

ZAKŁAD
USŁUG GEOTECHNICZNYCH
mgr inż. Leszek Satanowski
tel. kom. 605 275 162
62-800 Kalisz, ul. Asnyka 45/5
Regon: 250472308


OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO
(ustalenie geotechnicznych warunków posadawiania budowli)

Temat: Projektowana instalacja fotowoltaiczna na gruncie

Adres: Kalisz ul. Cedrowa u zbiegu z ul. Zjazd

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o
z siedzibą w Kaliszu ul. Nowy Świat 2a
62-800 Kalisz
Zamówienie nr PM 018/00/2023

Autor: mgr inż. Leszek Satanowski


mgr inż. LESZEK SATANOWSKI
upr. geol. nr 070861 w zakresie
ustalania przydatności gruntów
dla budownictwa
ul. Asnyka 45/5, tel. (0-62) 753 58 31
62-800 KALISZ

Kalisz, luty 2023 r.

Spis treści

- I Informacje wstępne
- II Położenie administracyjne i morfologiczne terenu badań
- III Charakterystyka warunków geotechnicznych
- IV Warunki wodne
- V Wnioski i zalecenia

Załączniki:

1. Lokalizacja terenu opracowania na mapie topograficznej miasta Kalisza w skali 1:10 000.
- 1A. Lokalizacja terenu opracowania na planie miasta Kalisza.
- 1B. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.
2. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych oraz objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych.
3. Przekrój geotechniczny.
4. Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego nr 1.
5. Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego nr 2.

I Informacje wstępne

Cel badań - określenie warunków gruntowo - wodnych i cech mechanicznych podłoża gruntowego wraz z oceną przydatności tego podłoża w zakresie niezbędnym dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej na gruncie w Kaliszu , ul. Cedrowa.

Podstawą opracowania były:

1. Zlecenie PWiK Sp z o.o w Kaliszu – zamówienie nr PM 018/00/2023
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z lokalizacją projektowanej instalacji fotowoltaicznej na gruncie.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r poz. 463).
4. Terenowe badania podłoża gruntowego przeprowadzone dn. 21.02.2023 r.
5. Opracowanie fizjograficzne ogólne dla planu zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza wyk. Geoprojekt Warszawa maj 1970 r
6. Archiwalne dokumentacje geotechniczne w rejonie opracowania.
7. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
8. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
9. PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
10. PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
11. PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
12. PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli.
13. PN-80/B-01800. Klasyfikacja i określenie środowisk.

Według informacji uzyskanej od Zleceniodawcy projektuje się instalację fotowoltaiczną na gruncie połączoną linią kablową nn do budynku pompowni Majków przy ul. Stawiszyńskiej 63.

W ramach prac terenowych odwiercono 2 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. - pod stałym nadzorem autora opracowania (zał.1B, 3-5).

Podczas wierceń w trakcie analizy makroskopowej gruntów dokonano pomiaru wytrzymałości gruntów spoistych na ściskanie jednostkowe penetrometrem wciskowym PW-1. Na podstawie zależności ustalonej doświadczalnie między oporem na wciskanie końcówki penetrometru Q_f (uznawanej ponownie także za wytrzymałość gruntu na ściskanie jednostkowe) , a stopniem plastyczności gruntu I_L wyznaczono stopnie plastyczności nawierconych gruntów spoistych.

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejącej sytuacji terenowej, a rzędne wysokościowe tych otworów wyznaczono przez niwelację techniczną w nawiązaniu do reperu roboczego stanowiącego wierzch studzienki wodociągowej o rzędnej 117,80 m n.p.m przy posesji ul. Zjazd nr 5.

II Położenie administracyjne i morfologiczne terenu badań.

Teren badań położony jest w północnej części Kalisza przy ul. Cedrowej u zbiegu z ul. Zjazd (zał. nr 1,1A).

W szczególności projektowana instalacja fotowoltaiczna znajduje się po południowej stronie ul. Cedrowej o nawierzchni gruntowej w odległości ok. 20-40 m od budynku pompowni Majków przy ul. Stawiszyńskiej 63 (zał. nr 1A,1B). Powierzchnia terenu wykazuje znaczny spadek w kierunku południowo-zachodnim i na końcach projektowanej instalacji o długości ok. 25 m w miejscu otworów badawczych osiąga rzędne 113,09 - 116,20 m n.p.m - (nachylenie powierzchni terenu wynosi 12,5%) - zał. nr 1B. Aktualnie teren opracowania jest nieużytkiem.

Pod względem geomorfologicznym obszar opracowania obejmuje krawędziową strefę zbocza wysoczyzny plejstocenińskiej (Wp) schodzącą stromo nachyloną powierzchnią w dolinę rzeki Proсны tj. w plejstocenijską wysoką terasę Tp I/II. W odległości ok. 350 m na południowo-zachód od terenu opracowania płynie Kanał Bernardyński będący prawostronną odnogą rzeki Proсны.

III Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Podłoże gruntowe do głębokości rozpoznanej wierceniami (tj. 3,0 m p.p.t.) zbudowane jest z czwartorzędowych plejstocenijskich gliniastych utworów akumulacji lodowcowej do głębokości 3,0 m p.p.t nieprzewierconych (warstwa geotechniczna II). Miejscami w stropie tych glin została odłożona cienka warstwa zastoiskowych glin pylastych z domieszką humusu (warstwa geotechniczna I – otwór nr 1).

Warstwę powierzchniową stanowi gleba o miąższości 0,15 m (otwór nr 1) oraz próchniczno-gliniaste nasypy niekontrolowane z domieszką odpadów komunalnych o miąższości 0,40 m (otwór nr 2).

Poniżej w części zachodniej zalegają pod warstwą gleby do głębokości 0,40 m p.p.t twardoplastyczne gliny pylaste z domieszką humusu (warstwa geotechniczna I). Głębiej występuje kompleks glin piaszczystych z domieszką węgla wapnia i kamieni o konsystencji półzwarłej i zwartej do głębokości 3,0 m p.p.t nieprzewiercony (warstwa geotechniczna II b – otwór nr 1).

W stropie tego kompleksu występuje cienka warstwa twardoplastycznych glin piaszczystych o miąższości 0,20 m (warstwa geotechniczna II a).

W części wschodniej (otwór nr 2) bezpośrednio pod powierzchniową warstwą próchnicznych nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,40 m zalegają do głębokości 2,30 m p.p.t piaski gliniaste z domieszką kamieni i w stropie korzeni o konsystencji zwartej i półzwartej (warstwa geotechniczna II b)

Poniżej pod cienką warstwą piasków drobnych o miąższości 10 cm zalegają gliny piaszczyste o konsystencji półzwartej (warstwa geotechniczna II b) i w spągu o konsystencji twardoplastycznej (warstwa geotechniczna II a).

Charakterystyka warstw geotechnicznych

- warstwa geotechniczna I – obejmuje twardoplastyczne zastoiskowe gliny pylaste z domieszką humusu o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.
Symbol konsolidacji C.
- warstwa geotechniczna II a – obejmuje twardoplastyczne gliny piaszczyste o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.
Symbol konsolidacji B.
- warstwa geotechniczna II b – obejmuje półzwarte i zwarte gliny piaszczyste z domieszką węgla wapnia i piaski gliniaste o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} \leq 0,00$.
Symbol konsolidacji B.

Dla ustalenia wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zastosowano metodę B (pkt 3.2 PN - 81/B - 03020).

Parametry wiodące oznaczono metodą A tj. dla gruntów spoistych wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$.

Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$ - ustalono na podstawie badań makroskopowych oraz pomiarów penetrometrem wciskowym PW – 1.

Na podstawie wartości parametrów wiodących wyznaczono pozostałe parametry w oparciu o zależności korelacyjne (zał. nr 2).

Rozmieszczenie przestrzenne oraz miąższości wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia załączony przekrój geotechniczny (zał. nr 3).

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych oraz wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych tych warstw zamieszczono w zał. nr 2.

IV Warunki wodne

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono zasadniczo wody gruntowej. Po upływie doby stwierdzono w otworze badawczym nr 1 wodę gruntową o zwierciadle na głębokości 1,89 m p.p.t (rzędna 111,20 m n.p.m) Są to sączenia śródglinowe o małej intensywności.


W otworze nr 2 po upływie doby nie stwierdzono nadal wody gruntowej.

Jak wynika z badań archiwalnych woda gruntowa wykazuje względem betonu słabą agresywność siarczanową (klasa ekspozycji XA1).

V Wnioski i zalecenia

1. Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r poz. 463) dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej na gruncie w Kaliszu ul. Cedrowa proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej przy stwierdzeniu prostych warunków gruntowych.
2. W poziomie posadowienia projektowanej instalacji fotowoltaicznej jak i w strefie aktywnej podłoża zalegają gliny piaszczyste jak i piaski gliniaste o konsystencji półzwartej i zwartej $I_L^{(n)} \leq 0,00$ (warstwa geotechniczna II b). Zaleca się przyjąć poziom posadowienia na głębokości 1,20 m p.p.t, gdyż jak wynika z praktyki inżynierskiej głębokość przemarzania może być większa niż normowa głębokość $h_z = 0,80$ m
3. Woda gruntowa występuje nieregularnie w postaci sączeń śródglinowych o małej intensywności na głębokości 1,89 m p.p.t (otwór nr 1).
4. Dla potrzeb obliczeń statycznych fundamentów zamieszczono w zał. nr 2 wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych.

Opracował:


mgr inż. Leszek Satański
upr. geol. nr 070861 w zakresie
ustalania przydatności gruntów
dla budownictwa
ul. Asnyka 45/5, tel. (0-62) 753 58 31
62-800 KALISZ

LOKALIZACJA TERENU OPRACOWANIA NA MAPIE TOPOGRAFICZNEJ m KALISZA skala 1: 10000

1

TEMAT: PROJEKTOWANA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA GRUNCIE
ADRES: KALISZ ul. Cedrowa



LOKALIZACJA TERENU OPRACOWANIA NA PLANIE m. KALISZA

1A

TEMAT: PROJEKTOWANA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA GRUNCIE

ADRES: KALISZ ul. Cedrowa

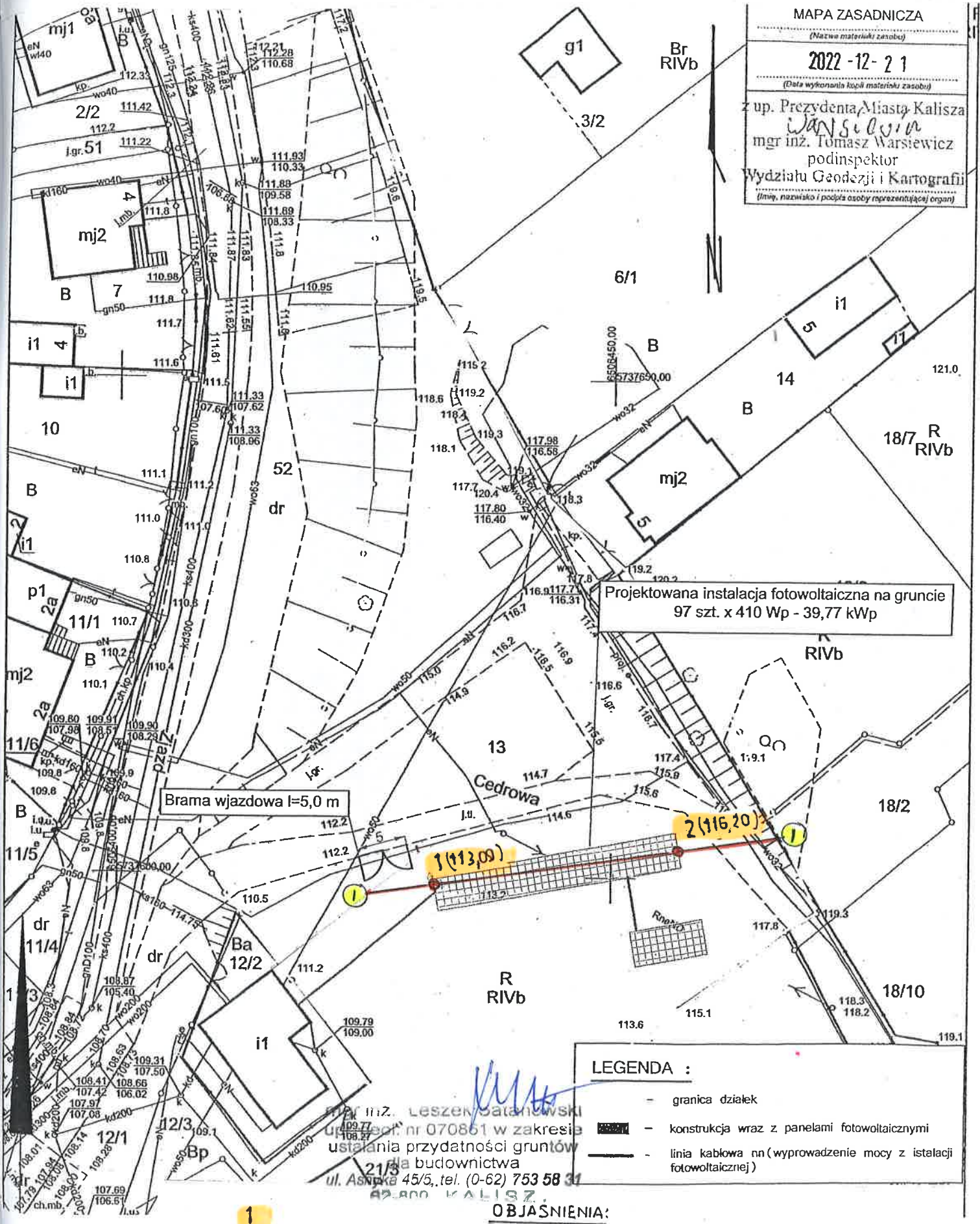


© AutoMapa 2023

MAPA DOKUMENTACYJNA skala 1:500

1B

TEMAT: PROJEKTOWANA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA GRUNCIE
 ADRES: KALISZ ul. Cedrowa



MAPA ZASADNICZA
 (Nazwa materiału zasobu)
2022-12-21
 (Data wykonania kopii materiału zasobu)
 Zup. Prezydenta Miasta Kalisza
Warszewicz
 mgr inż. Tomasz Warszewicz
 podinspektor
 Wydziału Geodezji i Kartografii
 (Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

Projektowana instalacja fotowoltaiczna na gruncie
 97 szt. x 410 Wp - 39,77 kWp

Brama wjazdowa l=5,0 m

LEGENDA :
 - granica działek
 - konstrukcja wraz z panelami fotowoltaicznymi
 - linia kablowa nn (wyprowadzenie mocy z instalacji fotowoltaicznej)

mgr inż. Leszek Cichowski
 ul. Asnyka 45/5, tel. (0-62) 753 58 31
 42-800 KALISZ

OBJAŚNIENIA:

- lokalizacja i numer otworów badawczych z rzędną terenu w mnpm
- linia i numer przekroju geotechnicznego

ZAKŁAD

USŁUG GEOTECHNICZNYCH
62-800 Kalisz, ul. Asnyka 45/5,

TEMAT: Projektowana instalacja fotowoltaiczna na gruncie
ADRES: Kalisz, ul. Cedrowa

ZESTAWIENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH
PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH X⁽ⁿ⁾

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-81/B-03020	Stan gruntu		Wilgotność naturalna wilgotny / nawodniony	Ciężar objętościowy wilgotny / nawodniony	Spójność C _u ⁽ⁿ⁾ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego Φ _u ⁽ⁿ⁾ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnej	Wtórnej	
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	W _n ⁽ⁿ⁾ [%]	γ ⁽ⁿ⁾ [t/m ³]	C _u ⁽ⁿ⁾ [kPa]	Φ _u ⁽ⁿ⁾ [°]	M _o ⁽ⁿ⁾ [kPa]	M ⁽ⁿ⁾ [kPa]	E _o ⁽ⁿ⁾ [kPa]
I	Gπ + H	C	-	0,20	20	2,10	17	15,0	29 000	48 300	21 000
II a	Gp	B	-	0,10	12	2,20	36	20,0	47 000	62 700	36 000
II b	Gp	B	-	≤ 0,00	9	2,25	40	22,0	65 000	86 700	50 000

parametry geotechniczne określono wg:

- Polskiej Normy PN-81/B-03020
- - badań terenowych
- - badań laboratoryjnych
- ☼ - dokumentacji archiwalnych

x⁽ⁿ⁾ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

wyznaczona metodą B wg PN-81/B-03020.

Wartość obliczeniowa parametru geotechnicznego x⁽ⁱ⁾ = x⁽ⁿ⁾ · γ_m

gdzie γ_m = 0,9 lub 1,1 (dla metody B)

γ_m – współczynnik materiałowy

Opracował :


mgr inż. Leszek Satałowski
upr. geol. nr 070861 w zakresie
ustalania przydatności gruntów
dla budownictwa
ul. Asnyka 45/5, tel. (0-62) 753 58 31
62-800 KALISZ



ul. Asnyka 45/5
62-800 Kalisz

ZAKŁAD
Ustug Geotechnicznych
mgr Inż. Leszek
Safanowski

tel. 0 605-275-162
regon 250472308



OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W DOKUMENTACJI

zał. nr

2

Temat: PROJEKTOWANA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Adres: KALISZ, ul. Cedrowa
woj. wielkopolskie

symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02048

GRUNTY NASYPOWE

nB	-	nasyb budowlany
nN	-	nasyb niekontrolowany
B	-	beton
C	-	cegła
Żł	-	żużel

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	-	grunt próchniczny	I_{om} 0% - 5%
Nm	-	namuł	I_{om} 5% - 30%
T	-	torf	I_{om} > 30%

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	-	wietrzelina	kamenista
KWg	-	wietrzelina gliniasta	
KR	-	rumosz	
KRg	-	rumosz gliniasty	grubozarnista
Ko, K	-	otoczaki, kamienie	
Ż	-	żwir	drobnozarnista niespoista
Żg	-	żwir gliniasty	
Po	-	pospółka	
Pog	-	pospółka gliniasta	
Pr	-	piasek gruby	
Ps	-	piasek średni	
Pd	-	piasek drobny	
Pπ	-	piasek pylasty	
Pg	-	piasek gliniasty	
πp	-	pył piaszczysty	
π	-	pył	drobnozarnista spoista
Gp	-	głina piaszczysta	
G	-	głina	
Gπ	-	głina pylasta	
Gpz	-	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	-	głina zwięzła	
Gπz	-	głina pylasta zwięzła	
Jp	-	it piaszczysty	
J	-	it	
Jπ	-	it pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	-	skala twarda
SM	-	skala miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

Kj	-	kreda jeziorna
Kp	-	kreda piaszcząca
Gy	-	gytła
Cb	-	węgiel brunatny
Gb	-	gleba
CaCO ₃	-	węgiel wapnia

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	-	domieszki
//	-	przewarstwienia
/	-	na pograniczu
(...)	-	określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu
1	-	nr otworu
117.82	-	rzędna otworu [m.n.p.m.]

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■	-	próba o naturalnej strukturze (NNS)
•	-	próba o naturalnej wilgotności (NW)
∨	-	próbką wody gruntowej

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

	-	ustabilizowany poziom wody gruntowej głębokość w [m.p.p.f.]
	-	nawiercony poziom wody gruntowej głębokość w [m.p.p.f.]
	-	grunt nawodniony, mokry
	-	grunt wilgotny w przewarstwiach nawodniony
	-	grunt wilgotny
	-	grunt mało wilgotny
	-	sączenie wody głębokość w [m.p.p.f.]
S	-	otwór suchy

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D=0,50$	-	stopień zagęszczenia
$I_L=0,25$	-	stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA UŻYTE NA PRZEKROJACH

IIa	-	nr warstwy geotechnicznej
	-	granica pomiędzy warstwami geotechnicznymi
	-	granica litologiczno-stratygraficzna
	-	rzut projektowanego obiektu na przekrój

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

su	-	suchy
mw	-	mało wilgotny
w	-	wilgotny
nw	-	nawodniony
m	-	mokry

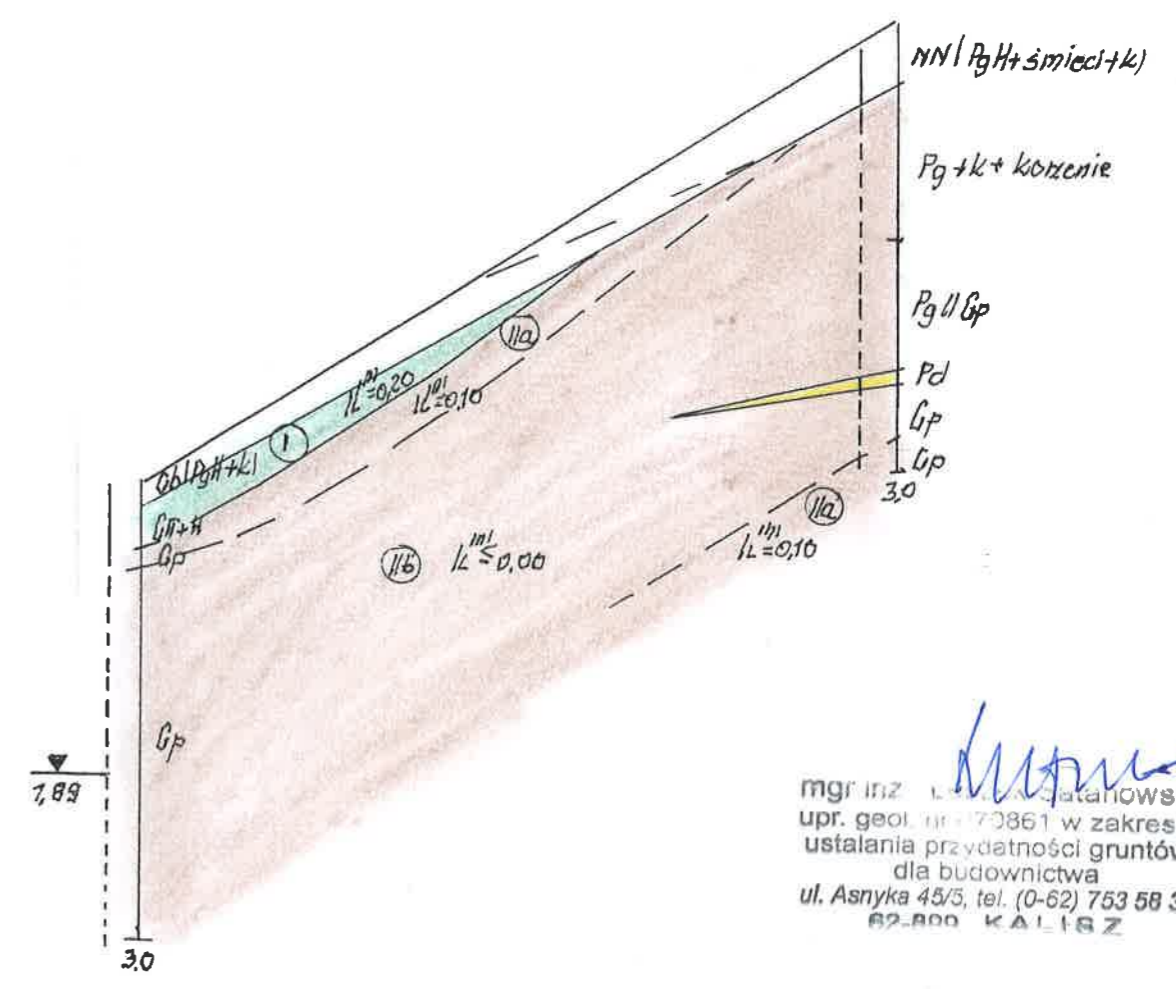
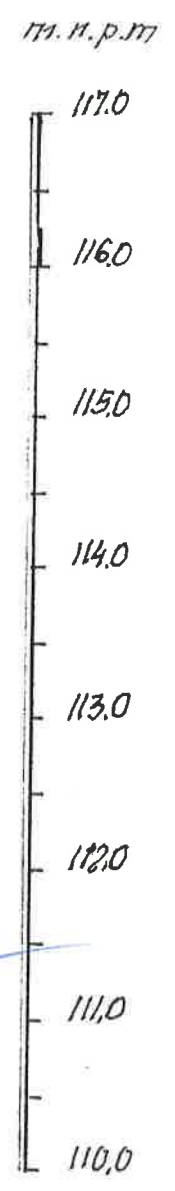
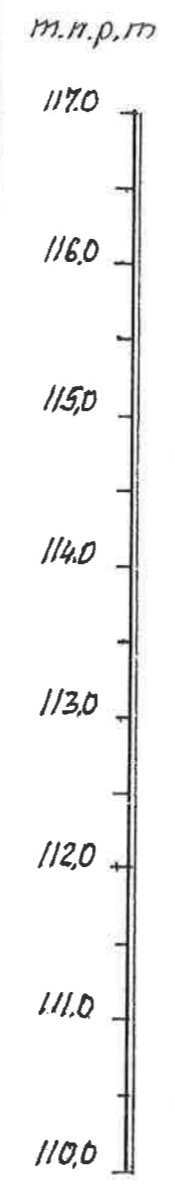
STAN GRUNTÓW

NIESPOISTYCH	ln	-	luźny	SPOISTYCH	zw	-	zwały
	szg	-	średnio zagęszczony		pzw	-	półzwały
	zg	-	zagęszczony		tpl	-	twardoplastyczny
	bzg	-	bardzo zagęszczony		pl	-	plastyczny
					mpl	-	miękkoplastyczny
					pt	-	ptynny

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

I-I

1
113.09 2
116.20



[Signature]
mgr inż. *[Name]* GATAŃSKI
upr. geol. nr 70861 w zakresie
ustalania przydatności gruntów
dla budownictwa
ul. Asnyka 45/5, tel. (0-62) 753 58 31
62-800 KALISZ

skala pozioma 1 : 100
pionowa 1 : 50



ZAKŁAD
Usług Geotechnicznych
mgr inż. Leszek
Satanowski

ul. Asnyka 45/5 tel. 0 605-275-162
62-800 Kalisz region 250472308



KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

zał. nr

5

Temat: PROJEKTOWANA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Adres: KALISZ, ul. Cedrowa
woj. wielkopolskie

Opracował:

mgr inż. Leszek Satanowski

upr. geol. 070861 w zakresie ustalania przydatności gruntów dla budownictwa

Podpis:

Otwór nr: 2

Rzędna w m n.p.m.: 116,20

Data wykonania otworu: lutym 2023

1	2	3	4	5	Opis makroskopowy			10	11	12	13	
					6	7	8					9
Głębokość zwiarcadka wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość poboru próby gruntu [m p.p.t.]	Skala pionowa 1:50	Profil litologiczny	Przełoty warstw [m]	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Ilość wateczków	Stan gruntu	Stopień plastyczności (I _p)	Stopień zagęszczenia (I _d)	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
			nN(PgH+śm.)	0,40	Nasyp niekontrolowany składający się z: (piasku gliniastego próchnicznego wraz z śmieciami) "c.szara"	w	-	-	-	-	-	
			Pg+K+korz.	1,40	Piasek gliniasty z domieszką kamieni oraz korzeni "j.brazowa" <i>UWAGA!</i> Grunt przesuszony do stanu zwanego przez korzenie.	mw	NW	zw	<0,00	-	IIb	
			Pg//Gp	2,30	Piasek gliniasty przewarstwiony glina, piaszczysta "brazowo-szara"	mw	0/NW	zw/pzw	≤0,00	-	IIb	
			pd	2,40	Piasek drobny "szary"	w	-	zg	-	-	-	
			Gp	2,80	Glina piaszczysta "brazowa"	mw	0/NW	zw/pzw	≤0,00	-	IIb	
			Gp	3,00	Glina piaszczysta "j.brazowo-zółta"	w	1/4	tpl	0,10	-	IIa	