

RAPORT Z SONDOWAŃ CPTu

Dla zadania: „Projekt budynku szatniowego wraz ze zbiornikiem bezodpływowym na nieczystości ciekłe oraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, po wcześniejszej rozbiórce istniejącego budynku szatniowego.”

Jednostka projektowa:

Biuro Projektowo – Usługowe Konstrukcje
Krzysztof Klimek, Plac Wolności 28, 64-820 Szamocin

Inwestor:

Gmina Białośliwie ul. Ks. Kordeckiego 1, 89-340 Białośliwie

Lokalizacja:

**miejsowość Białośliwie, gmina Białośliwie, powiat pilski,
województwo wielkopolskie, działka o nr ewid. 1179**

OPRACOWALI	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
	mgr Piotr Sobolewski	geotechniczna	geol. VII-1716	
	inż. Łukasz Adamczak			

Egzemplarz nr 1

Poznań, luty 2022 r.

Spis treści:

1. Wstęp.....	2
1.1. Zleceniodawca	2
1.2. Podstawa prawna.....	2
1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji	2
1.5. Zakres przeprowadzonych badań.....	2
1.6. Metodyka badań CPTu sondą statyczną „GOUDA 200 kN”	3
2. Uwagi końcowe.....	5

Załączniki:

1. Plan sytuacyjny
2. Wykresy sondowań statycznych wraz z interpretacją
3. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i profilach

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

Niniejszy Raport wykonano na zlecenie jednostki projektowej Biuro Projektowo – Usługowe Konstrukcje Krzysztof Klimek, Plac Wolności 28, 64-820 Szamocin. Inwestorem natomiast jest Gmina Białosławie, ul. Ks. Kordeckiego 1, 89-340 Białosławie.

1.2. Podstawa prawna

- Ustawa z dn. 09 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze – (tekst jednolity Dz. U. 2019, poz. 868);
- PN-B-04452 Geotechnika – badania polowe
- Polski Komitet Normalizacyjny: maj 2002; Polska Norma PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”;
- Polska Norma PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego”.

1.3. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar, na którym prowadzone były badania terenowe zlokalizowany jest w miejscowości Białosławie, gmina Białosławie, powiat pilski, województwo wielkopolskie, działka o numerze ewid. nr 1179.

1.4. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym obszarze dnia 22 lutego 2022 r. wykonano 3 sondowania statyczne CPTu o głębokości 8,0 – 12,0 m p. t. o łącznym metrażu 28,0 mb.

Szczegółowe parametry wytrzymałościowe dla wszystkich warstw ujętych sondowaniami CPTu, zamieszczono w załączniku nr 2.

1.5. Metodyka badań CPTu sondą statyczną „GOUDA 200 kN”

Badania podłoża gruntowego wykonano sondą statyczną „GOUDA 200 kN” z elektroniczną rejestracją parametrów sondowania, zamontowaną na samochodzie ciężarowym Mercedes. Badanie polegało na wciskaniu ze stałą prędkością 2 cm/s standardowego stożka o powierzchni 10 cm², i powierzchni tuleji ciernej 150 cm².

W trakcie sondowania dokonano pomiarów oporu pod stożkiem, tarcia na poboczniczy, ciśnienia porowego oraz inklinacji. Wszystkie dane zarejestrowano w systemie GMF 500, umożliwiającym zapis z częstotliwością co 1 cm, oraz zapisano na twardym dysku w pamięci komputera.

- Interpretację stopnia zagęszczenia (ID) gruntów niespoistych przeprowadzono na podstawie zależności $q_c - ID$ zawartej w normie PN-B-04452 Geotechnika; Badania polowe [1].

- Interpretację stopnia plastyczności (IL) gruntów spoistych przeprowadzono wykorzystując zależności $q_c - IL$ opracowane przez Meyerhoffa, Lunne i Robertsona [2] oraz ITB [3].

- Moduł odkształcenia M obliczono z wzoru opracowanego przez Kulhawę i Mayne'a [2]:

$$M = 8,25 (q_c + 0,306 \times u_{\max} - \sigma_{vo})$$

q_c - średni opór pod stożkiem w wydzielonej warstwie

u_{\max} - maksymalne ciśnienie porowe w wydzielonej warstwie

σ_{vo} - całkowite naprężenie pionowe zmierzone w spągu wydzielonej warstwy

- Współczynnik przekonsolidowania gruntu (OCR) oszacowano na podstawie nomogramów przedstawionych przez N. S. Rada i T. Lunne'a [4].

- Efektywny kąt tarcia wewnętrznego φ' gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie korelacji zapisanej w normie PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7 tj.:

$$\varphi' = 23 + 13,5 \log(q_c)$$

gdzie:

q_c - średnia wartość oporu pod stożkiem

- Spójność efektywną C' gruntów spoistych wyznaczono na podstawie Lunne T., Robertson P.K, Powell J.J.M, 1997

$$45 \cdot \text{tg}(\text{rad}(24 \cdot (0.211 \cdot \ln(ch1) + 0.8188 - (ch19^{1.02})))$$

gdzie:

$ch1$ - średnia wartość oporu pod stożkiem

$ch19$ - kąt tarcia wewnętrznego

- Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu S_u wyznaczono na podstawie wzoru:

$$S_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_{kt}}$$

gdzie:

q_c - średni opór pod stożkiem w wydzielonej warstwie

N_{kt} współczynnik empiryczny oznaczony na podstawie PN-B-04452

σ_{vo} - całkowite naprężenie pionowe zmierzone w spągu wydzielonej warstwy

- Moduł ścisłości pierwotnej dla gruntów gruboziarnistych wyznaczono zgodnie z wzorem (Lunne T., Robertson P.K, Powell J.J.M, 1997)

$$M=4q_c \text{ dla } q_c < 10 \text{ MPa}$$

$$M=2q_c+20 \text{ dla } 10 < q_c < 50 \text{ MPa}$$

$$M=120 \text{ MPa dla } 50 \text{ MPa} < q_c$$

gdzie:

q_c – średnia wartość oporu pod stożkiem,

σ_{vo} - pionowe naprężenie całkowite,

- Edometryczny moduł ścisłości E_{oed}

$$E_{oed} = q_c \times \alpha$$

gdzie

α jest współczynnikiem w granicach 1 – 8, zależnym od rodzaju gruntu.

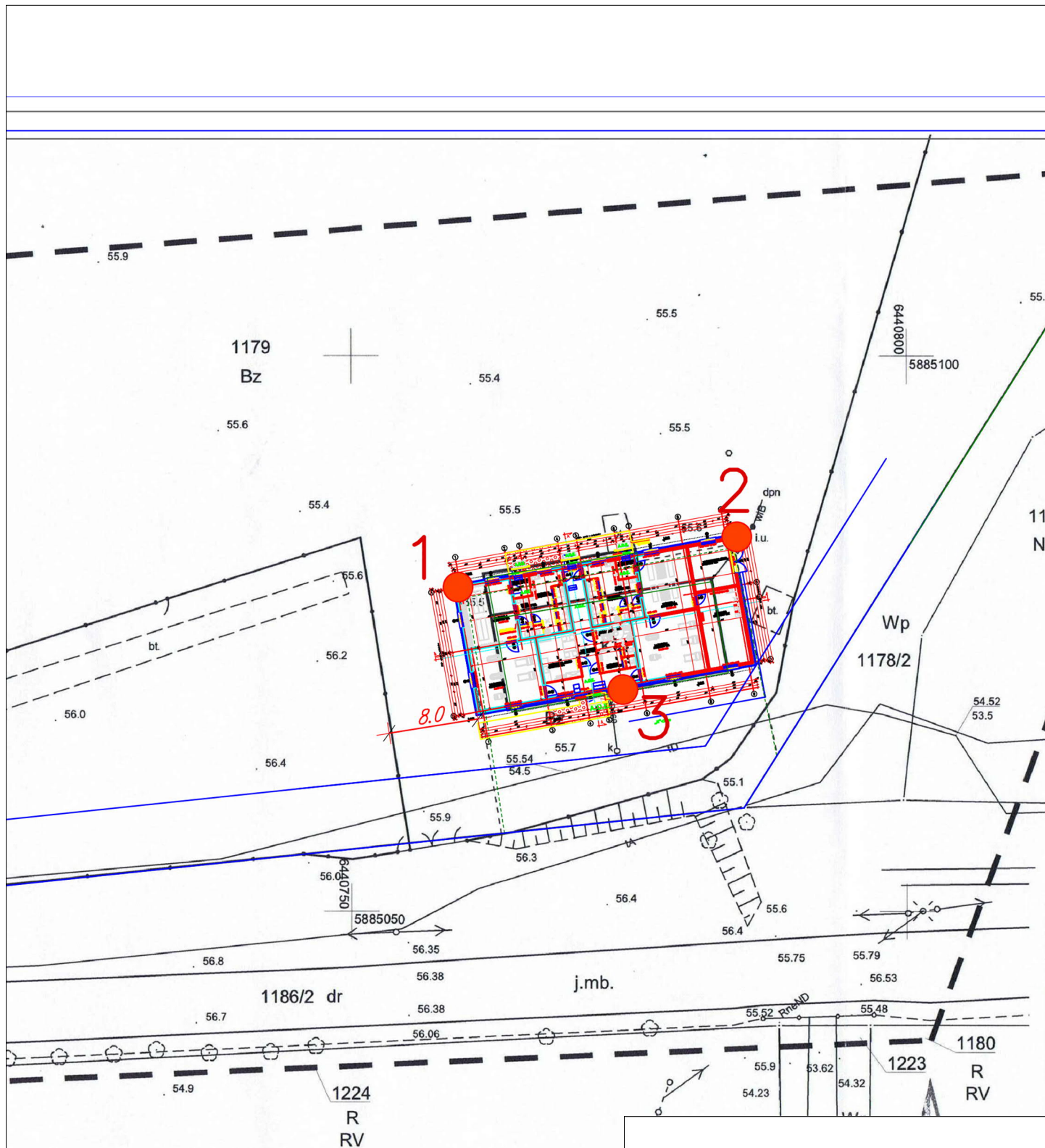
q_c – średnia wartość oporu pod stożkiem

Literatura:

- [1] Polska Norma PN-B-04452: Geotechnika-Badania polowe; maj 2002.
- [2] T. Lunne, P.K. Robertson, J.J.M. Powell – Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice. Blackie Academic & Professional 1997 r.
- [3] Joanna Pogorzelska – Instytut Techniki Budowlanej. Wykonywanie i interpretacja badań stożkową sondą wciskaną – przegląd literatury. Warszawa 1994 r.
- [4] N. S. Rad i T. Lunne - „Direct correlations between piezocone test results and undrained shear strength of clay”.

2. Uwagi końcowe

1. Zawarte w niniejszym Raporcie wyniki przeprowadzonych badań odzwierciedlają rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w zakresie ustalonym ze Zleceniodawcą.



LEGENDA



lokalizacja wykonanego sondowania statycznego CPTu

RAPORT Z SONDOWAŃ CPTu budynek szatniowy

Plan sytuacyjny

opracował:

inż. Łukasz Adamczak

Wykonawca:

TP Geotechnika.

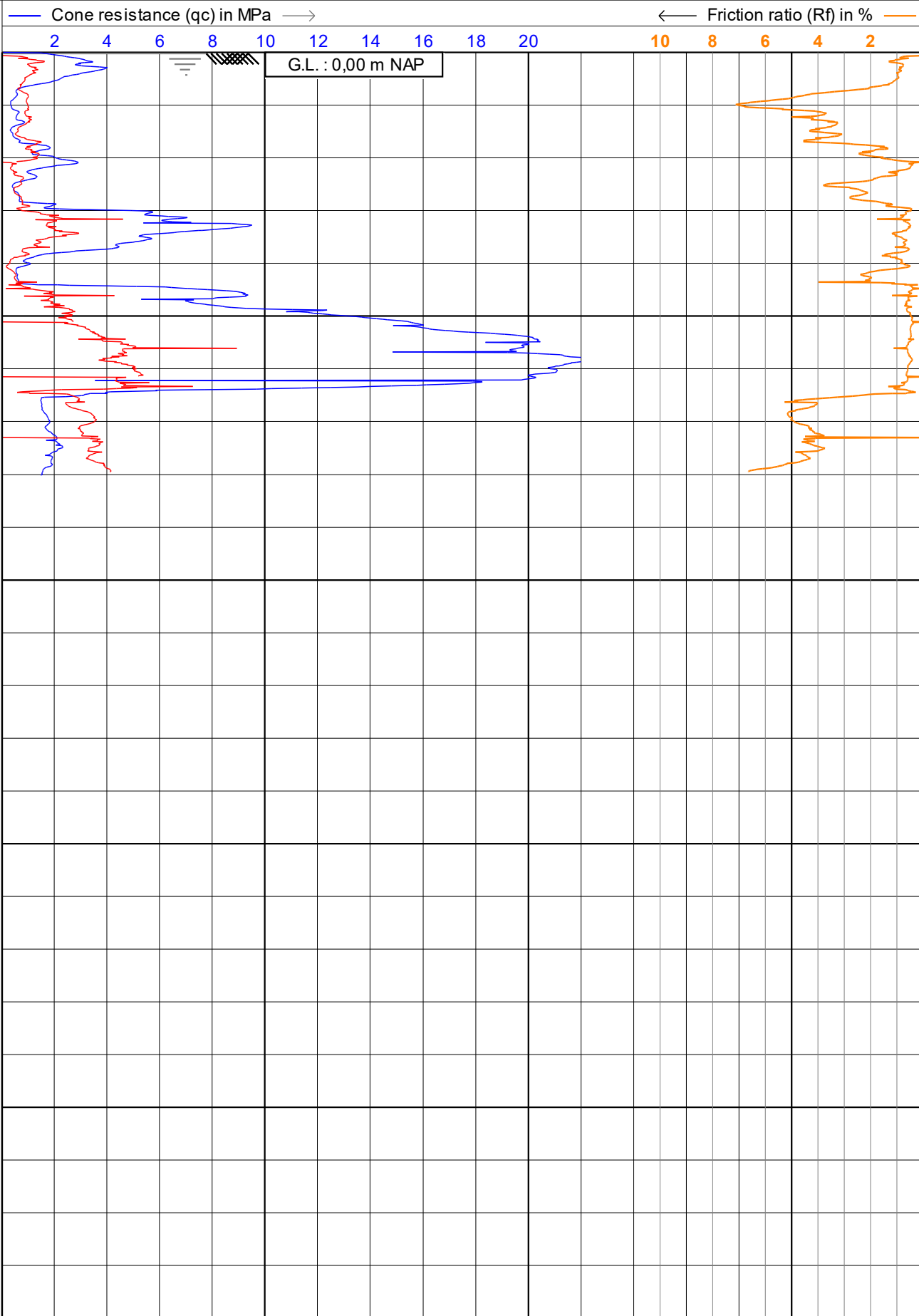
Jednostka projektowa:

Biuro Projektowe - Usługi Konstrukcyjne
Krzysztof Klimek, Plac Wolności 27,
64-820 Szamocin

luty 2022 r.

zał. nr 1

← Depth in m to reference level (NAP)



Test according NEN 5140 class 1

Project : **Budynek szatniowy**

Location: **Białośliwie**

Date : **22-2-2022**

Cone no. : **S15CFIP.1904**

Project no. : **001**

CPT no. : **CPTu_1** 1/2

← Depth in m to reference level (NAP)

— Dynamic pore pressure (u2) in MPa →

-0,1 0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3

G.L. : 0,00 m NAP

→ u2
225 cm
15 cm

Test according NEN 5140 class 1

Date : 22-2-2022

Cone no. : S15CFIP.1904

Project no. : 001

CPT no. : CPTu_1 2/2

Project : Budynek szatniowy

Location: Białośliwie

TP Geotechnika.

Miejscowo : Biało liwie
Gmina: Biało liwie
Powiat: pilski
Województwo: wielkopolskie

Objekt: Budynek szatniowy	S
Inwestor: Gmina Białe Liwie	
Zlećeniodawca: Biuro Projektowe - Usługi Konstrukcyjne Klimkiewicz	
Wiercenie: Transprojekt Geotechnika Sp. z o.o.	S
Dozór geol.: mgr Piotr Sobolewski VII-1716	

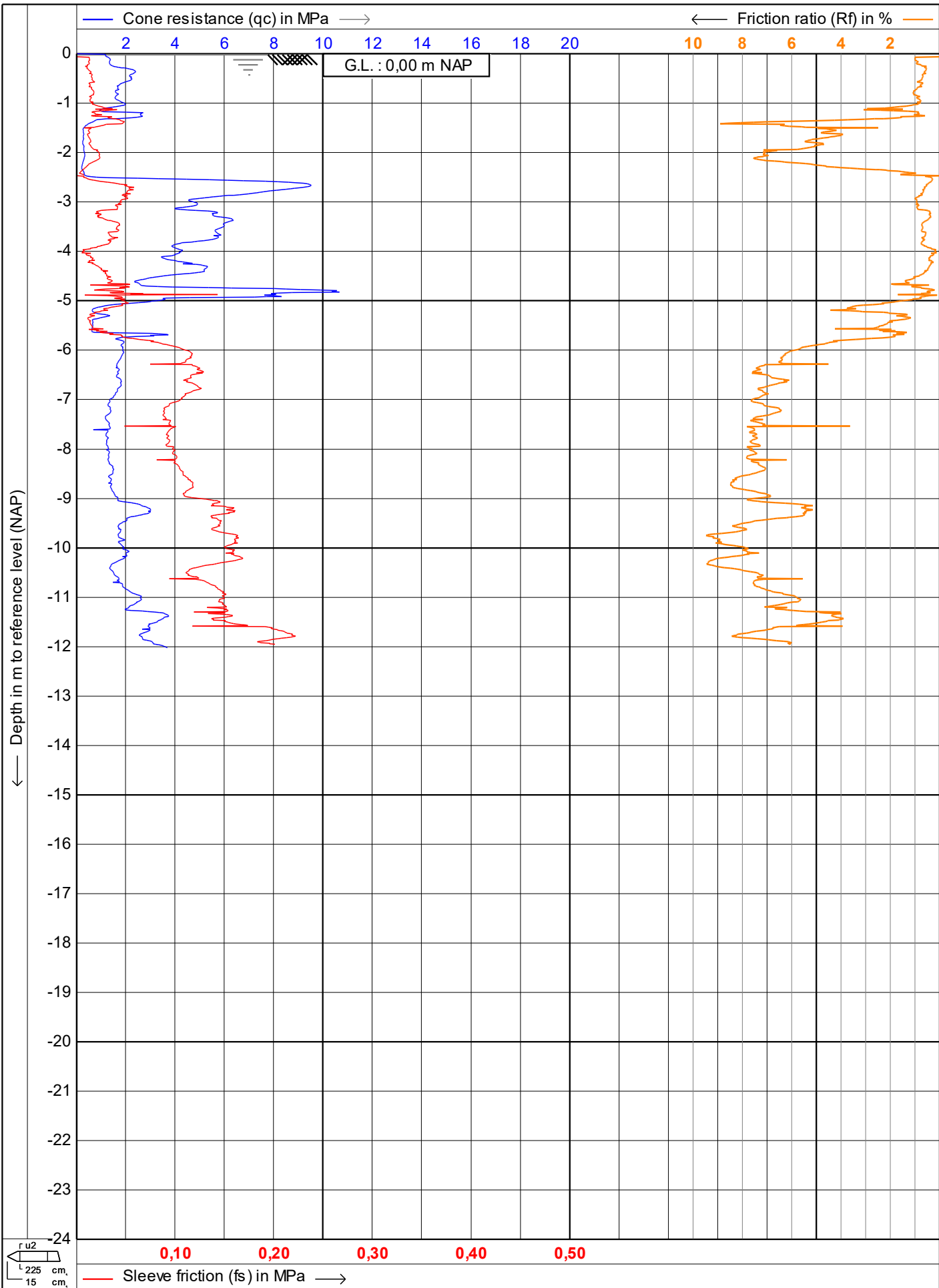
System wiercenia: sondowanie statyczne

Gł boko : 8.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-02-22

[illegible]

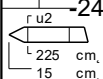


← Depth in m to reference level (NAP)

Dynamic pore pressure (u2) in MPa →

-0,1 0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3

G.L. : 0,00 m NAP



 r u2

 L 225 cm,

 15 cm,

Test according NEN 5140 class 1

Date : 22-2-2022

Cone no. : S15CFIP.1904

Project no. : 001

CPT no. : CPTu_2 2/2

Project : Budynek szatniowy

Location: Białośliwie

TP Geotechnika.

Miejscowość : Biało Iwów
Gmina: Biało Iwów
Powiat: pilski
Województwo: wielkopolskie

Objekt: Budynek szatniowy	S
Inwestor: Gmina Białe Liwie	
Zlećeniodawca: Biuro Projektowe - Usługi Konstrukcyjne Klimkiewicz	
Wiercenie: Transprojekt Geotechnika Sp. z o.o.	S
Dozór geol.: mgr Piotr Sobolewski VII-1716	

System wiercenia: sondowanie statyczne

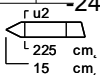
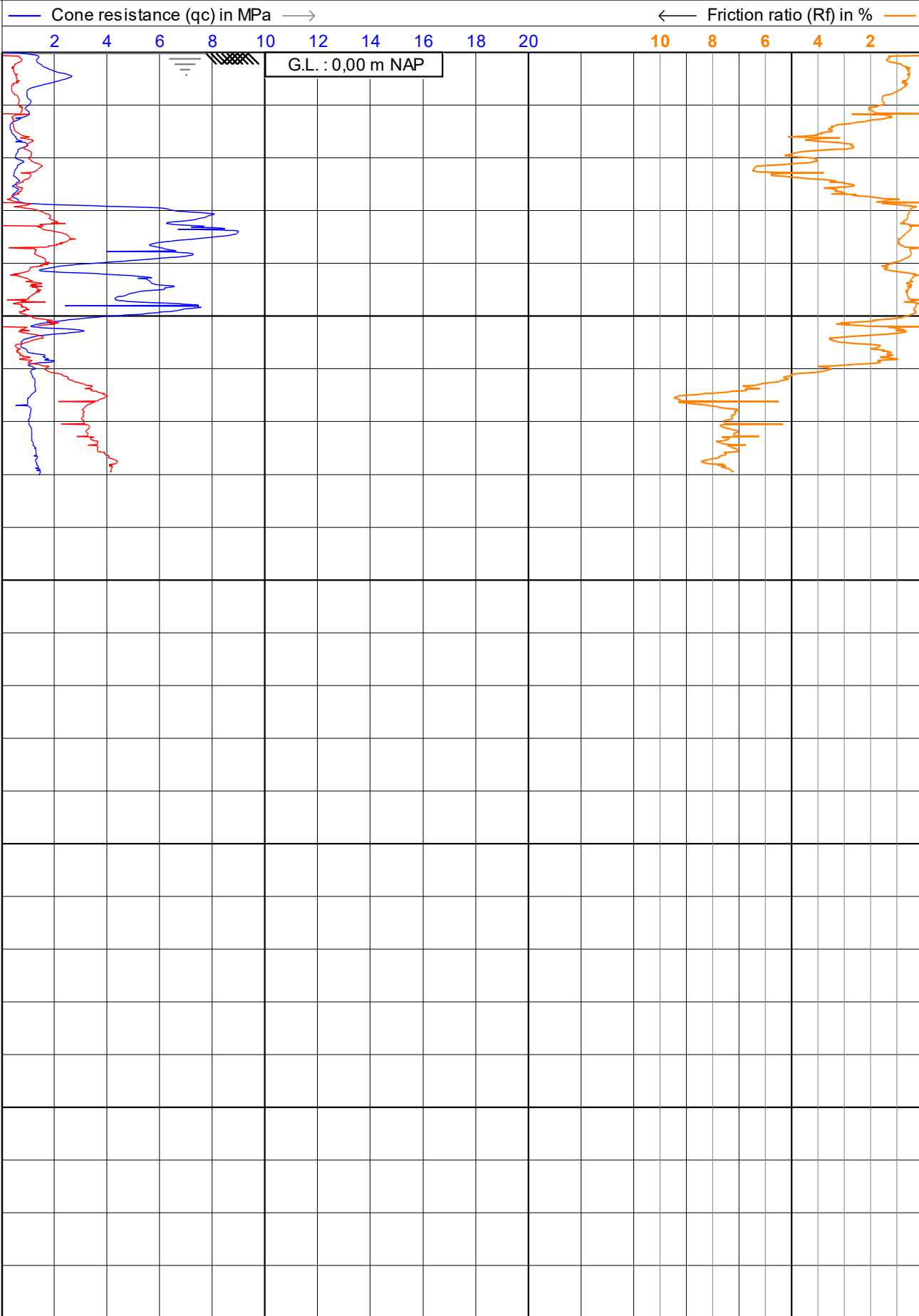
Gł boko	: 12.00 m
---------	-----------

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-02-22

[illegible]

← Depth in m to reference level (NAP)



— Sleeve friction (f_s) in MPa →

Test according NEN 5140 class 1

Project : **Budynek szatniowy**

Location: **Białośliwie**

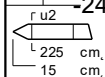
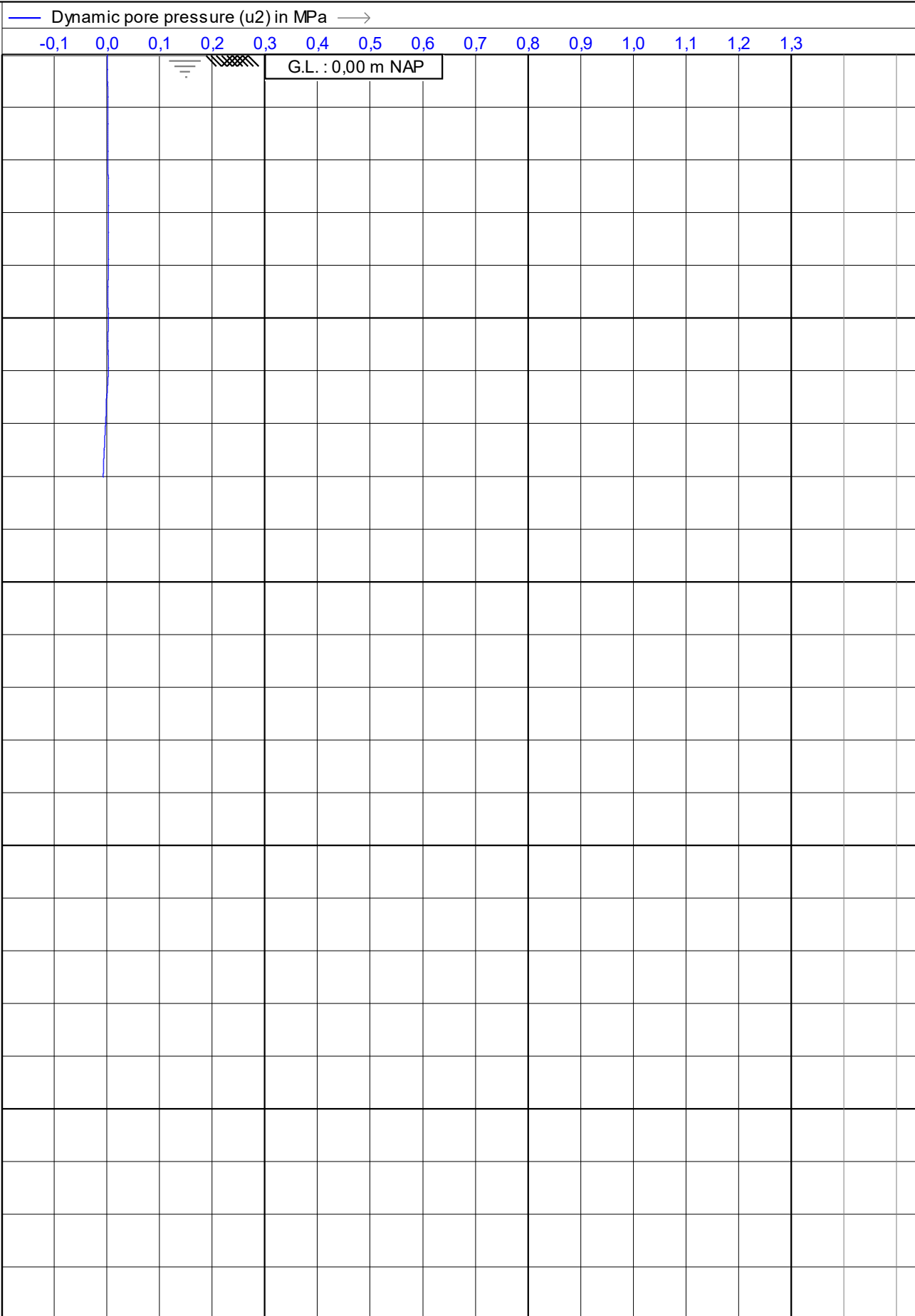
Date : **22-2-2022**

Cone no. : **S15CFIP.1904**

Project no. : **001**

CPT no. : **CPTu_3** 1/2

← Depth in m to reference level (NAP)



Miejscowość : Biało liwie
Gmina: Biało liwie
Powiat: pilski
Województwo: wielkopolskie

Objekt: Budynek szatniowy	\$
Inwestor: Gmina Biało liwie	
Zleceniodawca: Biuro Projektowe - Usługi Konstrukcyjne Klim	
Wiercenie: Transprojekt Geotechnika Sp. z o.o.	\$
Dozór geol.: mgr Piotr Sobolewski VII-1716	

System wiercenia: sondowanie statyczne

Gł boko	: 8.00 m
---------	----------

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-02-22

[illegible]

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

Symbole gruntów wg normy PN-86/B-02480 podano jako pierwsze, natomiast odpowiadające im symbole gruntów wg normy numer EN ISO 14688-1 podano w nawiasach.

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB (Fi)	- Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN (Mg)	- Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg (clsiSa)	- Piasek gliniasty	clayey sand
Ip (saSi)	- Pył piaszczysty	sandy silt
II (Si)	- Pył	silt
G (siCl)	- Gлина	silty clay
Gz (sasiCl)	- Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp (saCl)	- Gлина piaszczysta	sandy clay
Gpz (sisaCl)	- Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ (saclSi)	- Gлина pylasta	sandy and silty clay
Gπz (sasiCl)	- Gлина pylasta zwięzła	sandy clay with silt
I (Cl)	- Іл	clay
Ip (saCl)	- Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ (siCl)	- Іл pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ (siSa)	- Piasek pylasty	silty sand
Pd (fSa)	- Piasek drobny	fine sand
Ps (mSa)	- Piasek średni	medium sand
Pr (cSa)	- Piasek gruby	coarse sand
Po (grSa)	- Pospółka	gravely sand
Pog (grclSa)	- Pospółka gliniasta	gravely clayey sand
Ż (Gr)	- Żwir	gravel
Żg (ClGr)	- Żwir gliniasty	clayey gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T (Or)	- Torf	peat
Nm (Or)	- Namuł	mud
Nmp (Or)	- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg (Or)	- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ (Or)	- Namuł pylasty	silty mud
Gy (Or)	- Gytia	gyttja
Kr (Or)	- Kreda jeziorna	lake marl
Wb (Or)	- Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
// (_)	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagi (cl)	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap (si)	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K (Bo)	- Kamienie	boulders
Ko (Co)	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▼	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	stiff
pzw	- półzwarty	semi - stiff
tpl	- twardoplastyczny	firm
pl	- plastyczny	soft
mpl	- miękkoplastyczny	very soft

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

Załącznik nr 3
Enclosure No 3