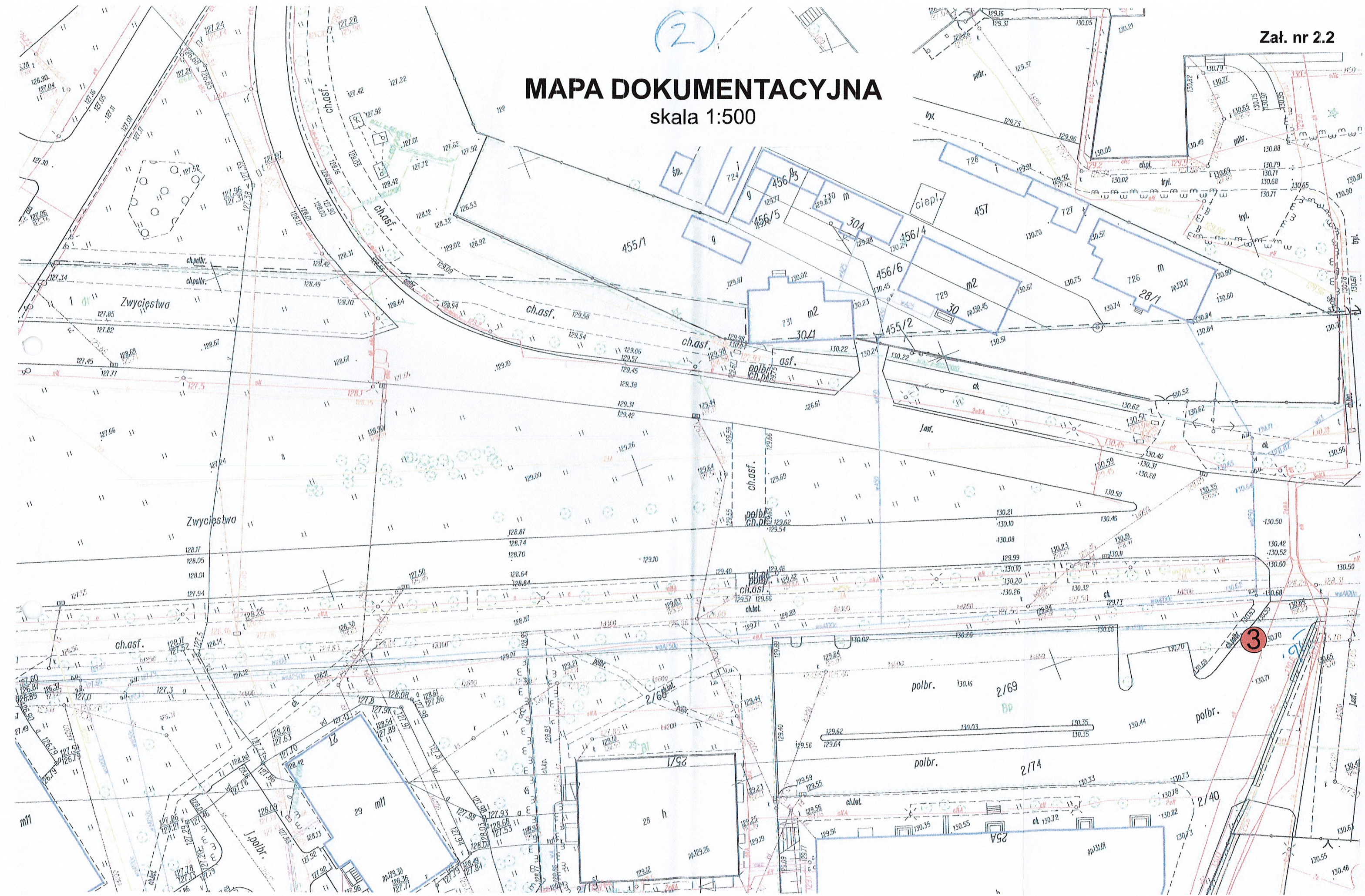
UWAGA:

Na wykonanych profilach nie zostały naniesione szrafury

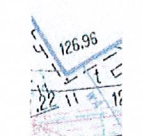
Dodatkowe inf. do zał. Nr 4 - przekroje geotechniczne

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

(2)
MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:500

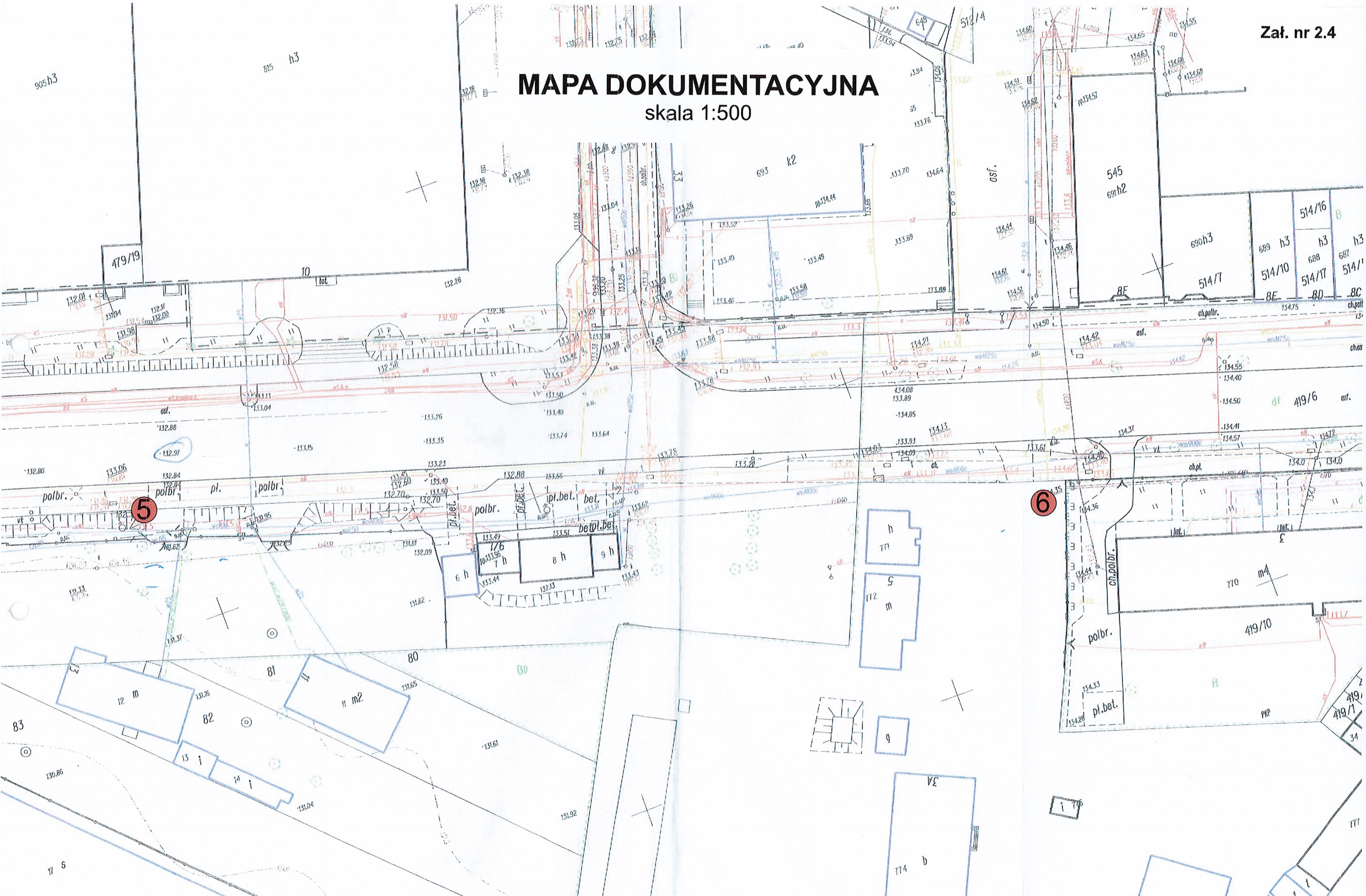


1 - lokalizacja wykonanych punktów badawczych



MAPA DOKUMENTACYJNA

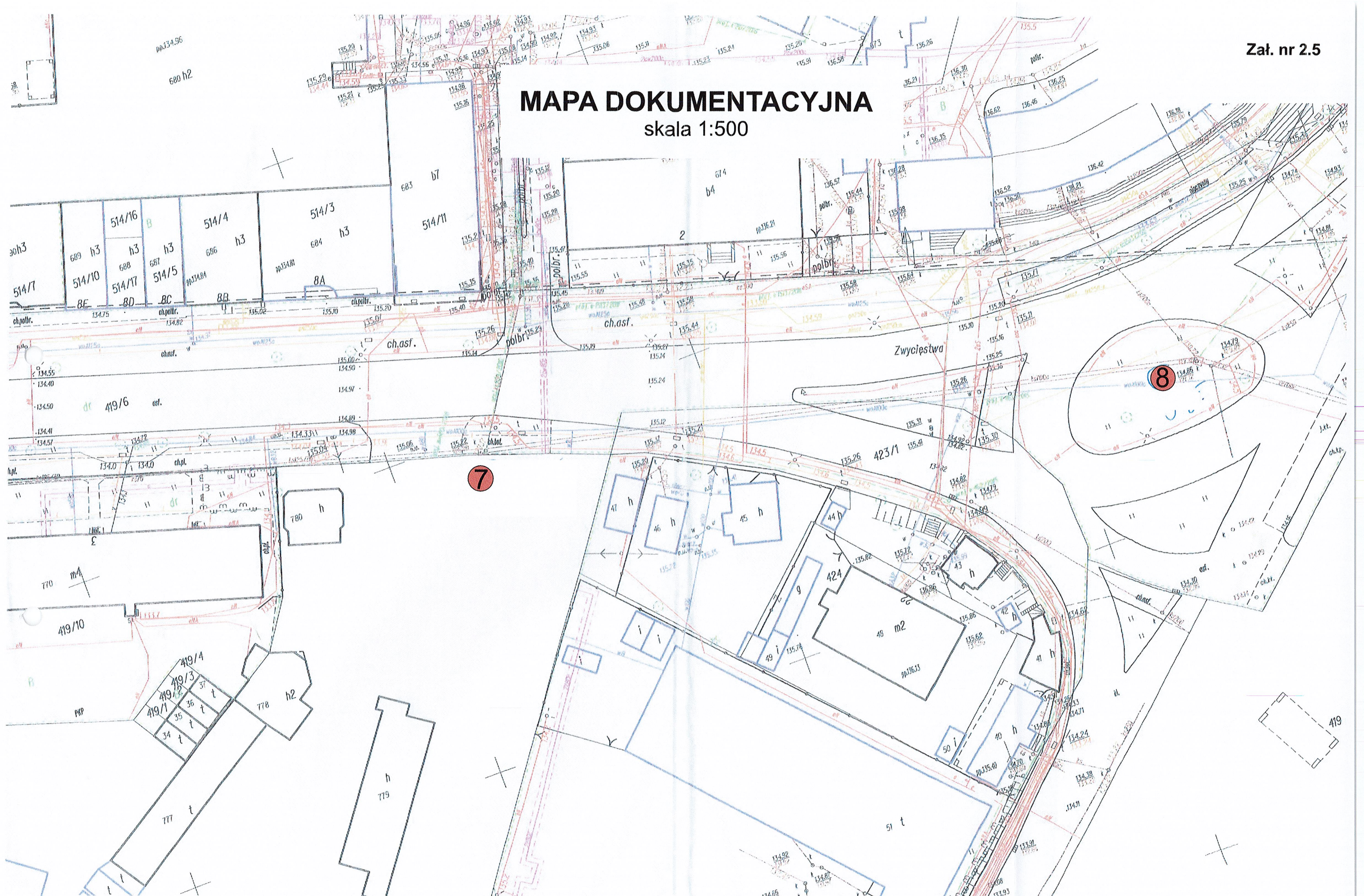
skala 1:500



1 - lokalizacja wykonanych punktów badawczych

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500



① - lokalizacja wykonanych punktów badawczych



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2017-01-20

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 125,35 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1				w				
	2,30	2								
		3	5,3		Nasyp niebudow. (gleba, glina, kamienie, piasek drobny próchniczny, gruz) (IA), szary					
		4				nw				
		5								
	5,70	6	0,8		Glina piaszcz. przew. piasek drobny z domiesz. kamienie (C) (V2), brązowa	w		0,38		
			0,4		Glina piaszcz. (C) (V2), brązowa	w		0,30		
			0,5		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI2), brązowa	mw		0,20		
Głębokość: 7,0										



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2017-01-20

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 128,01 m n.p.m.

X:

Y:

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

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Wąteczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,6			Nasyp niebudow. (gleba, kamienie, piasek drobny próchniczny, glina, gruz) (IA), szaro-brąz.	w				
		2,0	0,6		Piasek próchniczny (II), szaro-brąz.	w				
		3,0	1,0		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI2), brązowa	mw		0,24		
		4,0	0,9		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI3), brązowa	mw		0,14		
		Głębokość: 4,1								



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2017-01-20

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 130,70 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,08		Kostka brukowa,					
		1,12		Nasyp niebudow. (gleba, kamienie, gruz, piasek średni, glina) (IA), szaro-brąz.	w				
	2,00	1,4		Nasyp niebudow. (glina piaszcz., kamienie, cz.org.) (IA), brązowy	w				
					nw				
		0,4		Nasyp niebudow. (glina piaszcz. z domiesz. kamienie, gleba) (IA), brązowa	nw				
		1,2		Nasyp niebudow. (glina piaszcz. z domiesz. kamienie, cegły) (IA), brązowa	nw				
		0,3		Nasyp niebudow. (pospółka, gruz, kamienie, cegły) (IA), żółty	nw				
	5,00	1,2		Piasek gliniasty z domiesz. kamienie (B) (VI3), szaro-brąz.	mw		0,06		
	5,50	0,4		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI3), c.szaro-brąz.	mw		0,06		
Głębokość: 6,1									



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2017-01-20

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 131,65 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiac

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,1			Nasyp niebudow. (gleba, gruz, kamienie, piasek drobny próchniczny, piasek gruby) (IA), szary					
		0,6			Nasyp niebudow. (głina piaszcz., piasek drobny próchniczny) (IA), szaro-brąz.	w				
		0,7			Głina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI1), brązowa	w		0,45		
		0,7			Głina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI3), brązowa	mw		0,10		
		2,7			Głina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI4), brązowa	mw		pzw		
		0,4			Głina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI4), c.szara	mw		pzw		

Głębokość: 6,2



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2017-01-20

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 132,97 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):
mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Wateczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	2,2		Nasyp niebudow. (gleba, gruz, kamienie, piasek średni) (IA), szary	w				
		2	0,5		Piasek próchniczny (II), szaro-brąz.	w				
		3	0,7		Piasek drobny (III1), żółty	w nw			0,48	
		4	0,5		Piasek drobny z domiesz.cz.org. (III1), szaro-żółty	nw			0,50	
		5	2,6		Piasek drobny (III1), żółty	nw			0,50	
		6								

Głębokość: 6,5



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 6

Data wykonania: 2017-01-19

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 134,30 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność Walczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	1,8		Nasyp niebudow. (gleba, piasek drobny próchniczny, glina, otoczaki, cegły) (IA), czarny	w			
	1,60					nw			
		2					0,12		
		3	2,1		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI3), brązowa	mw	0,06		
		4				mw			
	5,40					w			
		5	3,1		Piasek pylasty (III2), żółty			0,85	
		6				nw			
Głębokość: 7,0									



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła
GEOLBUD S.C.

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr 7

Data wykonania: 2017-01-19

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 135,10 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Sprawdził(a):

mgr Mieczysław Krzywiec

Adres: ul. Zwycięstwa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,09		Asfalt, Betón,					
			0,18							
			0,43		Nasyp budow. (piasek drobny, piasek średni) (IB), żółty	mw				
		1				w				
		2								
	2,50									
		3	4,7		Nasyp niebudow. (gleba, glina, glina pylasta, kamienie, otoczaki, cegły, namuł gliniasty, namuł piaszcz.) (IA), czarny					
		4				nw				
		5								
	5,40									
		6	1,1		Glina piaszcz. przew. piasek drobny (C) (V1), szaro-brąz.	m		0,70		
		7	0,8		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI4), c.brązowa	mw		pzw		
			0,5		Piasek pylasty (III2), brąz.-szary	nw			0,85	
	7,30		0,2		Glina piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (VI4), c.brązowa	mw		pzw		
			0,2		Piasek pylasty żagl. (III2), szary	nw				
	8,00									
			0,8		Piasek pylasty (III2), żółty	nw			0,85	
Głębokość: 9,0										

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

Wiek i geneza gruntu	Symbol i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	N	γ_m	I_b	I_L	Φ_u^n	$E_0^0 M_0^0$	ρ^n	w_n^n	c_u^n						
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	IA																
	NB – nasyp budowlany	IB																
	PH – piasek próchniczny	II																
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, wodolodowcowe, niespoiste	P π – piasek pylasty	III1	szg	3	1.0	0.48	X	30	45 60	nw	1.90	24						
	Pd – piasek drobny zagi. – zagliniony												w	1.75	16			
	+cz.org. – domieszka części organicznych												nw	2.00	22			
	//P π – przew. piasku pylastego												w	1.85	14			
PLEJSTOCEN iły (bardzo spoiste), gr. konsolidacji „D”	It π – ilt pylasty	IV	tpl	1	1.0	X	X	10	14 24	It π	1.90	33	49					
	//P π – przew. piasku pylastego																	
PLEJSTOCEN grunty splywowe, zastoiskowe spoiste (malo i srednio spoiste), gr. konsolidacji „C”	Pp – pyl piaszczysty	V1	mpl	1	1.0	X	X	7	7 10	Gp	2.00	24	6					
	Gp – glina piaszczysta													12	14 20	17	11	
	+K – domieszka kamieni													-	-	-	-	
	//Pd – przew. piasku drobnego													13	17 24	13	13	
PLEJSTOCEN grunty splywowe, zastoiskowe spoiste (malo i srednio spoiste), gr. konsolidacji „C”	//It π – przew. pylu piaszczystego	V3	tpl	1	1.0	X	X	15	20 28	Pp	2.10	18	16					
														0.22	15	20 28	18	16
														0.45	14	16 21	17	23
														0.24	18	25 34	30	-
PLEJSTOCEN grunty morenowe spoiste (malo i srednio spoiste), gr. konsolidacji „B”	Pg – piasek gliniasty	VI1	tpl	2	1.0	X	X	19	33 43	Gp	2.20	12	34					
	Gp – glina piaszczysta													0.14	19	33 43	13	37
	+K – domieszka kamieni													-	-	-	-	-
	//Pd – przew. piasku drobnego													0.06	21	41 54	37	40
PLEJSTOCEN grunty morenowe spoiste (malo i srednio spoiste), gr. konsolidacji „B”	//Pg – przew. piasku gliniastego	VI4	pzw	5	1.0	X	X	22	50 66	Pg	2.15	13	37					
														0.00	22	50 66	40	

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 wewnętrzznego (°)
- E_0^n – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- M_0^n – edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej [MPa]
- ρ^n – gęstość objętościowa [Mg/m³]
- w_n^n – wilgotność naturalna [%]
- c_u^n – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

- Wartość normową parametru wodopię „ I_b^n ” i „ I_L^n ” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą „B”