
A Q U A P O M P
WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO

mgr inż . Paweł Rostkowski

ul. Urana 2, 15 – 684 BIAŁYSTOK

e-mail: aquapomp@vp.pl

tel 604 651 727

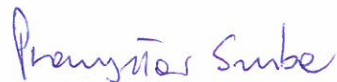
OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ DOKUMENTACJA
GEOTECHNICZNA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

rozbudowa lotniska Aeroklubu w Białymstoku – Krywlany.

gmina Białystok
powiat białostocki
woj. podlaskie

ZLECENIODAWCA: INEBO GROUP Spółka z o.o.
01 - 189 Warszawa
ul. Górczewska 11/4

OPRACOWAŁ: mgr Przemysław Szuba
upr. geol. VII-1590



Białystok, czerwiec 2015r.

SPIS TREŚCI

- I. Dane ogólne.
- II. Warunki gruntowe.
- III. Warunki wodne.
- IV. Wnioski i zalecenia.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:5555 (zał. 1).
2. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych (zał.2).
3. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów (zał. 3).
4. Przekroje geotechniczne (zał. 4.1-4.3).
5. Wyniki badań sondą lekką DPL(zał. 5.1-5.6).

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 MSWiA 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
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

I. Dane ogólne.

Niniejszą dokumentację opinię geotechniczną oraz geotechniczną badań podłoża gruntowego warunków gruntowo- wodnych podłoża gruntowego w miejscowości Białystok w części Krywlany na terenie lotniska Aeroklubu pow. białostocki, woj. podlaskie, opracowano na zlecenie:

INEBO GROUP Spółka z o.o. ul. Górczewska 11/4, 01 - 189 Warszawa

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą są to badania geotechniczne terenu inwestycyjnego przeznaczonego na budownictwo przemysłowe.

Załączona do niniejszego opracowania mapa dokumentacyjna w skali 1 : 5555 opracowana została na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym dostarczonym przez Zleceniodawcę. Na mapie naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w dniach 09.06 – 10.06.2015 roku i wykonano:

- 10 otworów do głębokości 5,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 50,0 m gruntu.

Prace wiertnicze wykonano przy pomocy wiertnicy samochodowej ślimakiem ciągłym o średnicy 80 mm. W trakcie prac nawiercone grunty przebadano makroskopowo zgodnie z normą Normą PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 .

Ustalono rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję i domieszki. Stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych określono przy pomocy sondowań sondą lekką DPL.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono metodą wałeczkowania, korelując wyniki badań z badaniami spójności gruntu przy pomocy ścinarki obrotowej SO-1.

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.

Wyniki badań makroskopowych posłużyły do sporządzenia przekrojów geotechnicznych (zał. nr 4.1-4.3).

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 studzienki kanalizacyjnej o rzędnej 150,08 m n.p.m.

W oparciu o wykonane badania polowe opracowano niniejszą dokumentację geotechniczną wierceń oraz opinię geotechniczną. Zawiera ona tekst z wnioskami

oraz załączniki graficzne wymienione w Spisie treści. Dokumentację wykonano w pięciu egzemplarzach, z czego cztery otrzymał Zleceniodawca, a jeden egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum wykonawcy.

II. WARUNKI GRUNTOWE.

W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 5 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Są to: osady powierzchniowe w postaci nasypów budowlanych, nasypów niebudowlanych, gruntów bagiennych w postaci namulów, osadów aluwialnych w postaci gruntów niespoistych, plejstoceńskich utworów sphywowych w postaci gruntów spoistych, osadów wodnolodowcowych w postaci gruntów niespoistych (plejstocen), utworów lodowcowych w postaci gruntów spoistych (plejstocen). Wydzielono **sześć** pakietów genetycznych i litologiczno – facjalnych:

I Grunty powierzchniowe w postaci nasypów budowlanych, nasypów niebudowlanych (holocen).

II Grunty bagienne (holocen).

III Grunty aluwialne (holocen).

IV Grunty sphywowe (plejstocen).

V Grunty wodnolodowcowe (plejstocen).

VI Grunty lodowcowe (plejstocen).

Ad I. Grunty powierzchniowe to :

warstwa IA – nasypy budowlane zbudowane z piasków średnioziarnistych. Warstwę tę rozpoznano w otworze nr 1 o miąższości 0,3 m o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

warstwa IB – nasypy niebudowlane zbudowane z glin piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnoziarnistymi, piasków drobnych z domieszkami humusu. Warstwę tę rozpoznano na całym terenie badań, osiąga maksymalną miąższość do 0,7 m (**grunty słabonośne**).

Ad II Grunty bagienne:

warstwa IIA – holocenijskie bagienne namuły. Warstwę tę rozpoznano w otworze nr 6, o miąższości 0,3 m (**grunty słabonośne**).

Ad III Grunty aluwialne: grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.

warstwa IIIA – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$.

warstwa IIIB – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,60$.

warstwa IIIC – piaski drobnoziarniste, piaski drobne z domieszkami humusu, piaski drobne z domieszkami kamieni o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

warstwa IIID – piaski gruboziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

warstwa III E – pospółki o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

Ad IV Grunty spływowe: grunty spoiste w postaci glin, glin piaszczystych, są to grunty spoiste, nieskonsolidowane, grupa konsolidacji C, w stanie twaroplastycznym.

warstwa IV A – gliny, gliny piaszczyste, gliny przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,10$.

Ad V Grunty wodnolodowcowe: grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.

warstwa VA – piaski drobnoziarniste, piaski drobnoziarniste przewarstwione piaskami średnioziarnistymi, piaski drobnoziarniste z domieszkami kamieni o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,60$.

warstwa VB – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

warstwa VC – piaski średnioziarniste, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami gruboziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$.

Ad IV Grunty lodowcowe: grunty spoiste w postaci glin, glin piaszczystych, są to grunty spoiste, nieskonsolidowane, grupa konsolidacji B, w stanie twaroplastycznym.

warstwa IV A – gliny, gliny piaszczyste, gliny przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi z domieszkami kamieni, gliny przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi, gliny przewarstwione piaskami gruboziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,10$.

III . WARUNKI WODNE.

Podczas badań terenowych do maksymalnej głębokości wierceń 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym stabilizującej się na głębokości od 1,1 m p.p.t. tj. na rzędnej 151,23 m n.p.m. (otw.3) do głębokości 1,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 147,93 m n.p.m. (otw. 1).

Podczas badań terenowych w otworach nr 2, 7, 8 nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

IV. WNIOSKI I ZALECENIA.

1.W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego stwierdza się, że budowa geologiczna podłoża gruntowego badanego terenu jest charakterystyczna dla utworów polodowcowych rejonu wysoczyzny białostockiej.

Z poziomu posadowienia należy usunąć warstwy antropogeniczne: nasypy niebudowlane. Są to grunty słabonośne. Grunty organiczne zalegające poniżej gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych, można pozostawić uwzględniając ich obecność w stosownych obliczeniach. W przypadku niekorzystnych wyników

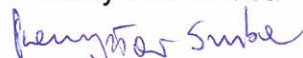
obliczeń można zastosować wzmocnienie podłoża np. geosyntetykami, lub grunty te usunąć.

Zalegające w głębszym podłożu rodzime grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz spoiste w stanie twaroplastycznym są gruntami nośnymi, nadającymi się do wykorzystania jako bezpośrednie podłoże fundamentu obiektów kubaturowych. Parametry nośności gruntów przedstawiono w tabeli, załącznik nr 3.

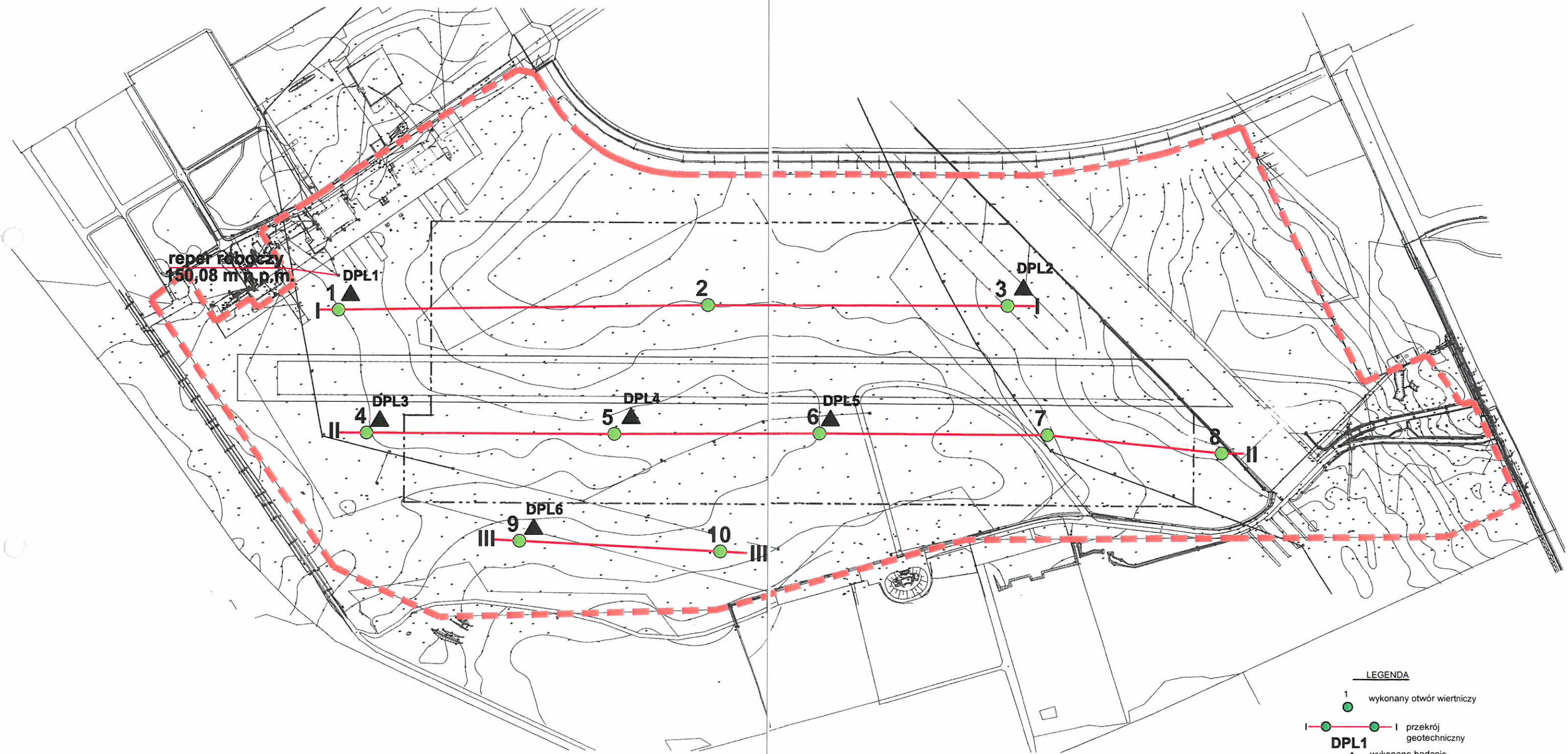
1. Przy posadawianiu na gruntach spoistych należy zwrócić szczególną uwagę aby nie dopuścić do nawodnienia wykopu gdyż spowoduje to pogorszenie własności fizyczno – mechanicznych podłoża. W przypadku nawodnienia należy warstwę uplastycznionej gliny wybrać, a na to miejsce wylać warstwę betonu podkładowego lub uzupełnić pospółką o znacznej zawartości frakcji żwirowej, niezaglinioną.
2. Podczas badań terenowych do maksymalnej głębokości wierceń 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym stabilizującej się na głębokości od 1,1 m p.p.t. tj. na rzędnej 151,23 m n.p.m. (otw.3) do głębokości 1,9 m p.p.t. tj. na rzędnej 147,93 m n.p.m. (otw. 1).
Podczas badań terenowych w otworach nr 2, 7, 8 nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
3. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. R.P. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) kategoria geotechniczna obiektu budowlanego jest pierwsza, a warunki gruntowo-wodne proste. Przy posadowieniu obiektu na poziomie wody gruntowej lub poniżej tego poziomu warunki gruntowo wodne zmieniają się na złożone.
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. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1,20$ m p.p.t.
6. 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.

OPRACOWAŁ:

mgr Przemysław Szuba



MAPA DOKUMENTACYJNA
w skali 1:5555



LEGENDA

- 1 wykonany otwór wiertniczy
- I — I przekrój geotechniczny
- DPL1 wykonane badanie sondą lekką DPL

AQUAPOMP WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO mgr inż. Paweł Rostkowski	
OBIEKT: Rozbudowa lotniska Aeroklubu w Białymstoku - Krywlany.	
TEMAT: Dokumentacja wierceń oraz opinia geotechniczna	DATA: 06.2015
OPRACOWAŁ: mgr P. Szuba	

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH 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/

Kw wietrzelina
 KWg wietrzelina gliniasta kamieniste
 KR rumosz
 KRg rumosz gliniasty
 KO otczaki

Ż żwir
 Żg żwir gliniasty
 Po pospółka
 Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruby drobnoziarniste niespoiste
 Ps piasek średni
 Pd piasek drobny
 Pn piasek pylasty

Pg piasek gliniasty
 Pp pył piaszczysty
 Π pył
 Gp glina piaszczysta drobnoziarniste spoiste
 G glina
 Gn glina pylasta
 Gpz glina piaszczysta zwięzła
 Gz glina zwięzła
 Gnz glina pylasta zwięzła
 Ip ił piaszczysty
 I ił
 In ił pylasty

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORM

Kr kreda młode osady
 Gy gytia jeziorne
 ŻI 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

$\frac{4}{52,74}$ numer otworu wiertniczego
 rzędna otworu wiertniczego

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

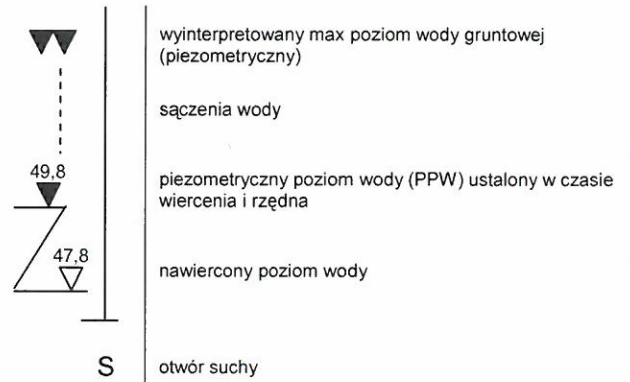
OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ 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 ścinarka 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
 $\frac{A}{B}$ ilość waleczkowań gruntu: A – w terenie
 $\frac{1}{2}$ [1/2] B – w laboratorium
 — projektowany poziom posadowienia obiektu

GENEZA GRUNTÓW

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

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA ZAGĘSZCZENIE

Iu – 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

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

AQUAPOMP WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDIARSTWO

Mgr inż. Paweł Rostkowski

Objekt: Rozbudowa lotniska Aeroklubu w Białymstoku - Krywlany

Temat: Dokumentacja wierceń oraz opinia geotechniczna

Data: VI 2015 r.



Opracował: mgr Przemysław Szuba

ZAŁ. 2

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

WIEK

OPIS GEOTECHNICZNY

HOLOCEN		Piaski średnie	NASYPY BUDOWLANE
		Gliny piaszczyste przewarstwione piaskami drobnymi, piaski drobne z domieszkami humusu, piaski drobne próchnicze	NASYPY NIEBUDOWLANE
	IQh	Namuły	GRUNTY BAGIENNE
	aQh	Piaski drobnoziarniste, piaski gruboziarniste, pospółki	GRUNTY ALUWIALNE
PLEJSTOCEN zlodowacenie środkowopolskie	gsQp3	Gliny, gliny piaszczyste	GRUNTY SPŁYWOWE
	fgQp3	Piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste, piaski gruboziarniste	GRUNTY WODNOŁODOWCOWE
	gQp3	Gliny piaszczyste	GRUNTY ŁODOWCOWE

UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH

Nr warstw	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa a	spójność Cu ⁽ⁿ⁾ kPa	kąt tarcia wewnętrz. φ ⁽ⁿ⁾	moduł odkształcen. Eo ⁽ⁿ⁾ kPa	edomet. modul. Mo ⁽ⁿ⁾ kPa	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							Id	IL		
IA	12,0 *18,0	1,90 *2,05	–	34,2	111000	132000	0,70	–	–	nB(Ps)
IB	Grunty słabonośne									nN(Gp//Pd), nN(Pd+H), nN(PdH)
IIA										Nm
IIIA	16,0 *24,0	1,75 *1,90	–	30,4	46000	62000	0,50	–	–	Pd
IIIB	16,0 *24,0	1,75 *1,90	–	30,9	55000	74000	0,60	–	–	Pd
IIIC	14,0 *22,0	1,85 *2,00	–	31,4	66000	89000	0,70	–	–	Pd+H, Pd, Pd+k
IIID	12,0 *18,0	1,90 *2,05	–	34,2	111000	132000	0,70	–	–	Pr
IIIE	10,0 *14,0	2,00 *2,1	–	39,9	176000	196000	0,70	–	–	Po
IVA	12,00	2,20	22,1	16,4	26000	37000	–	0,10	C	G, G//Pd, Gp, Gp//Pd
VA	16,0 *24,0	1,75 *1,90	–	30,9	55000	74000	0,60	–	–	Pd, Pd+k, Pd//Ps
VB	14,0 *22,0	1,85 *2,00	–	31,4	66000	89000	0,70	–	–	Pd
VC	12,0 *18,0	1,90 *2,05	–	34,2	111000	132000	0,70	–	–	Ps, Pr, Ps//Pr
VIA	12,0	2,20	35,5	20,1	37000	48000	–	0,10	B	G, Gp, G//Pd, Gp//Pd+k, G//Pd, G//Pr

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

PRZEKRÓJ I-I

1
149.83

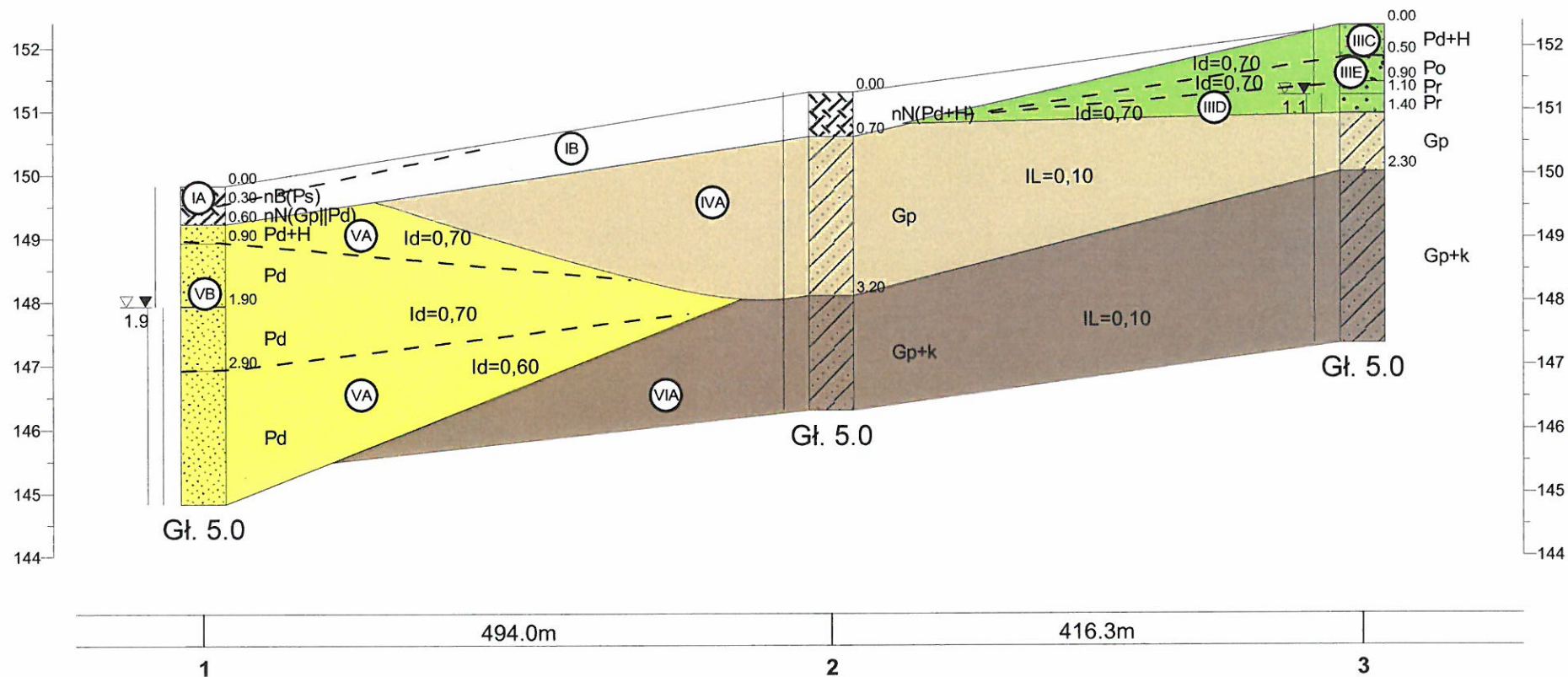
2
151.29

3
152.33

m n.p.m.

m n.p.m.

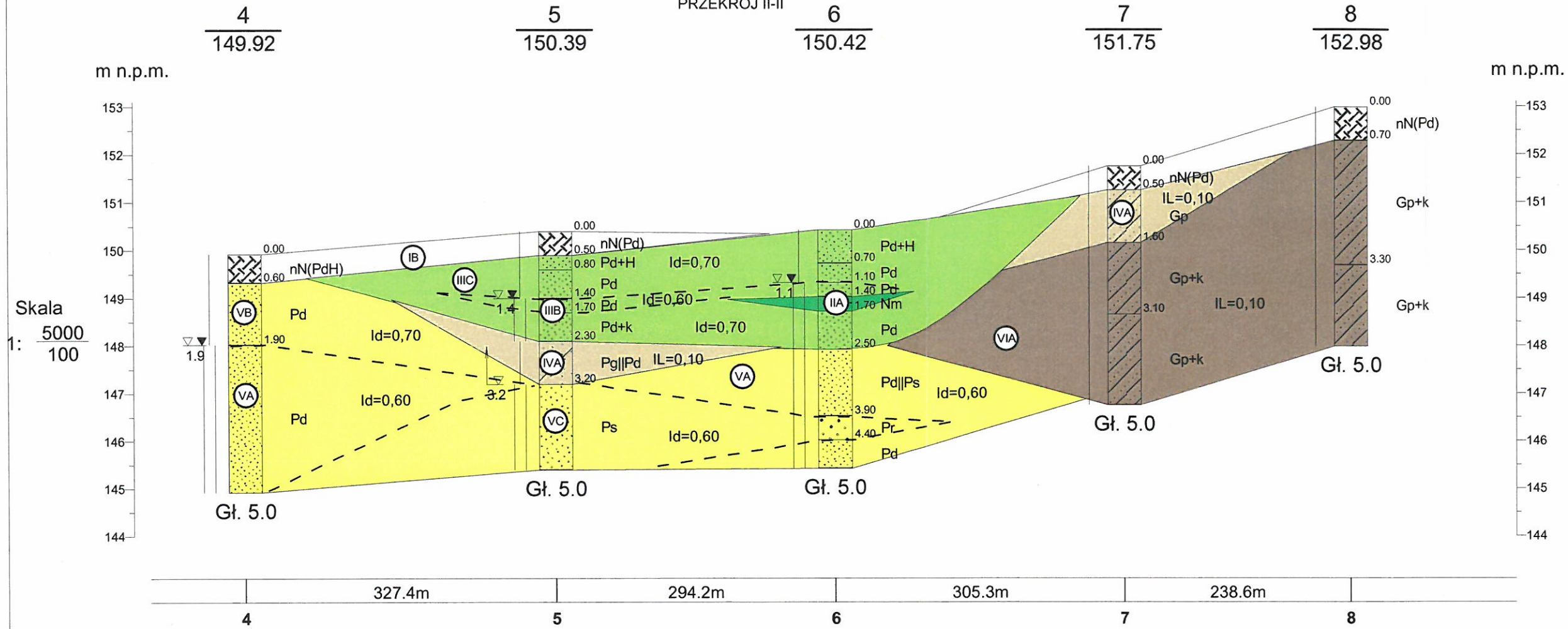
Skala
1: $\frac{5000}{100}$



AQUAPOMP WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO				Zał.Nr 4.1
mgr inż. Paweł Rostkowski				
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06.2015	mgr P. Szuba		1: $\frac{5000}{100}$
Weryfikował	06.2015	mgr P. Szuba		

Dokumentacja wierceń oraz opinia geotechniczna- Krywlany

PRZEKRÓJ II-II



AQUAPOMP WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO				Zał.Nr
mgr inż. Paweł Rostkowski				4.2
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06.2015	mgr P. Szuba		1: 5000/100
Weryfikował	06.2015	mgr P. Szuba		

Dokumentacja wierceń oraz opinia geotechniczna- Krywlany

9
150.95

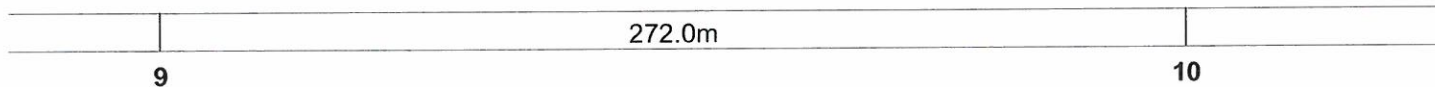
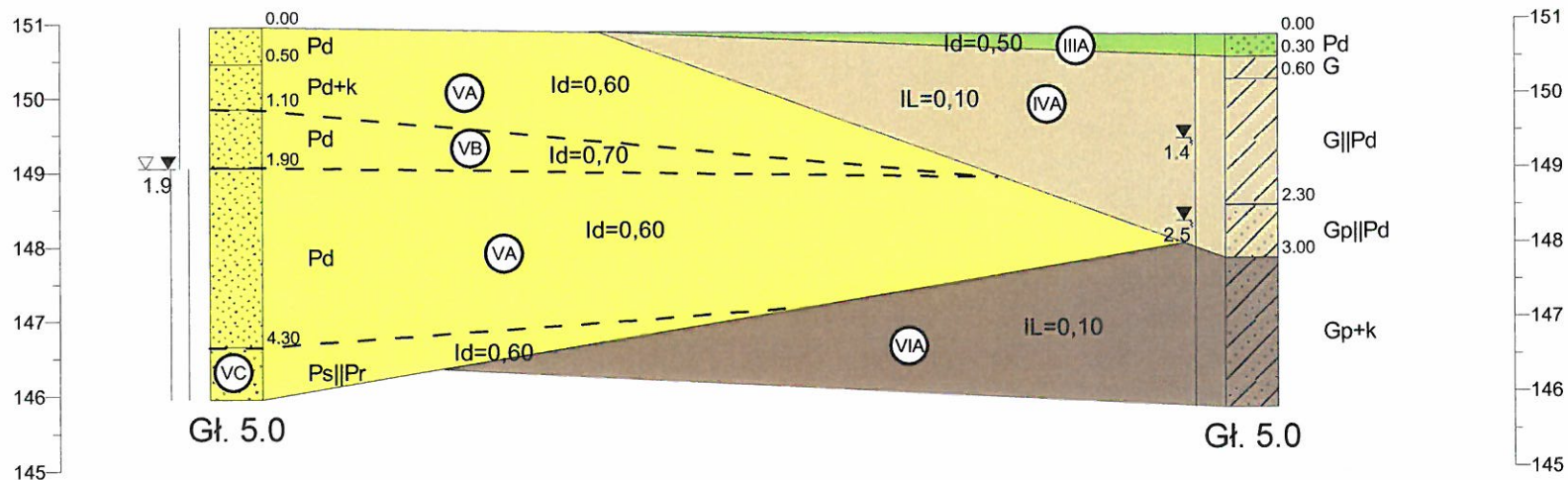
PRZEKRÓJ III-III

10
150.80

m n.p.m.

m n.p.m.

Skala
1: $\frac{2000}{100}$



AQUAPOMP WIERCENIA GEOLOGICZNE, STUDNIARSTWO mgr inż. Paweł Rostkowski				Zał.Nr 4.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06.2015	mgr P. Szuba		1: $\frac{2000}{100}$
Weryfikował	06.2015	mgr P. Szuba		

**Dokumentacja wierceń oraz opinia
geotechniczna- Krywlany**

