

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

**dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych  
na działce nr 676/4 w miejscowości Ława**

miejscowość Ława  
gmina Ława  
powiat ławski  
woj. warmińsko-mazurskie

**ZLECENIODAWCA: URBAN ARCHITECT ul. Sucharskiego 7/23,  
10-693 Olsztyn**

**OPRACOWALI:**

inż. Łukasz Kaczkowski

mgr Przemysław Szuba  
upr.geol MŚ.: VII-1590  
XI-035/POM  
XII-027/POM

***Olsztyn, styczeń 2018r.***

## **SPIS TREŚCI**

- I. Wstęp i zakres prac
- II. Położenie i geomorfologia
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Opis warunków wodnych
- V. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego
- VI. Wnioski

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (zał. 1)
  2. Objaśnienia znaków i symboli (zał. 2)
  3. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów (zał. 3)
  4. Przekroje geotechniczne (zał. 4.1 – 4.5)
- Metryki otworów wiertniczych dołączono do egzemplarza archiwalnego.  
Operat geodezyjny dołączono do egzemplarza archiwalnego.

## **SPIS MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH**

1. Norma PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne warunków posadowienia obiektów budowlanych Część 1 i Część 2.
2. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
3. Norma budowlana PN – 81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli”
4. Norma PN – 81/B – 04452 „Grunty budowlane, badania polowe”
5. Norma PN – 86/B – 02480 „Grunty budowlane: określenia, podział, symbole i opis gruntów”
6. „Zarys geotechniki” Zenon Wiłun – Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007

## **I. Wstęp i zakres prac**

Niniejszą Opinię geotechniczną wraz Dokumentacją podłoża gruntowego dla określenia warunków gruntowo-wodnych na terenie działki nr 676/4 w miejscowości Ława, gmina Ława, pow. ławski, woj. warmińsko-mazurskie, opracowano na zlecenie:

**URBAN ARCHITECT ul. Sucharskiego 7/23, 10-693 Olsztyn**

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2010, Nr 243, poz. 1623) oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem opracowania jest opis i ocena warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu budynku specjalnego ośrodka szkolno-wychowawczego wraz z centrum rehabilitacji.

Załączona do niniejszego opracowania Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 opracowana została na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym dostarczonym przez Zleceniodawcę, na którym naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w styczniu 2018 roku i wykonano:

- 20 otworów przy pomocy udarowego próbnika przelotowego (RKS) o średnicy 50 mm do głębokości max 8 m p.p.t., łącznie odwiercono 128 m gruntu;

Nadzór prac polowych sprawował uprawniony autor niniejszego opracowania, który również wytyczał wyrobiska badawcze metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych punktów w terenie.

Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych ustalono metodą niwelacji technicznej, dowiązując pomiary do studni kanalizacyjnej o rzędnej **105,16** m n.p.m.

W oparciu o wykonane badania polowe opracowano niniejszą Opinię geotechniczną. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w Spisie treści. Opinię wykonano w pięciu egzemplarzach, z czego cztery otrzymał Zleceniodawca, a jeden egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum wykonawcy.

## **II. Położenie i geomorfologia**

Badania wykonano w miejscowości Ława (gm. Ława, pow. ławski, woj. warmińsko-mazurskie).

Geomorfologicznie badany teren znajduje się w obrębie wysoczyzny morenowej falistej.

## **III. Opis budowy geologicznej**

W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 8 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Są to: osady powierzchniowe w postaci nasypów niebudowlanych i gleb (humus), grunty bagienne, grunty aluwialno-deluwialne (holocen), grunty lodowcowe i wodnolodowcowe (plejstocen).

#### **IV. Opis warunków wodnych**

We wszystkich otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej. (4.1 -4.5). Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokościach od 0,1 m p.p.t. do 3,5 m p.p.t. tj. na rzędnych od 101,95 m n.p.m. do 105,00 m n.p.m. Badania podłoża gruntowo-wodnego zostały wykonane w okresie o wysokich stanach wód gruntowych i wysokich opadów deszczu.

W części badanego terenu wystąpiło okresowe zalanie terenu (zał. 1), które związane jest z wysokimi stanami wód gruntowych oraz zaobserwowanej awarii sieci kanalizacji deszczowej z której woda zalewa teren.

#### **V. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1997-1 Eurokod 7:Projektowanie geotechniczne, warstwy geotechniczne. Ich zasięg zilustrowano na załączonych przekrojach geotechnicznych.

Ustalono rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję i domieszki. Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych określono na podstawie oporu gruntu podczas wbijania próbnika. Stopień plastyczności gruntów spoistych ( $I_L$ ) określono na podstawie waleczkowania, oraz oporu gruntu podczas wbijania próbnika.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie **PN-81/B-03020** i zestawiono w załączniku nr 3 Tabela parametrów geotechnicznych.

Wydzielono **pięć** pakietów genetycznych i litologiczno – facjalnych:

**I** Grunty powierzchniowe w postaci nasypów niebudowlanych i gleb (humus) (**holocen**);

**II** Grunty bagienne (**IQh**);

**III** Grunt aluwialno-deluwialne (**a-dQh**);

**II** Grunty wodnolodowcowe (**fgQp4**);

**III** Grunty lodowcowe (**gQp4**).

Ad I. Grunty powierzchniowe to:

**warstwa IA** – warstwa nasypów niebudowlanych zbudowanych z piasków średnich próchnicznych, glin piaszczystych z domieszką gruzu ceglanego, piasków drobnych próchnicznych na pograniczu namułu piaszczystego, piasków gliniastych próchnicznych na pograniczu namułu gliniastego, piasków gliniastych z domieszką gruzu ceglanego, glin piaszczystych przewarstwianych piaskami gliniastymi próchnicznymi z domieszką korzeni, piasków drobnych próchnicznych z domieszką gruzu i betonu, glin piaszczystych, piasków gliniastych próchnicznych przewarstwianych piaskami średnimi, piasków gliniastych z domieszką gruzu ceglanego przewarstwianych glinami piaszczystymi, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych piaskami średnimi, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych piaskami średnimi. Warstwę zaliczono do **gruntów słabonośnych**. Występują na całym terenie badań, bezpośrednio od powierzchni terenu. Osiąga maksymalną głębokość zalegania do 3,5 m.

Ad II. Grunty bagienne to:

**warstwa IIA** – warstwa gruntów organicznych zbudowanych z namulów piaszczystych przewarstwianych piaskami gliniastymi próchnicznymi, namulów gliniastych na pograniczu piasków drobnych próchnicznych, namulów piaszczystych przewarstwianych piaskami drobnymi próchnicznymi, namulów gliniastych, namulów piaszczystych przewarstwianych piaskami drobnymi. Warstwę zaliczono do **gruntów słabonośnych**. Osiąga maksymalną głębokość zalegania do 4,0 m (otw.5).

Ad III. Pakiet gruntów aluwialno-deluwialnych to: grunty niespoiste w postaci piasków drobnych i piasków średnich w stanie luźnym. Do tej samej genezy zaliczono grunty spoiste, nieskonsolidowane, grupa konsolidacji C w stanie miękkoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym w postaci piasków gliniastych. Dokonano następującego rozdziału na warstwy geotechniczne:

**warstwa IIIA** – wilgotne i nawodnione piaski drobne z domieszką tlenków żelaza, piaski drobne przewarstwiane piaskami gliniastymi z domieszką tlenków żelaza, piaski drobne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,30$ .

**warstwa IIIB** – wilgotne i nawodnione piaski średnie przewarstwiane piaskami gliniastymi, piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,30$ .

**warstwa IIIC** – wilgotne piaski gliniaste przewarstwiane piaskami drobnymi, piaski gliniaste przewarstwiane żwirami o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,70$ .

**warstwa IIID** – wilgotne piaski gliniaste przewarstwiane piaskami drobnymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,35$ .

**warstwa IIIE** – wilgotne piaski gliniaste przewarstwiane piaskami średnimi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,20$ .

Ad IV. Pakiet gruntów lodowcowych to: grunty spoiste, nieskonsolidowane, grupa konsolidacji B w stanie miękkoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym w postaci glin piaszczystych. Dokonano następującego rozdziału na warstwy geotechniczne:

**warstwa IVA** – wilgotne gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego, gliny piaszczyste o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,70$ .

**warstwa IVB** – wilgotne gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami gliniastymi, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,55$ .

**warstwa IVC** – wilgotne gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami gliniastymi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,45$ .

**warstwa IVD** – wilgotne gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami średnimi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,35$ .

**warstwa IVE** – wilgotne gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami gliniastymi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,20$ .

Ad V. Pakiet gruntów wodnolodowcowych to: grunty niespoiste w postaci w stanie średniozagęszczonym. Dokonano następującego rozdziału na warstwy geotechniczne:

**warstwa VA** – nawodnione piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,60$

Z powyższego podziału wynika, że grunty warstwy IA (nasypy niebudowlane i gleby (humus)) oraz IIA (grunty bagienne) należy uznać za słabonośne. Pozostałe grunty są nośne z uwzględnieniem warstw IIIA – IIID, IVA – IVD, które posiadają słabsze parametry geotechniczne w stosunku do pozostałych nośnych warstw gruntów.

## **VI. Wnioski.**

1. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie gruntów holocenijskich w postaci nasypów niebudowlanych, gleb (humus), gruntów bagiennych, gruntów aluwialno-deluwialnych oraz gruntów plejstoceńskich w postaci osadów lodowcowych i wodnolodowcowych.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **pięciu** pakietów geologicznych:

Grunty powierzchniowe :

a) nasypy niebudowlane i gleby (humus) – (**grunty słabonośne**), (**warstwa IA**);

Grunty bagienne :

a) grunt organiczne (namuły) – (**grunty słabonośne**), (**warstwa IIA**);

Grunty aluwialno-deluwialne :

a) grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie luźnym  $I_D=0,30$  (**warstwa IIIA**);

b) grunty niespoiste (piaski średnie) w stanie luźnym  $I_D=0,30$  (**warstwa IIIB**);

c) grunty spoiste (piaski gliniaste) w stanie miękkoplastycznym  $I_L=0,70$  (**warstwa IIIC**);

d) grunty spoiste (piaski gliniaste) w stanie plastycznym  $I_L=0,35$  (**warstwa IIID**);

e) grunty spoiste (piaski gliniaste) w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,20$  (**warstwa IIIE**);

Grunty lodowcowe :

a) grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie miękkoplastycznym  $I_L=0,70$  (**warstwa IVA**);

b) grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie miękkoplastycznym  $I_L=0,55$  (**warstwa IVB**);

c) grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie plastycznym  $I_L=0,45$  (**warstwa IVC**);

d) grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie plastycznym  $I_L=0,35$  (**warstwa IVD**);

e) grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,20$  (**warstwa IVE**).

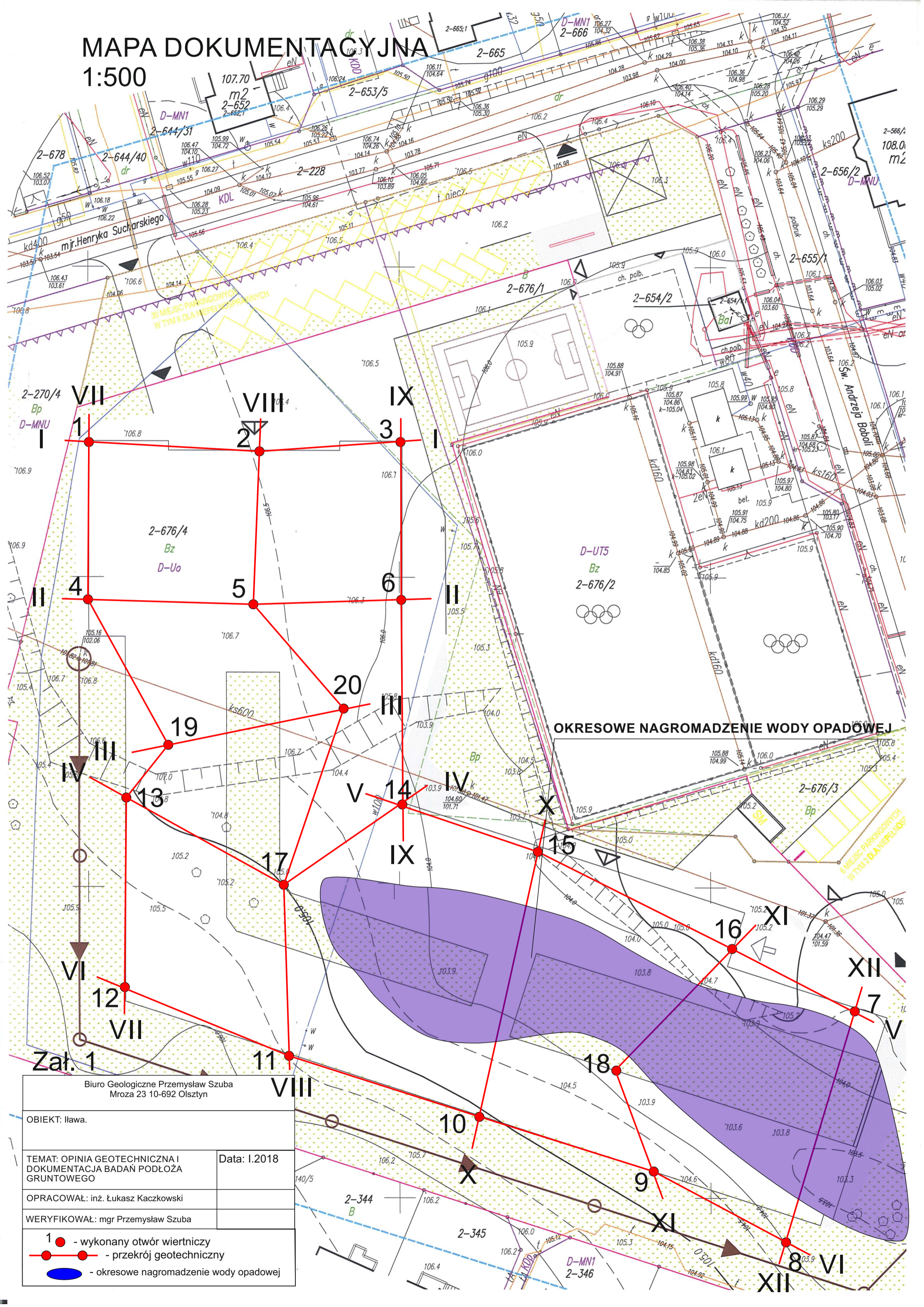
Grunty wodnolodowcowe :

a) grunty niespoiste (piaski średnie) w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,60$  (**warstwa VA**);

2. We wszystkich otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej. (4.1 -4.5). Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokościach od 0,1 m p.p.t. do 3,5 m p.p.t. tj. na rzędnych od 101,95 m n.p.m. do 105,00 m n.p.m. Badania podłoża gruntowo-wodnego zostały wykonane w okresie o wysokich stanach wód gruntowych i wysokich opadów deszczu.  
W części badanego terenu wystąpiło okresowe zalanie terenu (zał. 1), które związane jest z wysokimi stanami wód gruntowych oraz zaobserwowanej awarii sieci kanalizacji deszczowej z której woda zalewa teren.
3. Grunty warstwy IA gleby (humus) i IIA (grunty bagienne) zostały zaliczone do gruntów słabonośnych, zaś grunty warstw warstw IIIA – IIID, IVA – IVD do gruntów o niekorzystnych parametrach geotechnicznych. Należy rozważyć posadowienie w wariantach:
  - a) usunięcie gruntów warstw IA, IIA, IIIC i zastąpienie ich nasypem budowlanym z pospółki zagęszczonej do  $I_D \geq 0,50$ . W takim przypadku należy uwzględnić odwodnienie dna wykopu oraz obliczenie stanów granicznych dla przypadku gdy silniejsza warstw znajduje się na warstwą słabszą (warstwy o słabszych parametrach geotechnicznych).
  - b) posadowienie pośrednie w obrębie występowania gruntów słabych warstw (IA i IIA, IIIA – IIID, IVA – IVD ) na studniach palach, lub mikropalach.  
Roboty ziemne powinny być prowadzone pod osłoną odwodnienia.
4. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża -  $R_d$ , określić można na podstawie normy *PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne* i parametrów geotechnicznych podanych w załączniku nr 3. Tabela parametrów geotechnicznych.
5. Ostateczną decyzję co do sposobu posadowienia fundamentów może podjąć wyłącznie projektant – konstruktor.
6. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z=1,00$  m p.p.t.
7. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy **PN-EN 1997-1 Eurokod 7** oraz postanowieniami innych obowiązujących norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.
8. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych kategoria geotechniczna obiektu budowlanego jest **druga**, a warunki gruntowo-wodne są **proste** w przypadku posadowienia obiektu powyżej zwierciadła wód gruntowych, oraz po usunięciu z poziomu posadowienia gruntów słabonośnych.

**OPRACOWAŁ:**

# MAPA DOKUMENTACYJNA 1:500



Biuro Geologiczne Przemysław Szuba Mroza 23 10-692 Olsztyn	
OBIEKT: Ilawa.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	Data: I.2018
OPRACOWAŁ: inż. Łukasz Kaczkowski	
WERYFIKOWAŁ: mgr Przemysław Szuba	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ● - wykonany otwór wiertniczy</li> <li>—●— - przekrój geotechniczny</li> <li>■ - okresowe nagromadzenie wody opadowej</li> </ul>	



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH GEOTECHNICZNYCH

## GRUNTY NASYPOWE

nB [ ] nasyp budowlany [skład]  
 nN [ ] nasyp niekontrolowany [skład]

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny 2% < 1 cm < 5%  
 Nm namuł 5% < 1 cm < 30%  
 T torf 30% < 1 cm

## GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

<b>Kw</b>	wietrzelnina	
<b>KWg</b>	wietrzelnina gliniasta	kamieniste
<b>KR</b>	rumosz	
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	
<b>KO</b>	otoczaki	
<b>Ż</b>	żwir	
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	
<b>Po</b>	pospółka	
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	
<b>Pr</b>	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
<b>Pś</b>	piasek średni	
<b>Pd</b>	piasek drobny	
<b>Pn</b>	piasek pyłasty	
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	
<b>Πp</b>	pył piaszczysty	
<b>Π</b>	pył	
<b>Gp</b>	glina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
<b>G</b>	glina	
<b>Gn</b>	glina pylasta	
<b>Gpz</b>	glina piaszczysta zwięzła	
<b>Gz</b>	glina zwięzła	
<b>Gnz</b>	glina pylasta zwięzła	
<b>Ip</b>	ił piaszczysty	
<b>I</b>	ił	
<b>In</b>	ił pyłasty	

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORM

**Kr** kreda młode osady  
**Gy** gytia jeziorne  
**żl** żużel  
**c** gruz ceglany  
**D** drewno

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki  
 // przewarstwienia [wkładki]  
 / na pograniczu  
 [ ] w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
 $\frac{4}{52,74}$  –  $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna otworu wiertniczego}}$

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka wody gruntowej (WG)

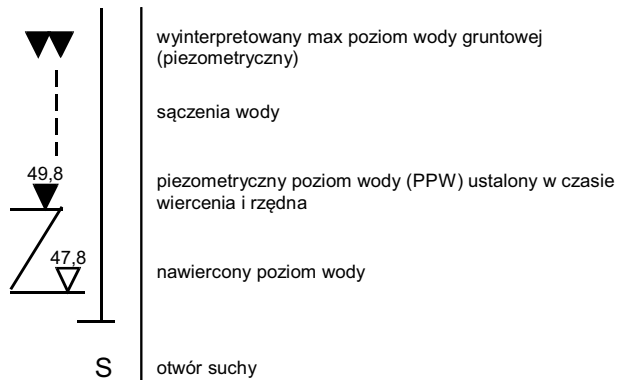
## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$  stopień zagęszczenia  
 $I_c = 0,20$  stopień plastyczności

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

mw – mało wilgotny 0 ≤ Sr ≤ 0,4  
 w – wilgotny 0,4 < Sr ≤ 0,8  
 m – mokry 0,8 < Sr ≤ 1  
 nw – nawodniony

## OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



## OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

•	penetrometr tłoczkowy (PP)
x	ścianarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
┆	sonda ścinająca obrotowa (VT)
○	badania presjometrem (P)
ZW	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
ZW	– udarowo-obrotowa
SL	– lekka wbijana
SW	– wciskana
SC	– ciężka wbijana
ST	– wkręcana

## INNE OZNACZENIA

II – numer warstwy geotechnicznej  
 – podstawowe granice stratygraficzne  
A B – rzut projektowanego obiektu na przekrój geotechniczny  
 A – numer obiektu, B – ilość kondygnacji  
 $\frac{1}{2}$  [1/2] – ilość waleczkowań gruntu: A – w terenie  
 B – w laboratorium  
 \_\_\_\_\_ – projektowany poziom posadowienia obiektu

## GENEZA GRUNTÓW

<b>gQp</b>	– grunty lodowcowe	– plejstocen
<b>fgQp</b>	– grunty wodnolodowcowe	– plejstocen
<b>liQp</b>	– grunty zastoiskowe	– plejstocen
<b>lQh</b>	– grunty bagienne	– holocen
<b>dQh</b>	– grunty deluwialne	– holocen
<b>aQh</b>	– grunty aluwialne	– holocen

## PODZIAŁ GRUNTÓW NIESPOISTYCH ZE WZGLĘDU NA ZAGĘSZCZENIE

**lu** – luźny –  $I_p \leq 0,33$   
**szg** – średnio zagęszczony –  $0,33 < I_p \leq 0,67$   
**zg** – zagęszczony –  $0,67 < I_p$

## PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

<b>ns</b>	– niespoisty	– $I_p \leq 1\%$
<b>ms</b>	– mało spoisty	– $1\% < I_p \leq 10\%$
<b>ss</b>	– średnio spoisty	– $10\% < I_p \leq 20\%$
<b>zs</b>	– zwięzły spoisty	– $20\% \leq I_p < 30\%$
<b>bs</b>	– bardzo spoisty	– $30\% < I_p$

# TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

## OPIS GEOTECHNICZNY

HOLOCEN			Gliny piaszczyste, grzyzy, piaski próchniczne	Gleba (humus) i nasyp niebudowlany
	IQh		Namuły	GRUNTY BAGIENNE
	a-/dQh	a-/dQh	Piaski drobne, piaski średnie, piaski gliniaste	GRUNTY ALUWIALNO-DELUWIALNE
PLEJSTOCEN złodowacenie północnopolskie	gQp4		Gliny piaszczyste	GRUNTY LODOWCOWE
	fgQp4		Piaski średnie	GRUNTY WODNOLODOWCOWE

## UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH

Nr warstw	wilgotność naturalna W <sub>n</sub> %	gęstość objętościowa	spójność Cu <sup>(n)</sup> kPa	kąt tarcia wewnętrz. $\phi^{(n)}$	moduł odkształcen. E <sub>o</sub> <sup>(n)</sup> kPa	edomet. moduł. Mo <sup>(n)</sup> kPa	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>		
IA	GRUNTY SŁABONOŚNE									nN(PsH), nN(Gp+c), PdH/Nmp, nN(Gp+c), PgH/Nmg, nN(PgH+c), nN(Gp//PgH+korz.), nN(PdH+c+bet.), nN(Gp), nN(PgH//Ps), PgH/Nmg, nN(Pg+c//Gp), PdH//Ps, nN(PdH+żł)
IIA										Nmp//PgH, Nmg/PdH, Nmp//PdH, Nmg, Nmp//Pd
IIIA	19,0 *28,0	1,70 *1,85	-	29,4	32 000	42 000	0,30	-	-	Pd+FeO, Pd//Pg+FeO, Pd
IIIB	16,0 *25,0	1,80 *1,95	-	31,8	56 000	66 000	0,30	-	-	Ps//Pg, Ps
IIIC	19,0	2,05	5,58	6,8	7 400	10 500	-	0,70	C	Pg//Pd, Pg//Ż
IIID	16,0	2,10	11,90	12,4	15 000	21 000	-	0,35	C	Pg//Pd
IIIE	13,0	2,15	16,96	14,8	21 000	29 000	-	0,20	C	Pg//Ps
IVA	24,0	2,00	16,28	8,9	10 000	13 000	-	0,70	B	Gp//Pg, Gp,
IVB	24,0	2,00	20,33	11,7	13 000	18 000	-	0,55	B	Gp//Pg, Gp, Gp//Pg
IVC	17,0	2,10	23,23	13,6	16 000	21 000	-	0,45	B	Gp(+Ż), Gp, Gp//Pg
IVD	17,0	2,10	26,35	15,5	20 000	26 000	-	0,35	B	Gp(+Ż), Gp, Gp//Ps
IVE	12,0	2,20	31,54	18,3	28 000	37 000	-	0,20	B	Gp(+Ż), Gp, Gp//Pg
VA	14,0 *22,0	1,85 *2,00	-	33,6	95 000	112 000	0,60	-	-	Ps

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480

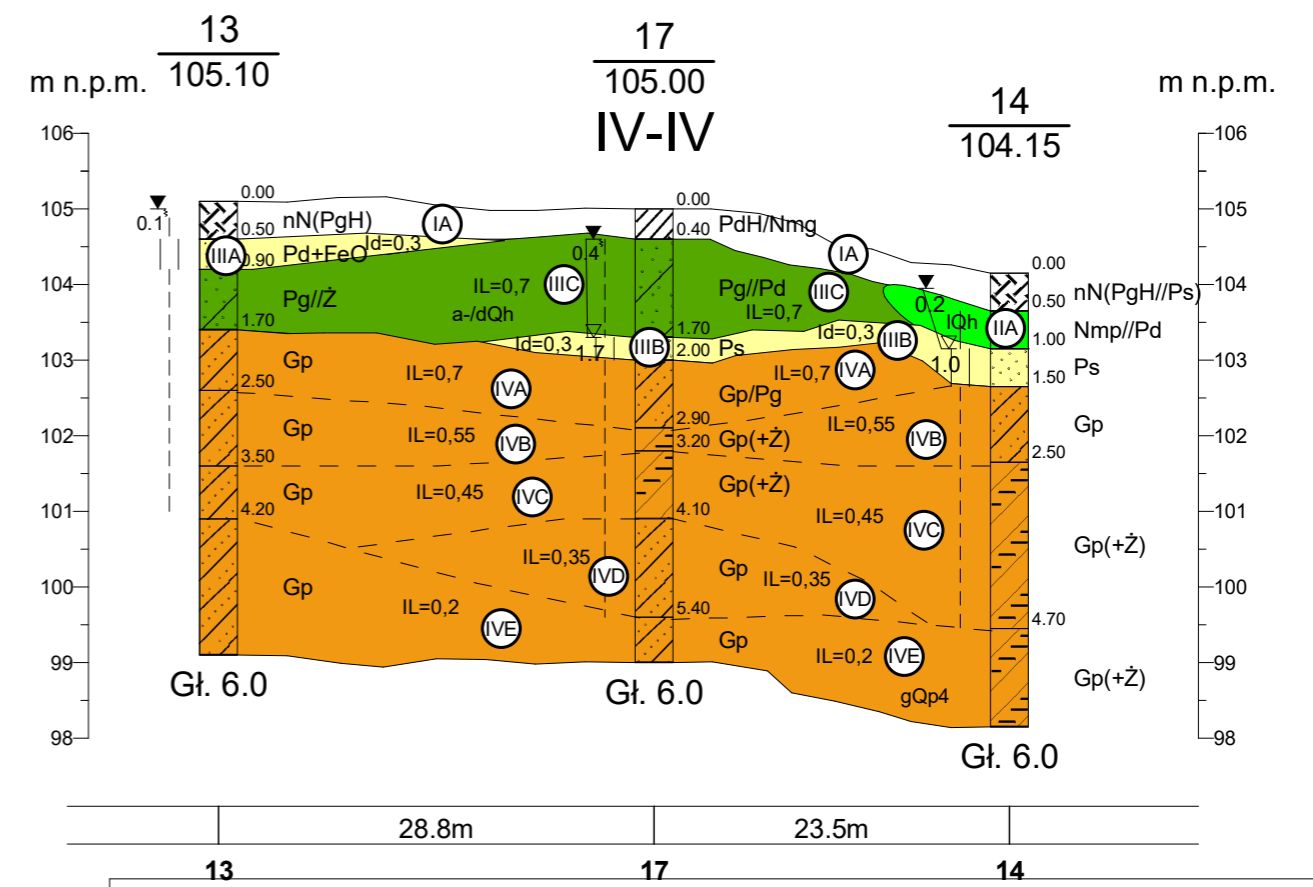
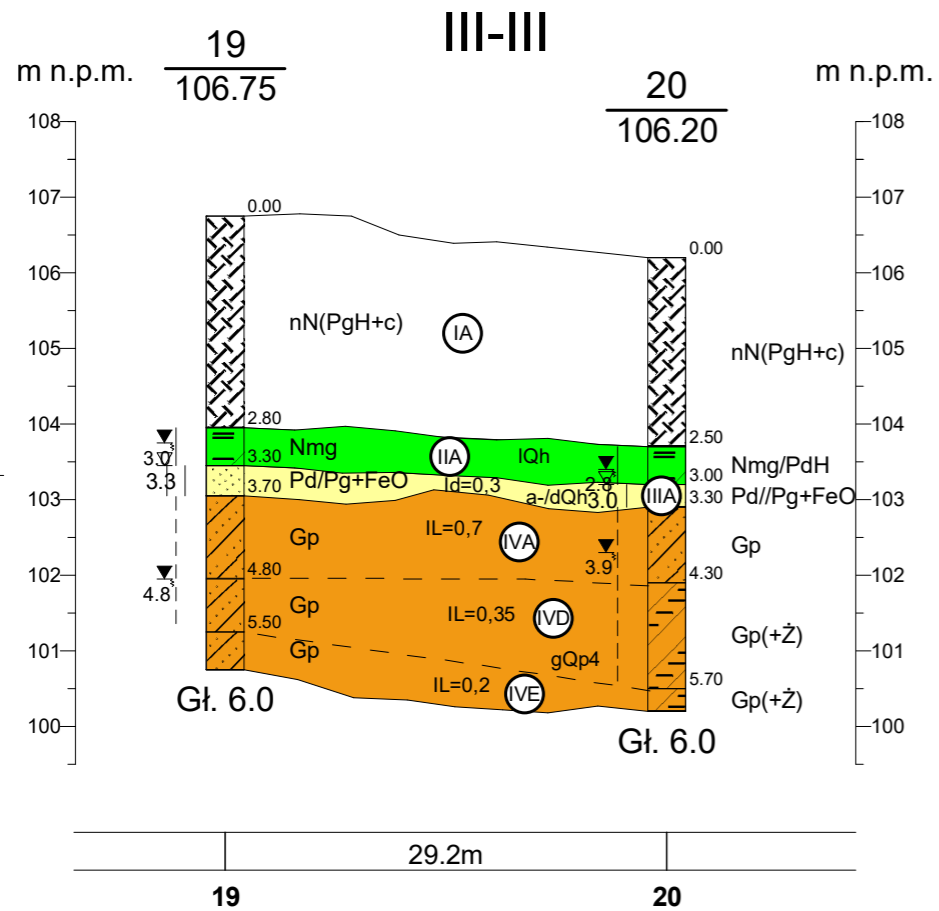
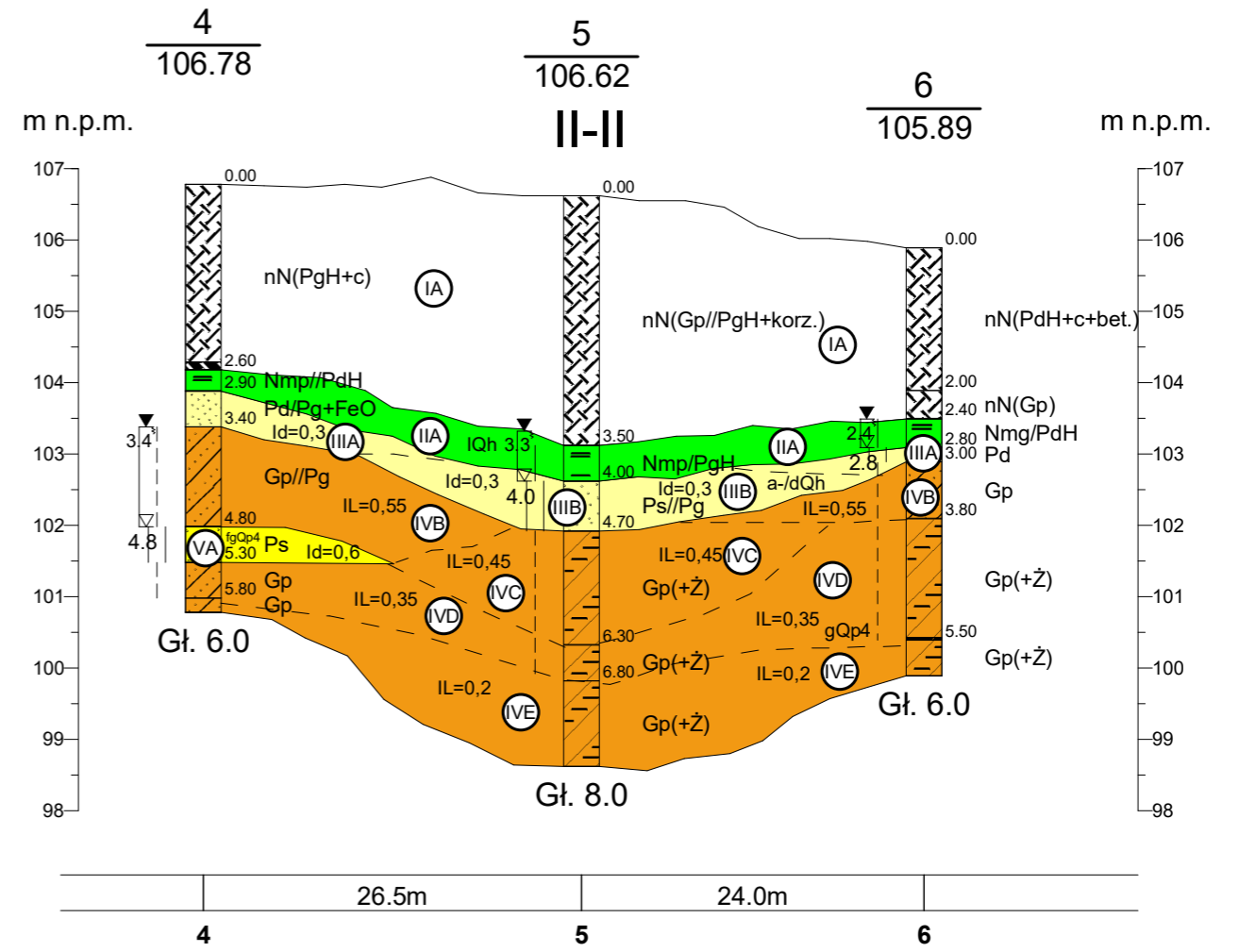
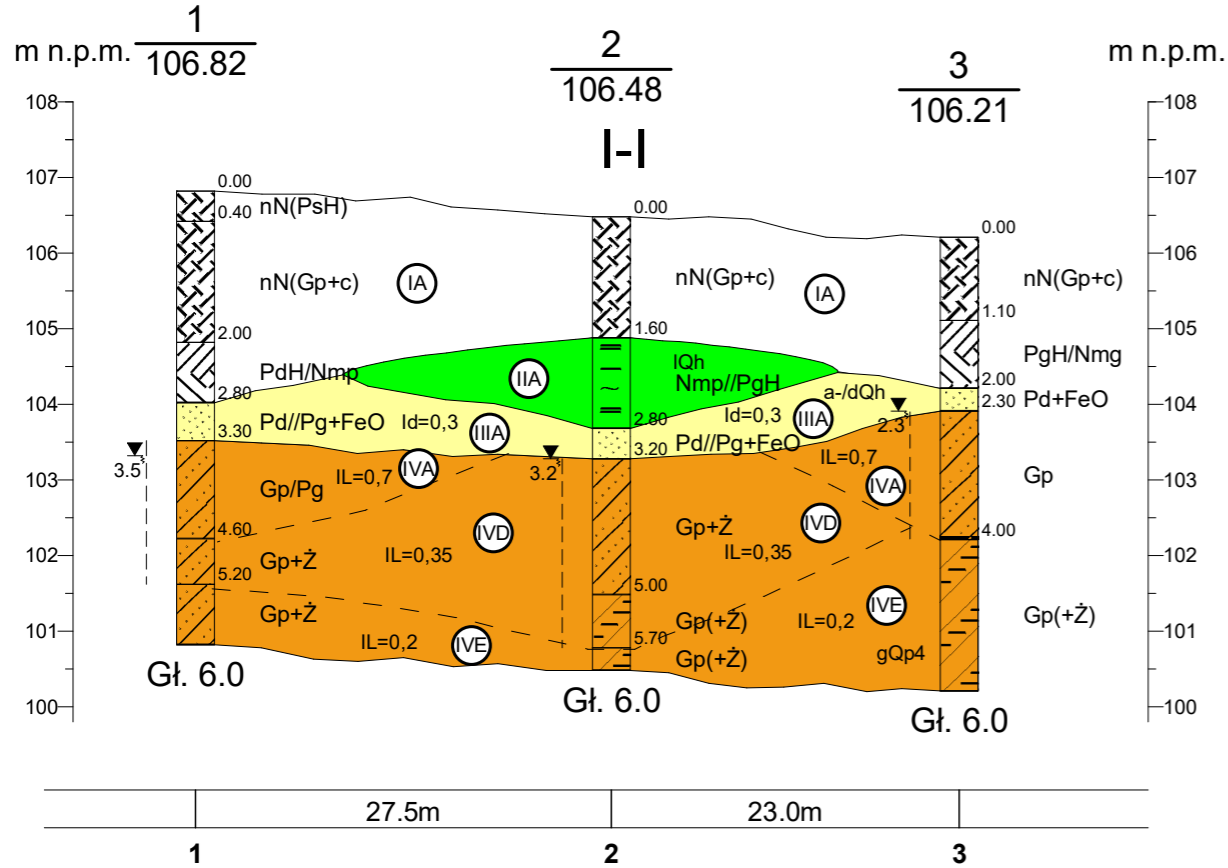
2.CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

3.WILGOTNE/ \*NAWODNIONE

Zał. 3

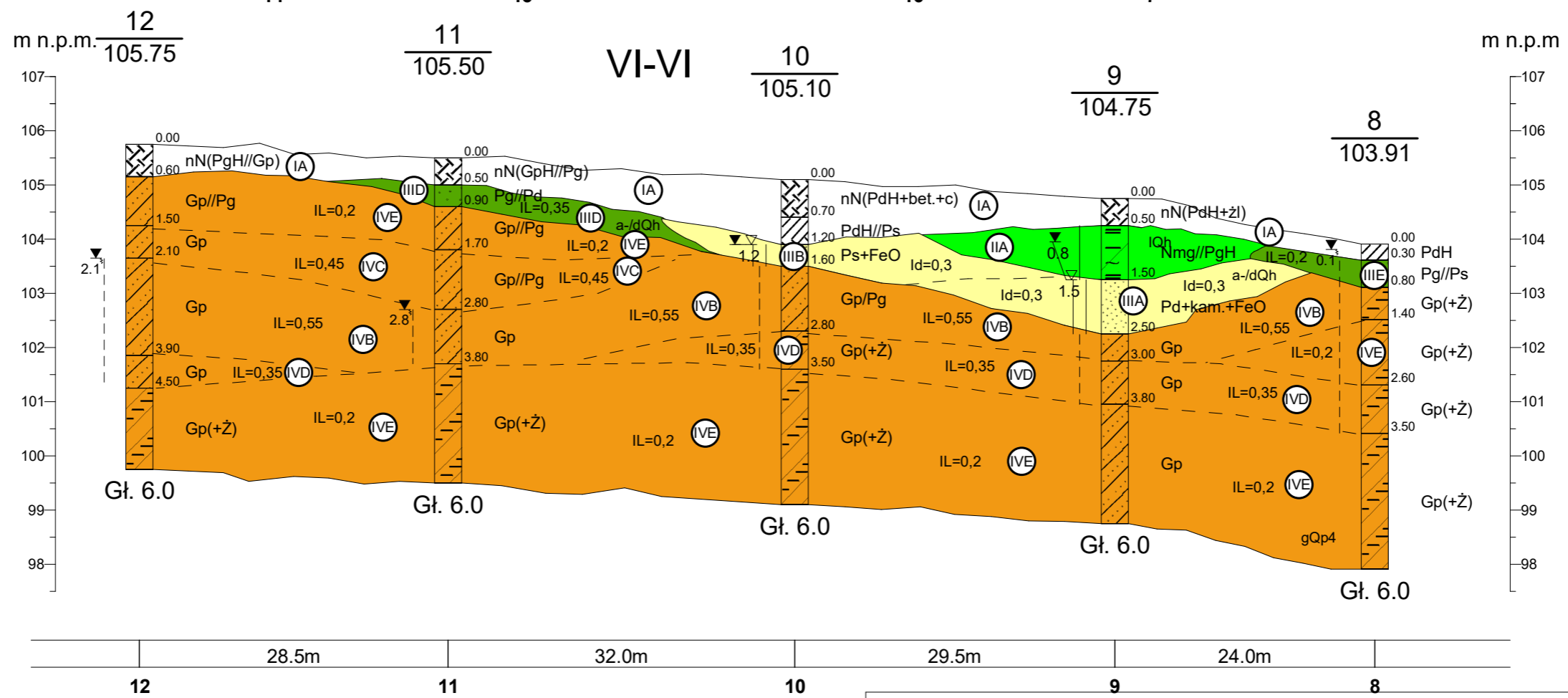
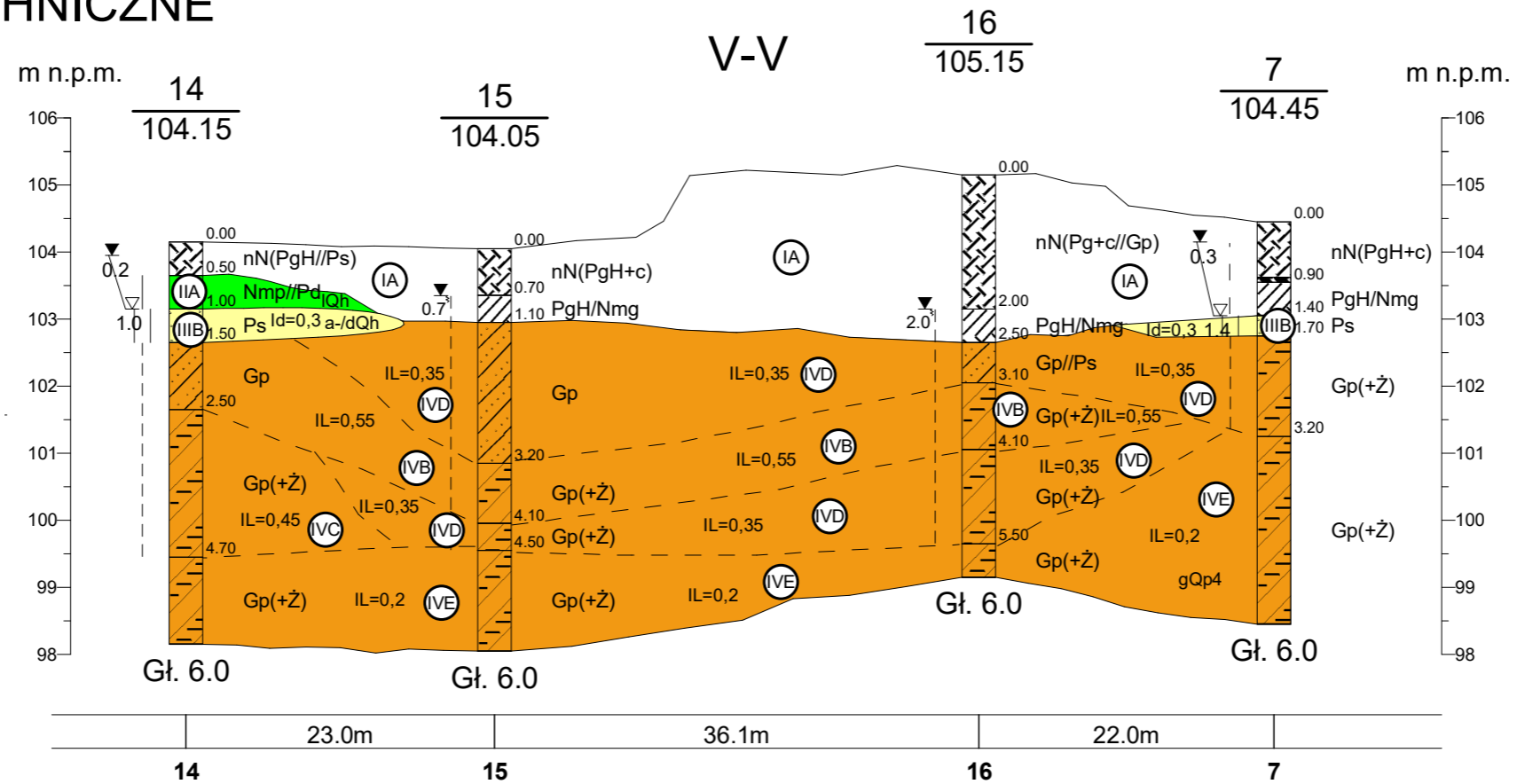
# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE



<b>BIURO GEOLOGICZNE PRZEMYSŁAW SZUBA</b>			Zał.Nr 4.1
Opracował	Data I.2018	Nazwisko inż. Łukasz Kaczkowski	Skala 1: $\frac{500}{100}$
Weryfikował	I.2018	mgr Przemysław Szuba	

**OPINIA GEO. i DOKUMENTACJA  
BADAŃ PODŁ. GRUNTOWEGO**

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

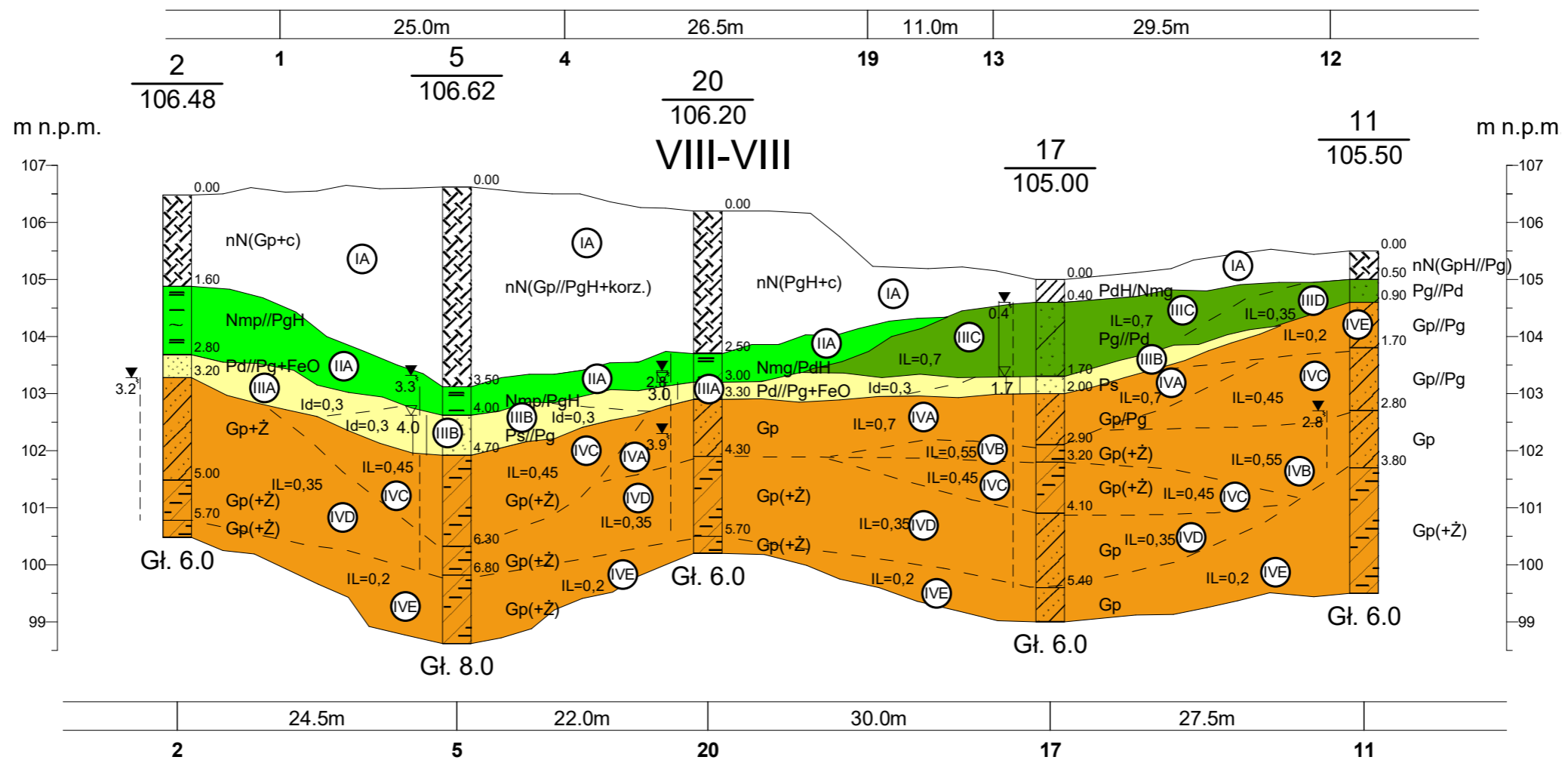
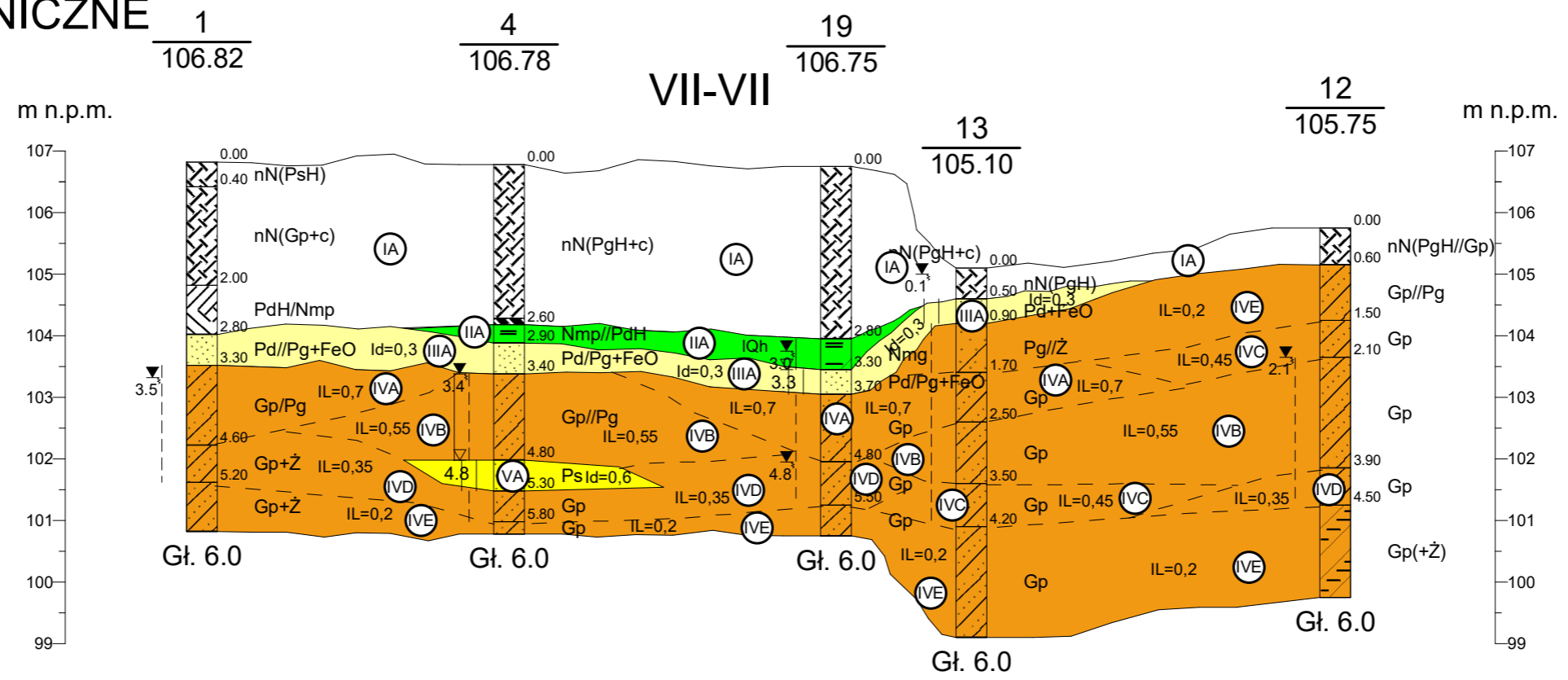


<b>BIURO GEOLOGICZNE PRZEMYSŁAW SZUBA</b>				Zał.Nr 4.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	1.2018	inż. Łukasz Kaczkowski		1: 500
Weryfikował	1.2018	mgr Przemysław Szuba		100

**OPINIĄ GEO. i DOKUMENTACJA  
BADAŃ PODŁ. GRUNTOWEGO**

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

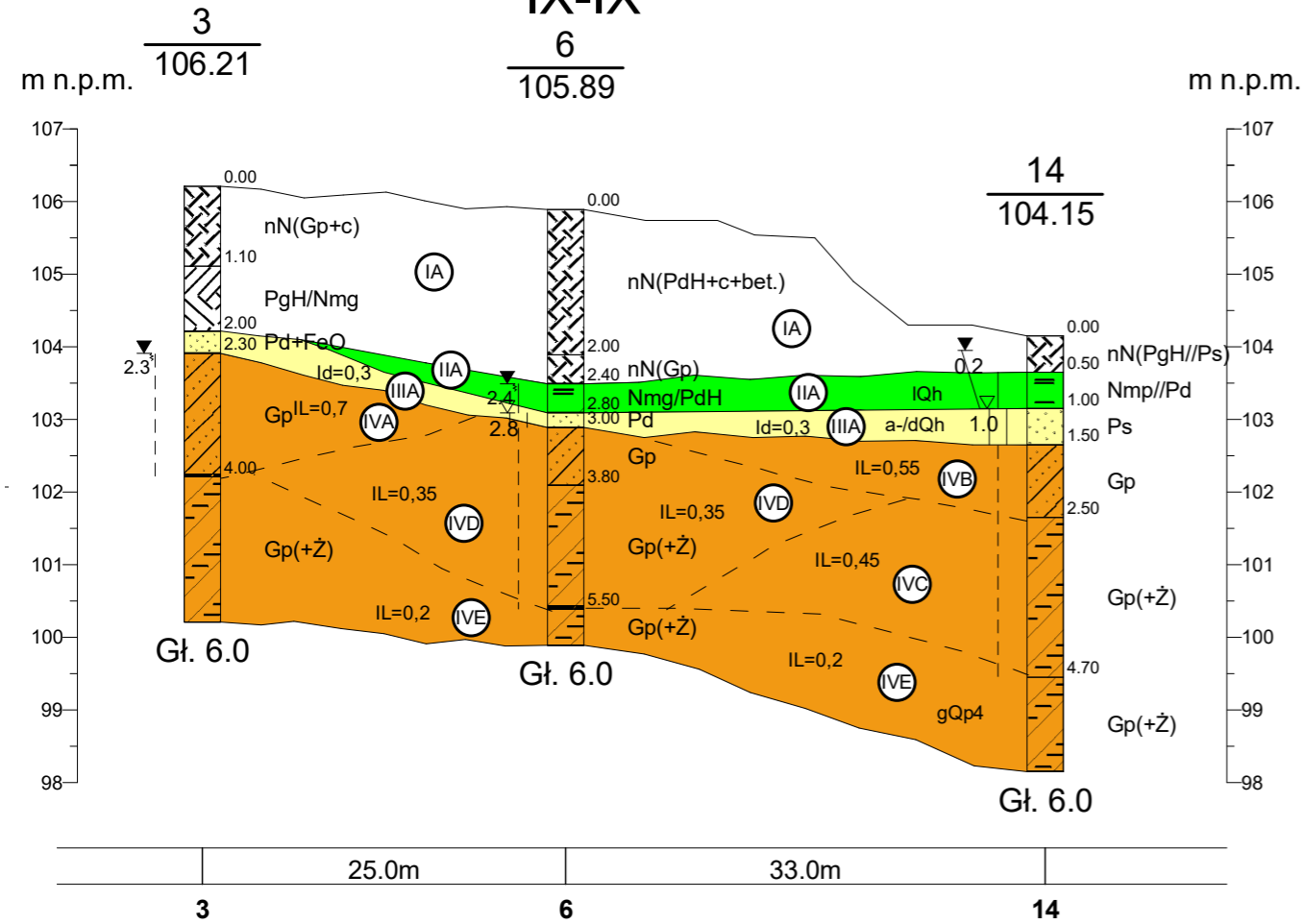


BIURO GEOLOGICZNE PRZEMYSŁAW SZUBA				Zał.Nr 4.3
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>OPINIĄ GEO. i DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁ. GRUNTOWEGO</b>
Opracował	I.2018	inż. Łukasz Kaczkowski		
Weryfikował	I.2018	mgr Przemysław Szuba		
				Skala 1: 500/100

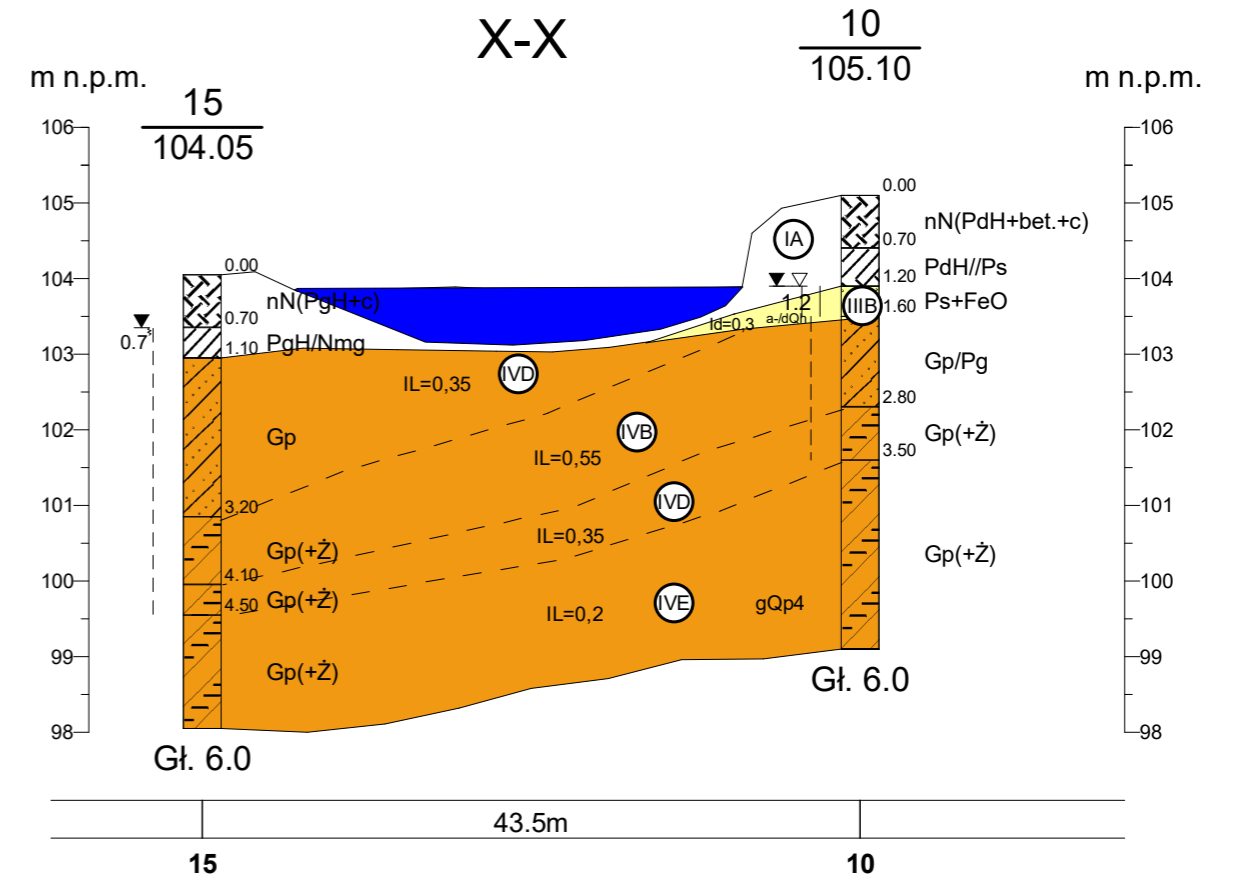
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

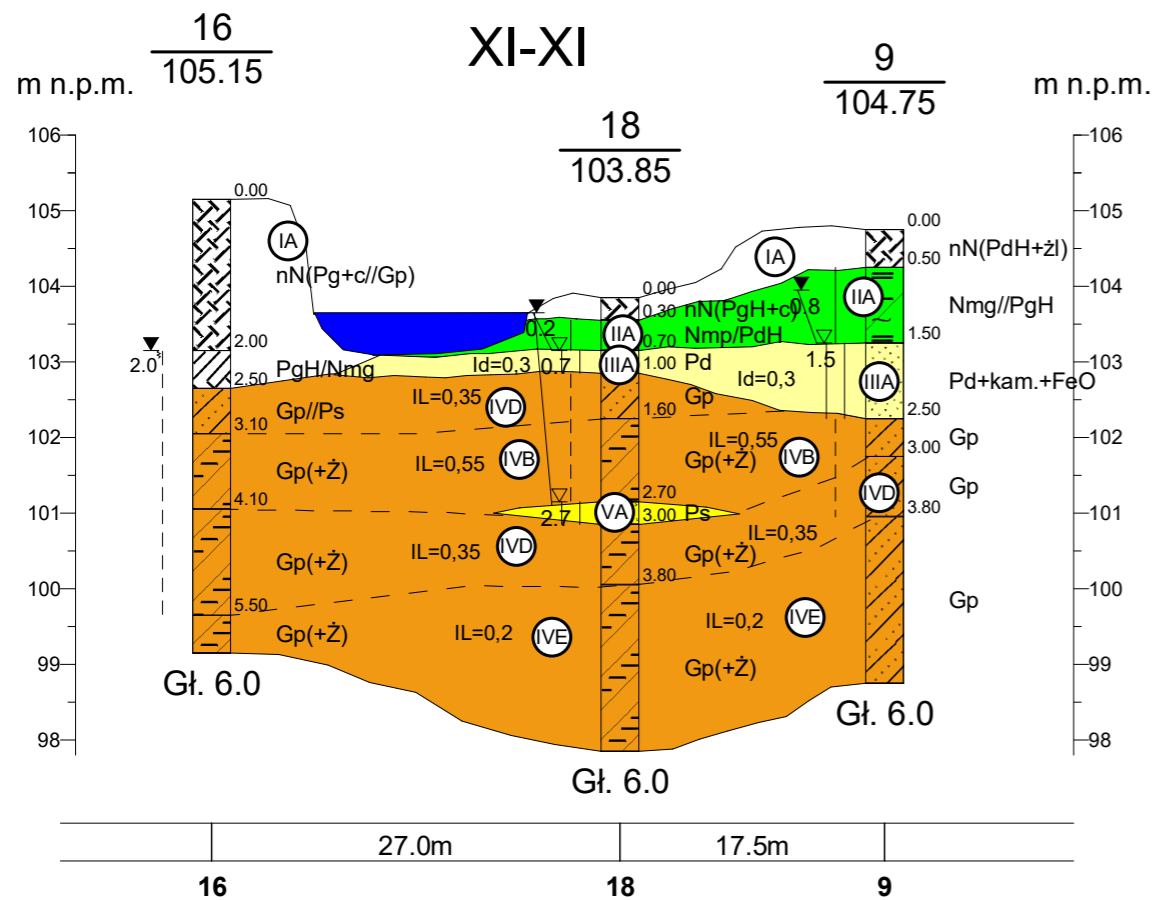
## IX-IX



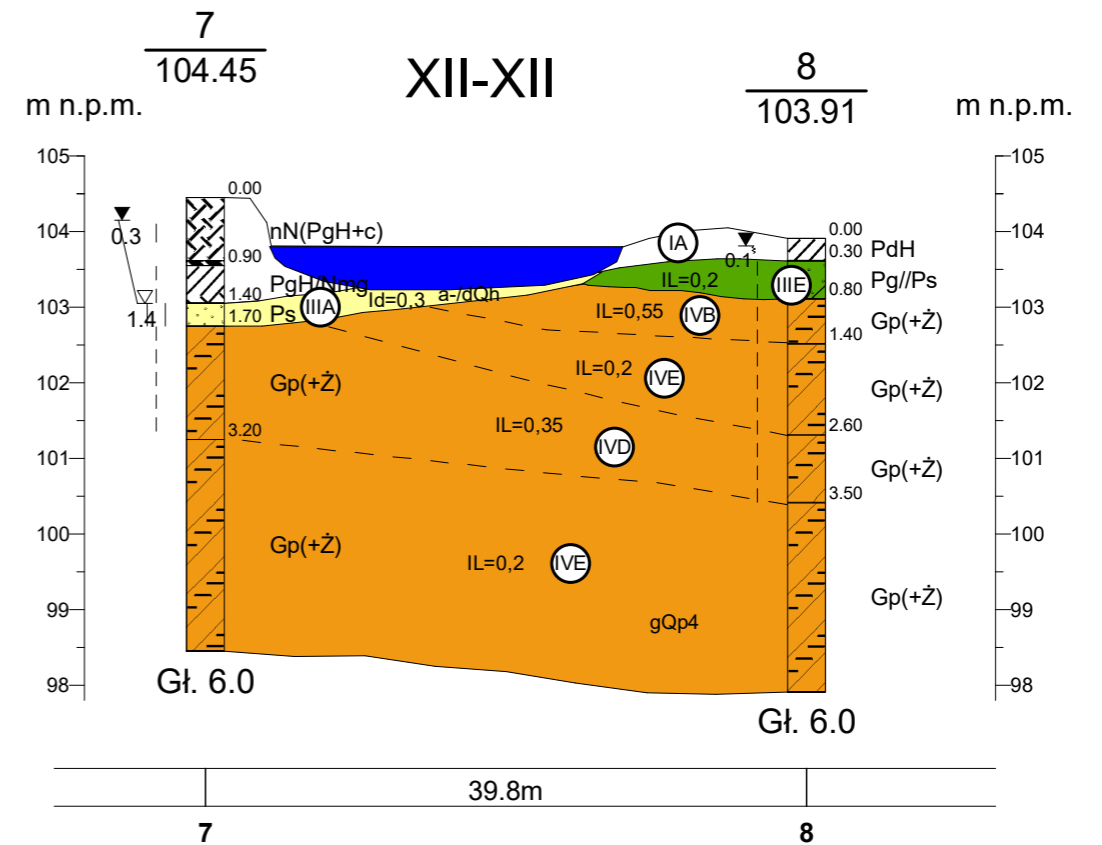
## X-X



## XI-XI



## XII-XII



BIURO GEOLOGICZNE PRZEMYSŁAW SZUBA				Zał.Nr 4.4
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	OPINIĄ GEO. i DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁ. GRUNTOWEGO
Weryfikował	I.2018	inż. Łukasz Kaczkowski	mgr Przemysław Szuba	
				Skala 1: 500 100