



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: **Gmina Wasilków**
ul. Białostocka 7, 16-010 Wasilków

Zleceniodawca: **SP Projekt Piotr Samojułowicz**
ul. Ściegiennego 18/8, 16-100 Sokółka

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby
budowy ulicy 3-go Maja w miejscowości Nowodworce
gm. Wasilków, pow. Białostocki, woj. podlaskie

Opracowały:

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

mgr inż. Izabela Wołtosz

SPIS TREŚCI

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

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Objasnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapa lokalizacyjno - dokumentacyjna w skali 1: 1000
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz wskazanie istotnych danych i uwarunkowań na potrzeby budowy ulicy 3-go Maja w miejscowości Nowodworce, gmina Wasilków, powiat białostocki, województwo podlaskie.

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

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

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

Prace terenowe przeprowadzono w październiku 2019 r.

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

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, 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 wałeczki, 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 załączniku graficznym nr 3.

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

2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach miejscowości Nowodworce, gmina Wasilków, powiat białostocki, województwo podlaskie.

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 należy do mezoregionu Wysoczyzna Białostocka. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa pogładowa).



3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0-6,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono cztery wydzielenia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty antropogeniczne powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty organiczne (*holocen*)
- III. grunty piaszczyste, akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej, niespoiste (*plejstocen*)
- IV. grunty sypłowe, średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji „C” (*plejstocen*)

Ad. I.

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Utwory te zalegają w rejonie wszystkich analizowanych punktów badawczych, bezpośrednio poniżej powierzchni terenu do głębokości 0,9-1,8 m p.p.t.

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

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany złożony z gruntu próchniczego z domieszką piasku drobnego zaglinionego i kamieni oraz z piasku średniego z domieszką gruntu próchniczego ($H > 4\%$) i kamieni. Utwory te zalegają w rejonie punktów badawczych nr 2 i 3 w przedziale głębokości odpowiednio 0,0-1,8 i 0,0-0,9 m p.p.t., zatem ich miąższość wynosi odpowiednio 1,8 i 0,9 m.

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie (antropogeniczne) i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej nawierzchni i nie powinny być przyjmowane, jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji. Ich obecność należy uwzględnić w pracach projektowych i wykonawczych.

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany złożony z piasku drobnego lekko zaglinionego oraz domieszki piasku średniego i kamieni, w stanie średnio zagęszczonym. Utwory te zalegają jedynie w rejonie punktu badawczego nr 1 na gł. 0,0-1,1 m p.p.t., zatem ich miąższość wynosi 1,1 m.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,61$

Ad. II

Grunty pochodzenia organicznego reprezentowane są przez namuły piaszczyste. Utwory te zalegają jedynie w rejonie punktu badawczego nr 3 - w przedziale głębokości 0,9-1,5 m p.p.t. Występują one bezpośrednio poniżej warstwy gruntów nasypowych. Można zatem przypuszczać, że pierwotne ukształtowanie terenu wyznaczała powierzchnia ich stropu.

UWAGA:

Należy podkreślić, że grunty organiczne warstwy II są to utwory, które ze względu na swoje pochodzenie są podatne na osiadania - ich obecność należy uwzględnić w pracach projektowych i wykonawczych. W celu wyznaczenia dokładnych wartości parametrów geotechnicznych należałoby rozszerzyć badania, co pozostawia się do rozważenia na etapie projektowym lub wykonawczym.

Ad. III

Grunty niespoiste akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne lokalnie występujące z przewarstwieniami piasku pylastego oraz namułu piaszczystego, a także z domieszką części organicznych. Utwory te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym.

Stopień zagęszczenia: $I_D=0,38-0,61$

Ad. IV.

Grunty sływowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez gliny piaszczyste, w stanie twaroplastycznym.

Stopień plastyczności: $I_L=0,10-0,15$

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

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (październik 2019 r.), w badanym podłożu do głębokości prowadzonego rozpoznania stwierdzono występowanie **wody gruntowej o zwierciadle swobodnym**. Występuje ona w badanym podłożu w rejonie punktów badawczych nr 2 i 3 w obrębie mineralnych gruntów niespoistych – piaszczystych. W trakcie prowadzonych badań geotechnicznych zwierciadło wody w punktach badawczych występowało na głębokości 1,9 m p.p.t. (PB nr 2) i 1,5 m p.p.t (PB nr 3).

UWAGA:

Okres prowadzenia badań (październik 2019 r.) uznaje się za okres niskich z pogranicza średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej o ok. 0,5-1,0 m (wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste), zaś w okresach suchych w skali roku hydrologicznego zwierciadło wody może ulec obniżeniu. W okresach mokrych w skali roku hydrologicznego mogą także pojawić się wody utrzymujące się na gruntach spoistych - słabo i praktycznie nieprzepuszczalnych – tzw. wody opadowe/okresowe – punkt badawczy nr 1.

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 do głębokości 3,0-6,0 m p.p.t. rozpoznania geologicznego i geotechnicznego w badanym podłożu stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych (punkty badawcze nr 2 i 3) oraz nasypów budowlanych (punkt badawczy nr 1). Grunty nasypowe zalegają do głębokości 0,90-1,8 m p.p.t. Bezpośrednio pod utworami przypowierzchniowymi zalegają grunty organiczne w postaci namulów piaszczystych (punkt badawczy nr 3) oraz głównie grunty niespoiste piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym. Poniżej, w rejonie punktu badawczego nr 3, stwierdzono występowanie gruntów spoistych z grupy konsolidacji "C" w stanie twardoplastycznym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
 - warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących do gł. 0,90-1,80 m p.p.t.), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą

powodować nierównomierne osiadania projektowanej nawierzchni i powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa IA**.

→ warstwy **gruntów organicznych** w postaci namułu piaszczystego (*występujących w rejonie punktu badawczego nr 3 na gł. 0,9-1,5 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie są podatne na osiadania i powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych; w celu wyznaczenia dokładnych wartości parametrów geotechnicznych należałoby rozszerzyć badania, co pozostawia się do rozważenia na etapie projektowym lub wykonawczym – **warstwa II**,

→ **wody gruntowej o zwierciadle swobodnym** stwierdzonej w rejonie punktów badawczych nr 2 i 3 na głębokości 1,5-1,9 m p.p.t. Warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załączniku graficznym nr 3 a szczegółowy opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.

- Na etapie wykonawstwa należy dokładnie ocenić stan i ewentualną przydatność nasypu niebudowlanego.
- W okresach mokrych w skali roku hydrologicznego mogą pojawić się wody okresowe/opadowe utrzymujące się na gruntach słabo przepuszczalnych (glinach) – punkt badawczy nr 1.
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych, dlatego w przypadku prowadzenia prac ziemnych w ich obrębie należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia tych gruntów, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego na omawianym terenie wynosi $h=1,2$ m p.p.t. (dotyczy gruntów spoistych).
- 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 niskich stanów wód gruntowych w skali roku hydrologicznego.
- Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- Warunki gruntowo-wodne panujące w badanym podłożu są dość zmienne, w związku z czym każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zwraca się uwagę na to, iż pomiędzy wykonanymi otworami, ze względu na dość znaczną odległość między nimi, mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.


- Uwzględnienie informacji zawartych w niniejszej dokumentacji oraz przewidywanych danych dotyczących projektowanej niwelety jezdni powinno skutkować dobraniem odpowiednich rozwiązań projektowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zalegające w badanym podłożu grunty nasypowe i organiczne, które nie powinny być brane pod uwagę jako bezpośrednie podłoże dla proj. inwestycji drogowej. Ponadto, należy podkreślić obecność w podłożu bardzo wysadzinowych gruntów spoistych.

październik, 2019 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

$I_p = (0.26)$ - określone na podstawie

$I_b = (0.33)$ - badań makroskopowych

$I_p = 0.26$ - określone na podstawie

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

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

■ ■ ■ granica występowania gruntów plastycznych

 - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczków)


H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

 swobodne zwierciadło wody - ustabilizowane

 ustabilizowane


 nawiercone - zwierciadło wody pod ciśnieniem

 - sączenia wód gruntowych punktowe

 - sączenia wód gruntowych strefowe

Stan gruntu:

 - zwarty (zw)

 - półzwarty (pzw)


 - twardoplastyczny (tpl)

 - plastyczny (pl)

 - miękkoplastyczny (mpl)

 - płynny (pl)

 - luźny

 - średnio zagęszczony

 - zagęszczony




Wilgotność:

 - małowilgotny (mw)



 - wilgotny (w)

 - nawodniony (nw)

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

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

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

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

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000



2 (studnia chłonna)

● - lokalizacja punktu badawczego

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000



(studnia chłonna)



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom. 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr PB1

Data wykonania: 2019-10-02

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 131,90 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
mgr inż. Izabela Wołosz

Sprawił(a):
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Nowodworce, ul. 3-go Maja

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,1			Nasyp budow. (Pd I. zagl.+Ps+K), żółty (IB)	mw			0,61	
		0,2			Piasek drobny, żółty (III)	mw			0,60	
		0,2			Gлина piaszcz. (C), brązowa (IV)	mw	0,15			
		0,4			Piasek drobny przew. piasek pylasty, żółty (III)	mw			0,59	
		1,1			Piasek drobny, żółty (III)	mw			0,54	

Głębokość: 3,0



Hydrogeologia Geotechnika Pompy Ciepła GEOLBUD S.C.

kom. 530488114, 503741881 e-mail: geolbudsc@gmail.com

Karta dokumentacyjna otworu nr PB2

Data wykonania: 2019-10-02

Temat: Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 133,10 m n.p.m.

Sporządził(a):
mgr inż. Izabela Wołosz

X:

Sprawdził(a):

Y:

mgr inż. Małgorzata Wysocka

Adres: Nowodworce, ul. 3-go Maja

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	1,8		Nasyp niebudow. (H+Pd zagl.+K), brunatno-żółty (IA)	mw				
		2				w				
		3	3,0		Piasek drobny przew. piasek pylasty, żółty (III)	nw		0,53		
		4						0,61		
		5						0,56		
		5	1,2		Gлина piaszcz. (C), szara (IV)	mw		0,10		
Głębokość: 6,0										

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Budowa ulicy 3-go Maja w miejscowości Nowodworce

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	I _D	I _L	Ø _u ⁿ	E ₀ ⁿ M ₀ ⁿ	ρ ⁿ	w _n ⁿ	c _u ⁿ	
HOLOCEN grunty antropogeniczne powierzchniowe	NN – nasyp niebudowlany	IA	Należy usunąć z poziomu posadowienia								
	NB - nasyp budowlany	IB	szg	0.61	X	31	56 76	mw	1.65	6	X
HOLOCEN grunty organiczne	Nmp – namuł piaszczysty	II	W przypadku posadowienia w obrębie tych gruntów lub powyżej stropu ich występowania należy przewidzieć dodatkowe badania określające ich nośność								
PLEJSTOCEN grunty piaszczyste, rzeczne i wodnolodowcowe, niespoiste	Pd – piasek drobny +cz. org. – dom. części organicznych //Pπ – przew. piasku pylastego //Nmp – przew. namułu piaszczystego	III	szg	0.38 - 0.61	X	30 - 31	37 49 - 56 76	mw w nw	1.65 1.75 1.90	6 16 24	X
PLEJSTOCEN grunty sływowe spoiste (średnio spoiste), gr. konsolidacji „C”	Gp – glina piaszczysta	IV	tpl	X	0.10 - 0.15	16 - 16	26 37 - 23 33	Gp	2.20	12	22 - 19

OBJAŚNIENIA

- I_Dⁿ – stopień zagęszczenia
- I_Lⁿ – stopień plastyczności
- Ø_uⁿ – kąt tarcia wewnętrznego (°)
- E₀ⁿ – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- M₀ⁿ – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]
- ρⁿ – gęstość objętościowa [Mg/m³]
- w_nⁿ – wilgotność naturalna [%]
- c_uⁿ – spójność gruntu [kPa]

UWAGI

Wartość parametru wiodącego „I_D” i „I_L” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań (wartości orientacyjne).