



**GEOLBUD S.C.**  
ul. Świerkowa 24 lok.U4 15-328 Białystok  
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

**Mariusz Kwiatkowski**  
kom. 530488214

mgr inż. **Małgorzata Wysocka**  
kom. 503741881

**Inwestor:** **Gmina Ciechanowiec**  
ul. Mickiewicza 1, 18-230 Ciechanowiec

**Zleceniodawca:** **Piotr Żabicki DROMOBUD Sp. z o. o.**  
Al. 1000-lecia P. P. 4/418, 15-111 Białystok

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA**

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby projektowanej  
przebudowy drogi gminnej nr ewid. 692 w miejscowości Ciechanowczyk,  
gm. Ciechanowiec, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie

### **Opracowały:**

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

mgr inż. Mariola Konopko

**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. 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 projektowanej przebudowy drogi gminnej nr ewid. 692 w miejscowości Ciechanowczyk, gm. Ciechanowiec, pow. wysokomazowiecki, woj. 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 Projektant zadania. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2).

W ramach zleconego zadania wykonano badania geotechniczne podłoża gruntowego do głębokości 2,0 m p.p.t. w 2 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w czerwcu 2020 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 2,0 m p.p.t. w 2 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 m*).

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

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie obserwacji oporów stawianych przez grunt na końcówkę próbnika RKS w trakcie jego zagłębiania w podłoże.

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

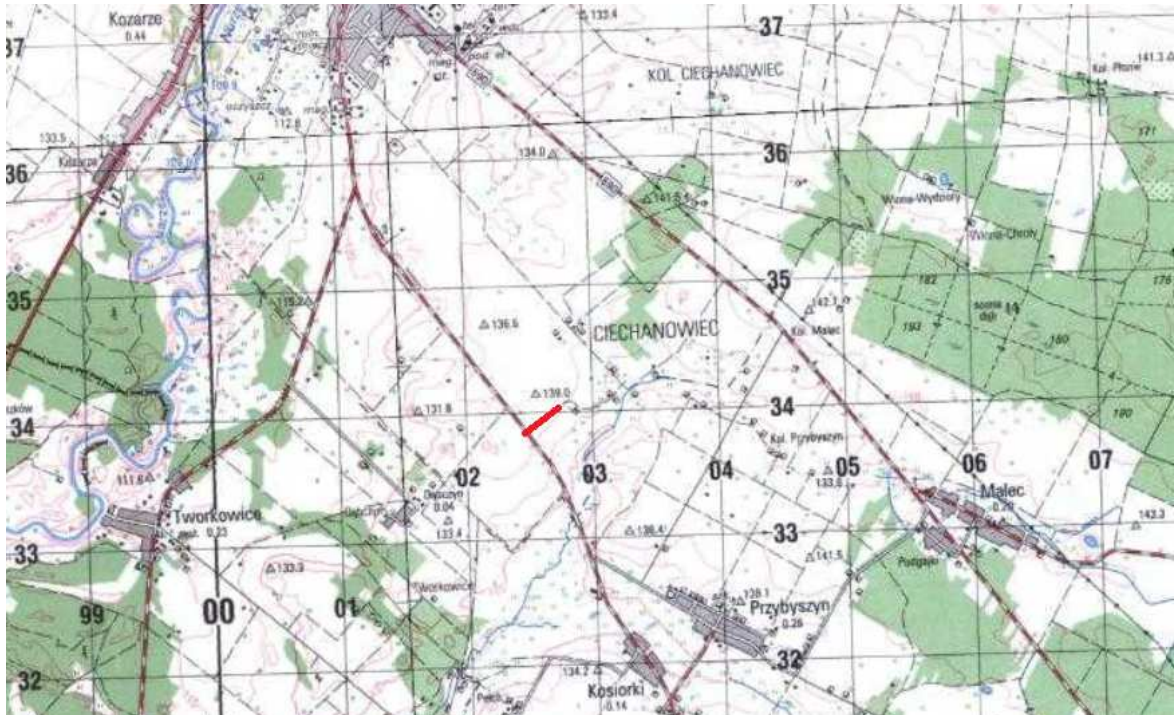
W trakcie prowadzonych badań terenowych, do głębokości prowadzonego rozpoznania, nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stwierdzono natomiast występowanie sączeń wód gruntowych. Wyniki przedstawiono na załącznikach graficznych nr 3.

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 położonych w ciągu drogi gminnej nr ewid. 692 w miejscowości Ciechanowczyk, gm. Ciechanowiec, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) badany teren położony jest w obrębie Niziny Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Wysoczyzna Drohiczyńska. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa):



### 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

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

Wśród nich wyróżniono trzy wydzielienia genetyczne i litologiczno – facjalne:

- I. grunty nasypowe powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty niespoiste piaszczyste akumulacji wodnolodowcowej (*plejstocen*)
- III. grunty spływowe, mało i średnio spoiste, gr. konsolidacji "C" (*plejstocen*)

#### Ad. I

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych i nasypów budowlanych. Utwory te zalegają w obu punktach badawczych poniżej powierzchni terenu do głębokości 0,5-0,6 m p.p.t.

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

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany, złożony z piasku drobnego oraz gruntu próchniczego. Utwory te zalegają bezpośrednio pod niewielkiej miąższości warstwą nasypów budowlanych do głębokości 0,5-0,6 m p.p.t.

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

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	0,15-0,60	0,45
2	0,15-0,50	0,35

*Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania mogą powodować nierównomierne osiadania i nie powinny być przyjmowane jako bezpośrednie podłoże dla projektowanej inwestycji – powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych.*

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony ze żwiru oraz domieszki okruchów skał północnych. Utwory te zalegają bezpośrednio pod powierzchnią terenu do gł. 0,15 m p.p.t. Stan tych gruntów określono jako średnio zagęszczony.

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

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m p.p.t.]	Miąższość w-wy [m]
1	0,00-0,15	0,15
2	0,00-0,15	0,15

Stopień zagęszczenia:  $I_D = (0,60)$

#### **Ad. II**

Grunty niespoiste akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne. Utwory te zalegają w stanie średnio zagęszczonym. Występują jedynie w PB2 w postaci warstwy o niewielkiej miąższości, bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = (0,45)$

#### **Ad. III**

Grunty spływowe, mało i średnio spoiste, należące do grupy konsolidacji "C" reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste, występujące z przewarstwieniami piasku drobnego. Utwory te występują 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 3), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Zał. nr 4.**

## **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)**

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (czerwiec 2020 r.), w badanym podłożu, do głębokości rozpoznania, nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie sączeń wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych, występujących wśród mineralnych gruntów spoistych w postaci sączeń strefowych, które stwierdzone zostały w PB2 na gł. 1,50-2,00 m p.p.t.

#### **UWAGA:**

Okres prowadzenia badań (czerwiec 2020 r.) uznaje się za okres niskich stanów wód gruntowych. W okresach mokrych w skali roku hydrologicznego mogą pojawić się wody utrzymujące się na gruntach spoistych – tzw. wody opadowe/okresowe. Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach suchych.

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych wśród gruntów spoistych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w obrębie tych utworów gruntowych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi (w strefie przypowierzchniowej), zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sączeń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

## 5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do gł. 2,0 m p.p.t. stwierdza się, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości 0,5-0,6 m p.p.t. zalegają grunty nasypowe – nasypy budowlane i poniżej nasypy niebudowlane. Poniżej gruntów przypowierzchniowych zalegają bardzo wysadzinowe grunty spoiste należące do grupy konsolidacji „C” w stanie twardoplastycznym. Ponadto, w rejonie PB2 na stropie w/w utworów spoistych zalegają grunty niespoiste piaszczyste (piaski drobne) w stanie średnio zagęszczonym.
- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu:
  - warstwy **nasypów niebudowlanych** (występujących w punktach badawczych PB1-PB2 do głębokości 0,50-0,60 m p.p.t), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, mogą powodować nierównomierne osiadania projektowanej inwestycji - powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – **warstwa IA**;
  - **sączeń wód gruntowych**. Warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załącznikach graficznych nr 3, a szczegółowy **opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.**
- Z uwagi na powyższe należy dobrać odpowiedni do warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych sposób posadowienia projektowanej inwestycji.
- 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 zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych w wypadku ich odkrycia w wykopie, dlatego w przypadku prowadzenia prac 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. Grunty te, z uwagi na dużą zawartość frakcji ilowej, jak i pyłowej, są także **podatne na uplastycznienie w warunkach oddziaływania obciążeń dynamicznych**.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego w rejonie wykonanych badań geotechnicznych wynosi 1,2 m p.p.t. (dotyczy gruntów spoistych) – wg normy PN-81/B-03020. Norma ta została wycofana w 2010 roku i zastąpiona Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2), jednak do tej pory nie została opublikowana nowa mapa określająca strefy przemarzania gruntu w Polsce lub sposób określania głębokości przemarzania dla celów projektowania obiektów budowlanych.

- 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 spagu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- Warunki gruntowo – wodne panujące w badanym podłożu są stosunkowo jednorodne, jednak mimo to każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zaznacza się, iż pomiędzy wykonanymi otworami, ze względu na znaczne odległości między nimi, mogą wystąpić lokalnie odmienne warunki od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, 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 niebudowlane. Ponadto, należy podkreślić występowanie sączeń wód gruntowych oraz występowanie bardzo wysadzinowych gruntów spoistych.

---

czerwiec 2020 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 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

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczaków)

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)

● - miękoplastyczny (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
		TTp	saSi/sadSi	pył piaszczysty/ pył ilasto-piaszczysty
		TT	Si/clSi	pył/ pył ilasty
	średnio spoiste	GTT	siCCl	glina pylasta
		G	CCl	glina
		Gp	saCCl	glina piaszczysta
	zwięzła spoiste	Gpz	saMCl	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	MCl	glina zwięzła
		Gtz	siMCl	glina pylasta zwięzła
	zwięzła spoiste	I	FCI	ił
		Ip	saFCI	ił piaszczysty
		Iπ	siFCI	ił pylasty

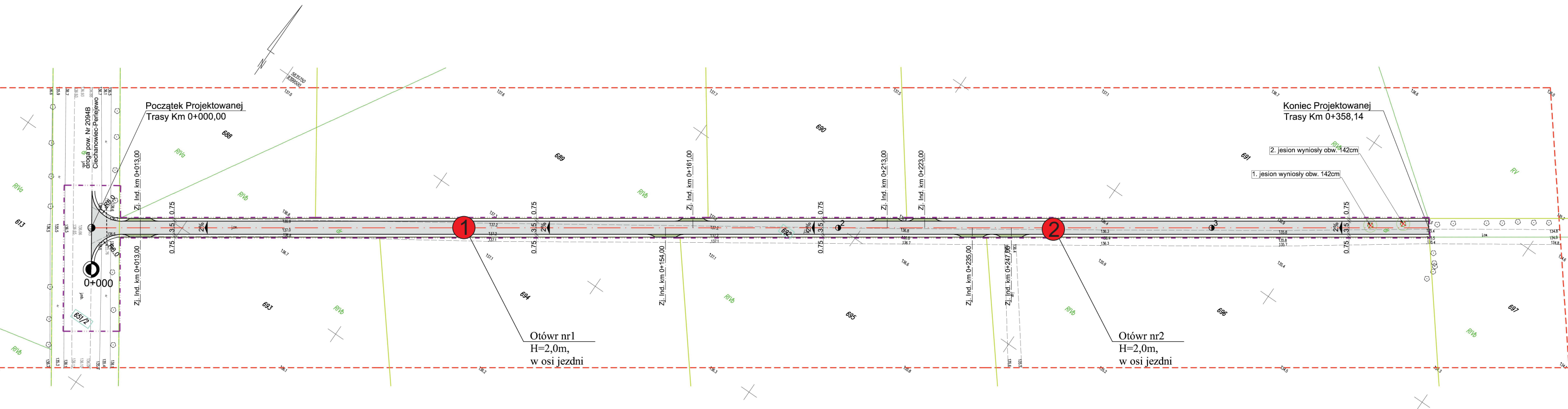
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji C  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji B  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji D

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

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




**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1:1000



1 - lokalizacja punktu badawczego

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,15		Nasyp budow. [Ż+K] (IB), c.żółty	mw			0,60	
			0,45		Nasyp niebudow. [Pd zagl.+H>4%] (IA), brunatny	mw				
		1								
			1,4		Gлина piaszcz. przew. piasek drobny (C) (III), szaro-brąz.	mw		0,20		
Głębokość: 2.0										

Sprawdził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil. litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL <sub>L</sub> (n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,15			Nasyp budow. [Ż+K] (IB), c.żółty	mw			0,60	
		0,35			Nasyp niebudow. [Pd zagl.+H>4%] (IA), brunatny	mw				
		0,3			Piasek drobny (II), żółto-brąz.	mw			0,45	
		1,2			Piasek gliniasty przew. piasek drobny (C) (III), brązowy	mw		0,20		
Głębokość: 2,0										

## ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

*Temat: Projektowana przebudowa drogi gminnej nr ewid. 692 w miejscowości Ciechanowczyk,  
gm. Ciechanowiec, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie*

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotechn.	Stan gruntu	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	Ø <sub>u</sub> <sup>n</sup>	E <sub>0</sub> <sup>n</sup>  M <sub>0</sub> <sup>n</sup>	ρ <sup>n</sup>	w <sub>n</sub> <sup>n</sup>	c <sub>u</sub> <sup>n</sup>
<i>HOLOCEN</i> grunty nasypowe powierzchniowe	<b>NN</b> - nasyp niebudowlany	<b>IA</b>								
	<b>NB</b> - nasyp budowlany [Ż+K]	<b>IB</b>	<b>szg</b>	(0.60)		39	156   174	mw 1.75	4	
<i>PLEJSTOCEN</i> grunty piaszczyste, akumulacji wodnolodowcowej, niespoiste	<b>Pd</b> - piasek drobny	<b>II</b>	<b>szg</b>	(0.45)		30	42   56	mw 1.65	6	
<i>PLEJSTOCEN</i> grunty spływowe spoiste (mało i średnio spoiste), gr. konsolidacji „C”	<b>Pg</b> – piasek gliniasty <b>Gp</b> – glina piaszczysta //Pd – przew. piasek drobny	<b>III</b>	<b>tpl</b>		0.20	15	21   29	Gp 2.20 Pg 2.15	12 13	17

### OBJAŚNIENIA

**I<sub>D</sub><sup>n</sup>** – stopień zagęszczenia  
**I<sub>L</sub><sup>n</sup>** – stopień plastyczności  
**Ø<sub>u</sub><sup>n</sup>** – kąt tarcia wewnętrznego ( ° )  
**E<sub>0</sub><sup>n</sup>** – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]  
**M<sub>0</sub><sup>n</sup>** – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]  
**ρ<sup>n</sup>** – gęstość objętościowa [Mg/m<sup>3</sup>]  
**w<sub>n</sub><sup>n</sup>** – wilgotność naturalna [%]  
**c<sub>u</sub><sup>n</sup>** – spójność gruntu [kPa]

### UWAGI

Wartość parametru wodącego „I<sub>D</sub>” i „I<sub>L</sub>” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań.