



# OPINIA GEOTECHNICZNA


**Krzywa  
(gm. Bielsk Podlaski)**

-----  
**elektrociepłownia na biogaz**

ZAKŁAD BADAŃ GEOTECHNICZNYCH  
"GEOTEST"  
dr inż. Krzysztof Traczyński  
ul. Ursynowska 24/26, 02-605 Warszawa  
tel./fax 844

**OPINIA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA WARUNKÓW WODNO -  
GRUNTOWYCH PANUJĄCYCH W MIEJSCOWOŚCI KRZYWA,  
GMINA BIELSK PODLASKI NA DZIAŁCE O NUMERZE  
EWIDENCYJNYM 418/11 W MIEJSCU PROJEKTOWANEJ BUDOWY  
ELEKTROCIĘPŁOWNI NA BIOGAZ**

Opracowali:  
dr inż. Krzysztof Traczyński  
upr. geol. 071067

  
dr inż. KRZYSZTOF TRACZYŃSKI  
Upr. geol. Nr 071067  
W-wa, ul. Ursynowska 24/26 m.8  
tel./fax 844 29 58

mgr Anna Zawadzka

Warszawa, grudzień 2014

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

### **1.1. Podstawa formalna**

Podstawą formalną opracowania niniejszej dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy Zleceniodawcą: **MDI S.A.** Al. Wyścigowa 6, 02-681 Warszawa a Zleceniobiorcą: Zakład Badań Geotechnicznych „**GEOTEST**”, Warszawa, ul. Ursynowska 24/26 m 8, reprezentowany przez dr inż. Krzysztofa Traczyńskiego. Biuro firmy: 02-661 Warszawa ul. Wita Stwosza 23.

### **1.2. Przedmiot opinii**

Przedmiotem opinii są warunki wodno - gruntowe panujące w miejscowości Krzywa, gmina Bielsk Podlaski, powiat bielski województwo podlaskie w miejscu projektowanej budowy elektrociepłowni na biogaz wraz z obiektami towarzyszącymi.

### **1.3. Zakres opinii**

Zgodnie ze zleceniem Zleceniodawcy, Zleceniobiorca zobowiązał się wykonać 4 otwory badawcze do głębokości 6.00 m ppt. oraz 3 sondowania sondą CPT do maksymalnej głębokości 8.00 m ppt.

## **2. Podstawy techniczne opracowania**

2.1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa terenu w skali 1 : 1000.

2.2. Informacje przekazane przez Zleceniodawcę i Projektanta.

2.3. PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Część 1: Zasady ogólne;

2.4. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

2.5. PN-B-02481.1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

2.6. PN-88/B-04481. Grunty budowlane . Badania próbek gruntu.

2.7. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

2.8. PN-B-06050. 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

2.9. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz.463).

2.10. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163, poz. 981).

2.11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2010 Nr 243, poz. 1623 z p. zm.).

2.12. Literatura fachowa, mapy geologiczne.

2.13. Dokumentacja z badań geotechnicznych podłoża gruntowego w miejscowości Krzywa w miejscu projektowanej budowy elektrociepłowni na biogaz wykonana przez „SALIX” s.c. w lipcu 2011 r.

## **3. Budowa geologiczna**

Teren Gminy Bielska Podlaskiego położony jest w obrębie silnie zdenudowanej wysoczyzny plejstocenijskiej urozmaiconej dolinami rzek Białej, Lubki i niewielkich bezimiennych strumieni oraz siecią dolinek denudacyjnych. W rejonie Bielska Podlaskiego w podłożu poniżej osadów czwartorzędowych występują piaski mioceńskie o miąższości 20 - 50 m. Łączna miąższość osadów czwartorzędowych wynosi około 100-125 m i są one reprezentowane przez naprzemianległe warstwy glin zwałowych serii piaszczysto - żwirowych oraz mułowo-ilastych. Od powierzchni do gł. 4,5 m badany teren budują osady czwartorzędowe plejstocenijskie i holocenu:

- plejstocen - reprezentowany jest przez dwa poziomy glin przedzielone seriami osadów piaszczysto-żwirowych,

-holocen - reprezentowany jest przez piaski, namuły organiczne i torfy - utwory te występują w dolinie rzeki Białej i Lubki oraz zagłębieniach terenowych.

Badany teren znajduje się w strefie kontaktowej dwóch form morfologicznych o odmiennej genezie, gdzie wielokrotnie zmieniały się warunki geodynamiczne, dlatego też budowa podłoża jest dość złożona.

Według dokumentacji archiwalnej [2.13] na przedmiotowym terenie w podłożu występowały następujące rodzaje gruntów:

**Otwór archiwalny nr 2a. Rzędna 150.30 m n.p.m;**

0.00 ÷ 0.30 m ppt. – Humus;

0.30 ÷ 2.30 m ppt. – Piasek średni, średnio zagęszczony,  $I_D=0.40$ , mało wilgotny;

2.30 ÷ 2.80 m ppt. – Piasek gliniasty, twarodoplastyczny,  $I_D=0.10$ ;

2.80 ÷ 3.80 m ppt. – Gлина piaszczysta, twarodoplastyczna,  $I_D=0.10$ ;

3.80 ÷ 4.80 m ppt. – Piasek średni, średnio zagęszczony,  $I_L=0.40$ , nawodniony;

4.80 ÷ 5.00 m ppt. – Gлина piaszczysta, półzwarta,  $I_L=0.00$ .

#### **4. Opis terenu**

Teren przeznaczony pod budowę położony jest w miejscowości Krzywa, gmina Bielsk Podlaski, powiat bielski województwo podlaskie. Jest to działka nr 418/11. Od północy teren ograniczają zabudowania farmy trzody chlewnej, a południową granicę działki wyznacza dopływ rzeki Orlanka. Teren jest obecnie niezagospodarowany. Znajdują się na niej pozostałości po dołach do których spuszczano nieczystości z sąsiadującej farmy. Lokalizację terenu przedstawiono na rys. nr 1.

Na opisanym powyżej terenie projektuje się budowę biogazowni, w której skład wejdą następujące obiekty: dwa zbiorniki o średnicy wew. 24m i dwa o średnicy wew. 30 m o wysokości 8 metrów każdy, posadowione na głębokości od 1,2 – 2,5m w zależności od warunków gruntowych oraz zbiornik o średnicy wew. 6m i wysokości 3m. Wszystkie zbiorniki projektowane są jako żelbetowe. Silosy na kiszonkę o ścianach oporowych żelbetowych o wysokości ok. 4m, posadowione na ławach fundamentowych na głębokości ok. 30-40 cm ppt. na warstwie podbudowy z kruszywa. Ponadto projektowana jest hala stalowa oraz liczne mniejsze urządzenia i kontenery techniczne w tym kontener z silnikiem kogeneracyjnym, które posadowione zostaną na ławach lub płytach fundamentowych wylewanych na warstwie podbudowy z kruszywa.

#### **5. Badania terenowe**

Uwzględniając warunki projektowe oraz ogólną charakterystykę budowy geologicznej przyjęto, że dla oceny terenu konieczne jest rozpoznanie podłoża do głębokości maksymalnej 8.0 metrów.

W grudniu 2014 roku na terenie opisanym powyżej wykonano 4 otwory badawcze o głębokości 6.0 metrów. Ponadto wykonano 3 sondowania CPT do głębokości maksymalnej 8 metrów. Wykonano łącznie 48 metrów punktów badawczych. W niniejszym opracowaniu wykorzystano także otwory z dokumentacji archiwalnej [2.13]. Plan rozmieszczenia otworów badawczych, archiwalnych i sond CPT przedstawiono na rys. 2.

Niwelację otworów wykonano za pomocą odbiornika geodezyjnego firmy Stonex S9 GNSS opartym na systemie GPS. Pomiar dokonano z dokładnością do 0.80 cm.

W czasie wiercenia prowadzono stałe analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu. Stan gruntów określono w oparciu o sondowania sondą CPT oraz analizę makroskopową.

Sondowania przeprowadzono przy wykorzystaniu urządzenia Pagani TG63-150 CPT z zastosowaniem stożka mechanicznego Begemann'a. Wymiary stożka jak i przebieg badania są zgodne ze standardami międzynarodowymi oraz z wymogami normy

*PN/B-04452. Geotechnika. Badania polowe 2002.* Celem realizowanych sondowań statycznych jest określenie rodzaju i stanu gruntu oraz parametrów wytrzymałościowych wyodrębnionych warstw podłoża gruntowego. Na podstawie sondowań sporządzono wykresy pomierzonych parametrów, którym przyporządkowano odpowiednio wartości stopnia zagęszczenia lub stopnia plastyczności.

Wyniki rozpoznania gruntów przedstawiono na przekrojach geologiczno – inżynierskich rys. 3 ÷ 9.

### **5.1. Warunki gruntowe**

Jak to przedstawiono na przekrojach geologiczno – inżynierskich pod przypowierzchniowym humusem do głębokości 0.70 ÷ 1.20 m ppt. występują grunty nasypowe. Wyjątek stanowi otwór nr CPT1, w którym grunty nasypowe sięgają do głębokości 2.40 m ppt.

Na całym badanym terenie stwierdzono obecność gruntów niespoistych: piaski średnie i drobne o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0.40 \div 0.70$ . W obrębie tarasu nawiercono grunty organiczne. W rejonie otworu 9a na powierzchni i na głębokości około 1.3 m ppt. występuje niewielka (0.5 m) warstwa namułów, przykryta piaskami z humusem.

Grunty spoiste występują na przemian z gruntami niespoistymi i tworzą mozaikę serii zwałowej i zastoiskowej. Grunty zastoiskowe reprezentowane przez gliny pylaste, pyły piaszczyste oraz piaski gliniaste pozostają w stanie półzwałowym i twar doplastycznym  $I_L=0.00 \div 0.10$ . Grunty serii zwałowej – półzwałte gliny piaszczyste, występują w otworze 1a i 2a na głębokości 4.6 ÷ 4.8 m ppt.

Poniżej przedstawiono profile geotechniczne wybranych otworów:

#### **Otwór nr CPT3. Rzędna 149.70 m n.p.m:**

0.00 ÷ 1.20 m ppt. – Grunt nasypowy;

1.20 ÷ 2.30 m ppt. – Piasek średni, średnio zagęszczony  $I_D = 0.40$ , wilgotny;

2.30 ÷ 4.50 m ppt. – Gлина pylasta z pyłem piaszczystym  $I_L = 0.10$ ;

4.50 ÷ 7.50 m ppt. – Gлина pylasta z pyłem piaszczystym, półzwałta  $I_L = 0.00$ ;

7.50 ÷ 8.00 m ppt. – Piasek średni, zagęszczony  $I_D = 0.70$ , nawodniony.

#### **Otwór nr 6. Rzędna.151.20 m n.p.m:**

0.00 ÷ 0.20 m ppt. – Humus

0.20 ÷ 0.70 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek drobny z humusem);

0.70 ÷ 1.30 m ppt. – Gлина z pyłem, twar doplastyczna  $I_L = 0.10$ ;

1.30 ÷ 6.00 m ppt. – Pył, twar doplastyczny  $I_L=0.10$ .

### **5.2. Warunki wodne**

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości **2.40 ÷ 3.45** m ppt. tj. na rzędnych **146.75 ÷ 147.45** m n.p.m.

Jak wynika z danych archiwalnych w lipcu 2011 r. nawiercone lustro wody miało charakter lustra napiętego lub swobodnego, które stabilizuje się na głębokości **0.40 ÷ 3.10** m ppt. tj. na rzędnych **147.70 ÷ 148.50** m n.p.m. Powszechne są, również sączenia i wycieki w obrębie glin zastoiskowych.

## **6. Parametry geotechniczne**

Parametry geotechniczne podano dla następujących rodzajów gruntów i ich stanów:

⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony  $I_D=0.40$  (**Pd**), nawodniony;

⇒ piasek drobny, zagęszczony  $I_D=0.70$  (**Pd1**), nawodniony;

⇒ piasek średni, średnio zagęszczony  $I_D=0.40$  (**Ps**), nawodniony;

⇒ piasek średni, zagęszczony  $I_D=0.70$  (**Ps1**), nawodniony;

⇒ żwir, zagęszczony  $I_D=0.70$  (**Z**), nawodniony;

⇒ gлина pylasta, twar doplastyczna  $I_L=0.10$  (**Gπ**) – symbol geol. konsolidacji „C”;

⇒ glina pylasta, półzwarda  $I_L=0.00$  (**G $\pi$  1**) – symbol geol. konsolidacji „C”;

⇒ glina piaszczysta, półzwarda  $I_L=0.00$  (**Gp**) – symbol geol. konsolidacji „B”.

Parametry geotechniczne podane zostały w tabeli 1.

Parametry geotechniczne

Tabela 1.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności / Stopień zagęszczenia $I_L / I_D$	Parametry charakterystyczne			Moduły odkształceń i ścisłości		Moduły ścisłości M wg badań CPT* [MPa]
		$\rho^n$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\phi_u^n$ [°]	$c_u^n$ [kPa]	Mo [MPa]	Eo [MPa]	
<b>Pd</b>	<b>0.40</b>	<b>1.90</b>	<b>29.92</b>	-----	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>65</b>
<b>Pd1</b>	<b>0.70</b>	<b>1.70</b>	<b>31.39</b>	-----	<b>88</b>	<b>65</b>	<b>150</b>
<b>Ps</b>	<b>0.40</b>	<b>1.70</b>	<b>32.38</b>	-----	<b>79</b>	<b>66</b>	<b>65</b>
<b>Ps1</b>	<b>0.70</b>	<b>1.80</b>	<b>34.24</b>	-----	<b>132</b>	<b>111</b>	<b>150</b>
<b>Ż</b>	<b>0.70</b>	<b>1.85</b>	<b>39.90</b>	-----	<b>196</b>	<b>176</b>	<b>160</b>
<b>G<math>\pi</math></b>	<b>0.10</b>	<b>2.10</b>	<b>16.40</b>	<b>22.10</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>45</b>
<b>G<math>\pi</math>1</b>	<b>0.00</b>	<b>2.10</b>	<b>18.00</b>	<b>30.00</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>60</b>
<b>Gp</b>	<b>0.00</b>	<b>2.20</b>	<b>22.00</b>	<b>40.00</b>	<b>65</b>	<b>49</b>	<b>60</b>

**Uwaga:** Ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór.

Dla pyłów piaszczystych i piasków gliniastych z grupy „C” (zaznaczonych na przekrojach na niebiesko) wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować jak dla glin pylastych o analogicznym stopniu plastyczności.

## 7. Kategoria geotechniczna obiektu

Zgodnie z [2.9] projektowany obiekt należy zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

## 8. Wnioski i zalecenia

**8.1.** Przeprowadzone badania w znacznej mierze potwierdziły dane przedstawione w dokumentacji archiwalnej.

**8.2.** Na całym obszarze objętym rozpoznaniem w strefie poniżej gruntów nasypowych zalegających lokalnie do głębokości maksymalnej 2.4 m ppt. występują grunty nośne przydatne dla projektowanej budowy: średnio zagęszczone i zagęszczone grunty piaszczyste oraz półzwarde i twaroplastyczne grunty spoiste. W otworze 9a wysuniętym najdalej na południe terenu przy rowie melioracyjnym stwierdzono występowanie gruntów organicznych namulów. Dokładna miąższość gruntów nasypowych na działce w chwili obecnej jest trudna do określenia ze względu na liczne wykopy i hały występujące na tym terenie w przeszłości.

**8.3.** W przypadku posadowienia płyt fundamentowych zbiorników na głębokości około 1.20 ÷ 2.50 m ppt. zostaną one oparte w warstwach średnio zagęszczonych piasków średnich, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0.40$  za wyjątkiem zbiornika nr 1, gdzie do głębokości 2.4 m ppt. zalegają grunty nasypowe, które należy wymienić.

**8.4.** W miejscu posadowienia silosów poniżej przypowierzchniowej warstwy humusu nawiercono do głębokości 0.70 m ppt. grunty nasypowe, poniżej piaski drobne,  $I_D=0.40$

oraz twardoplastyczne gliny  $I_L=0.10$ . W przypadku posadowienia płytkiego, grunty spoiste znajdujące się w dnie wykopów fundamentowych należy wymienić do głębokości przemarzania.

**8.5.** Występujące w dnie wykopu grunty nasypowe należy wybrać, a w ich miejsce wbudować chudy beton lub piasek zagęszczany warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0.97$ .

**8.6.** Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości  $2.40 \div 3.45$  m ppt. tj. na rzędnych  $146.75 \div 147.45$  m n.p.m.

**8.7.** Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów nośnych podane zostały w punkcie 6 niniejszego opracowania.

**8.8.** Grunt znajdujący się w wykopie należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych /opady, przemarzanie/.

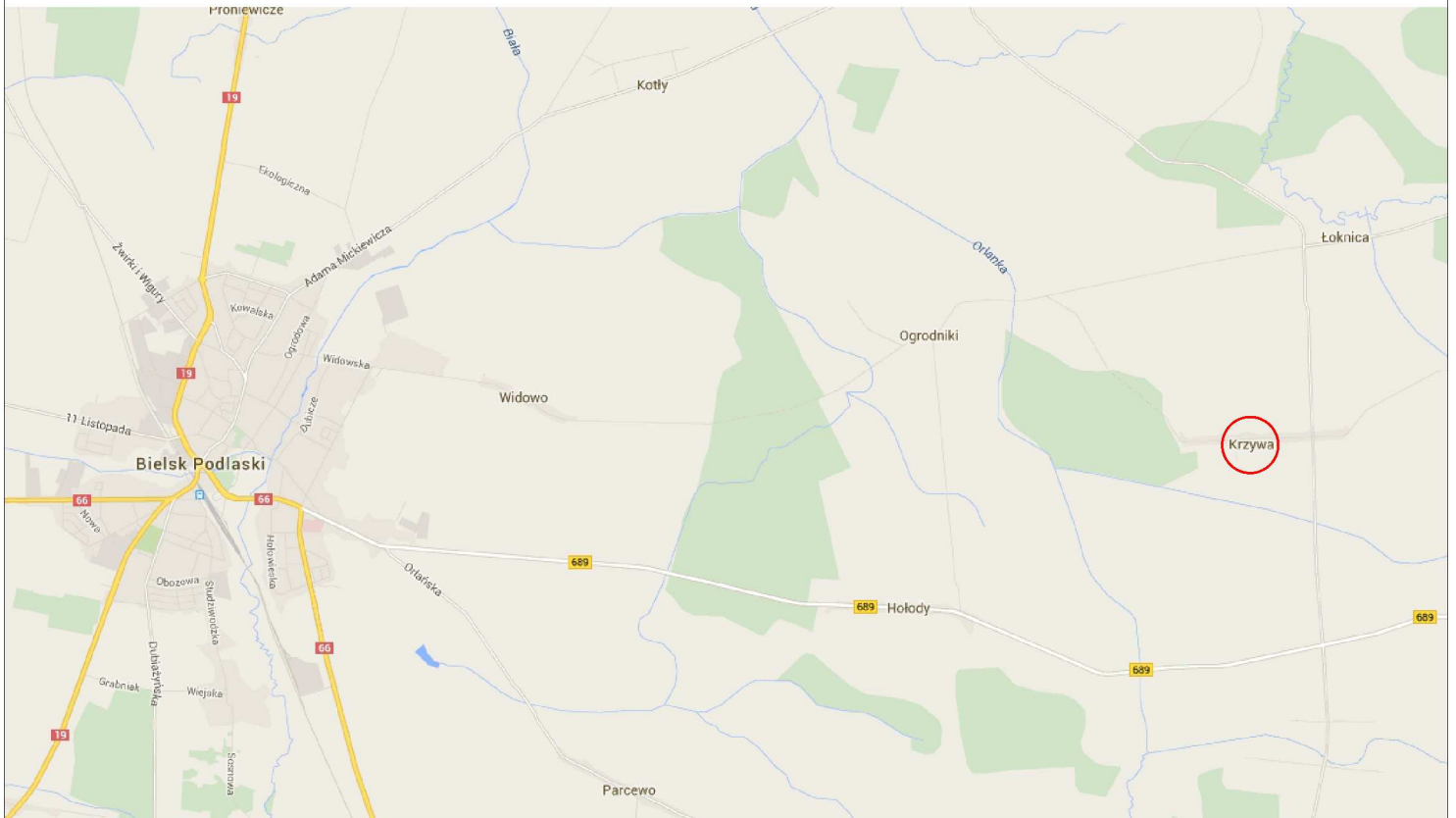
**8.9.** Ostatnie  $10 \div 20$  centymetrów wykopów należy wykonać ręcznie lub koparkami wyposażonymi w gładkie łyżki tak aby nie nastąpiło rozluźnienie gruntu zalegającego w dnie.

**8.10.** Należy zlecić odbiór gruntu w wykopach uprawnionemu geotechnikowi.

**8.11.** Punkty badawcze wykonano w znacznym rozproszeniu, dlatego też przebieg warstw wrysowanych na przekrojach może odbiegać od rzeczywistego układ.

**8.12.** Projektowane obiekty należą do **drugiej** kategorii geotechnicznej. W terenie panują **proste** warunki gruntowo - wodne. W związku z powyższym nie ma obowiązku sporządzania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

KRZYSZTOF TRACZYŃSKI  
WARSZAWA, GRUDZIEŃ 2014



Rys. 1

## MAPA LOKALIZACYJNA

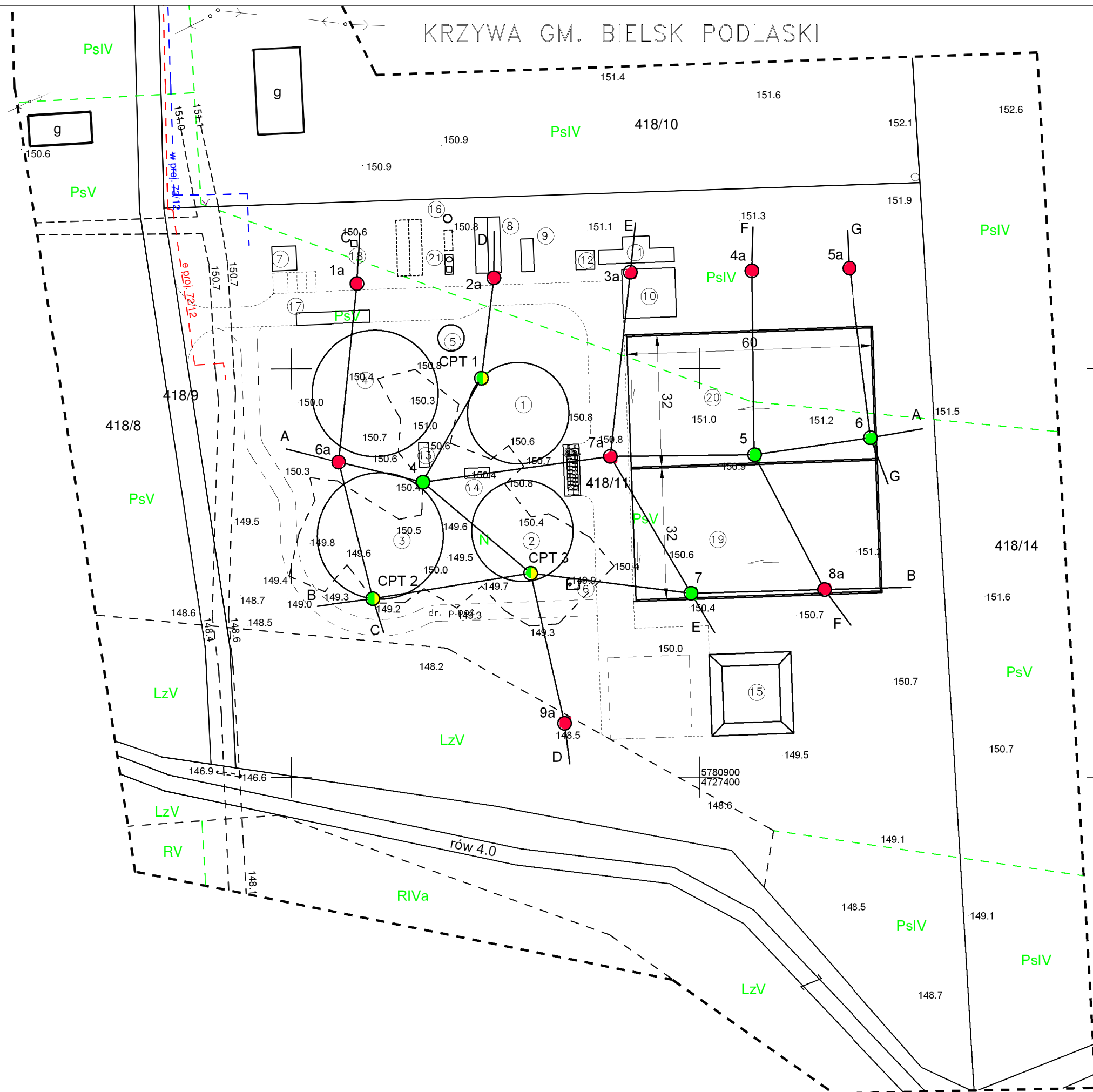
Krzywa, gm. Bielsk Podlaski  
grudzień 2014



Zakład Badań Geotechnicznych  
GEOTEST  
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23  
tel/fax (22) 844 39 66



# KRZYWA GM. BIELSK PODLASKI



- LEGENDA:
- 1 - ZBIORNIK FERMENTATOR 1
  - 2 - ZBIORNIK FERMENTATOR 2
  - 3 - ZBIORNIK DOFERMENTOWUJĄCY
  - 4 - ZBIORNIK POFERMENTACYJNY
  - 5 - ZBIORNIK NA GNOJOWICĘ
  - 6 - ZBIORNIK NA ODCIEKI Z SILOSÓW
  - 7 - KONTENER SOCJALNO-TECHNICZNY
  - 8 - CHP
  - 9 - STACJA TRANSFORMATOROWA
  - 10 - BUDYNEK SUSZARNI
  - 11 - SUSZARNIA KONTENEROWA
  - 12 - SEPARATOR
  - 13 - KONTENER POMPOWNI CENTRALNEJ
  - 14 - KONTENER ROZDZIELNI ELEKTRYCZNEJ (TECHNOLOGII)
  - 15 - ZBIORNIK PPOŻ.
  - 16 - STUDNIA KONDENSATU
  - 17 - WAGA
  - 18 - POCHODNIA
  - 19 - SILOS 1
  - 20 - SILOS 2
  - 21 - STACJA PRZYGOTOWANIA BIOGAZU

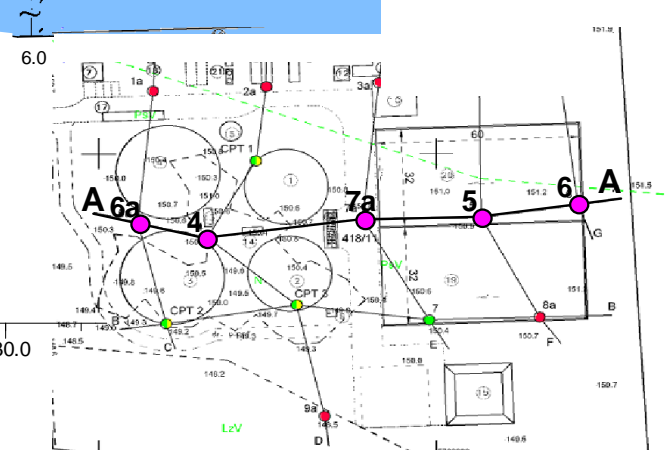
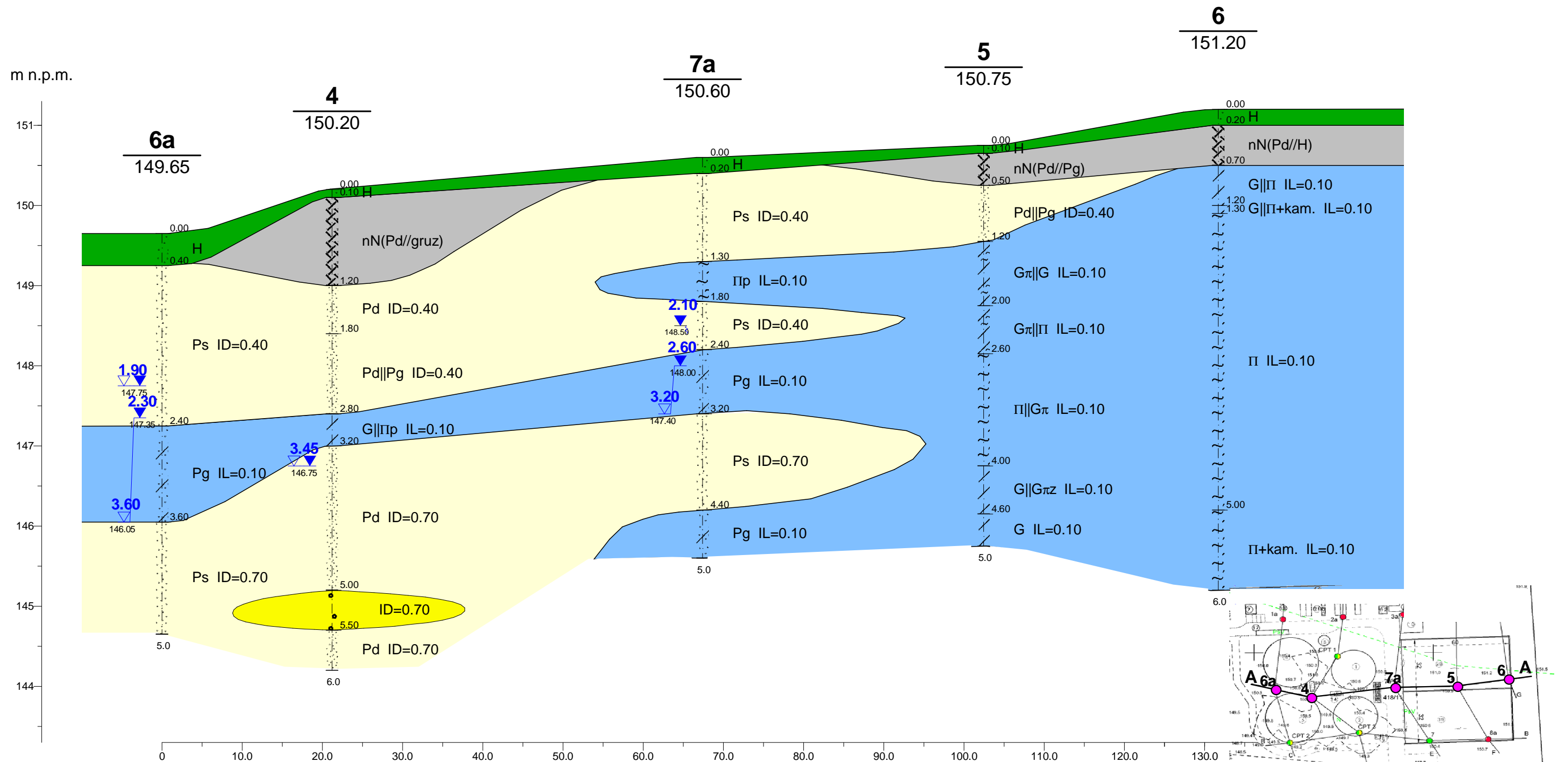
**OBJAŚNIENIA**

- OTWÓR BADAWCZY
- SONDA CPT
- ARCHIWALNY PUNKT BADAWCZY (lipiec 2011 r.)
- A - LINIA PRZEKROJU GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

Rys. 2 skala 1:1000  
**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
 Krzywa, gm. Bielsk Podlaski  
 grudzień 2014

**Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST**  
 02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23  
 tel/fax (22) 844 39 66

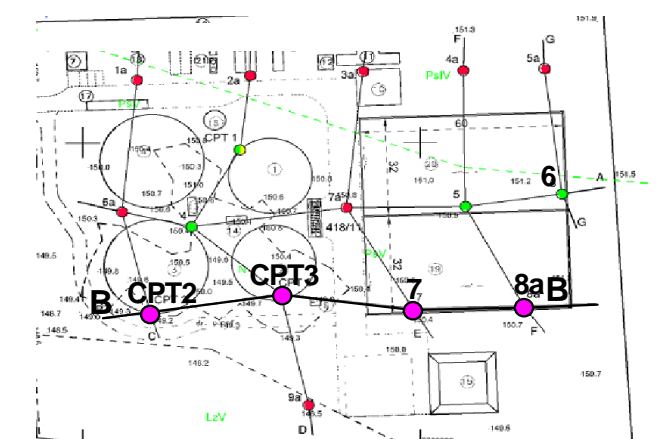
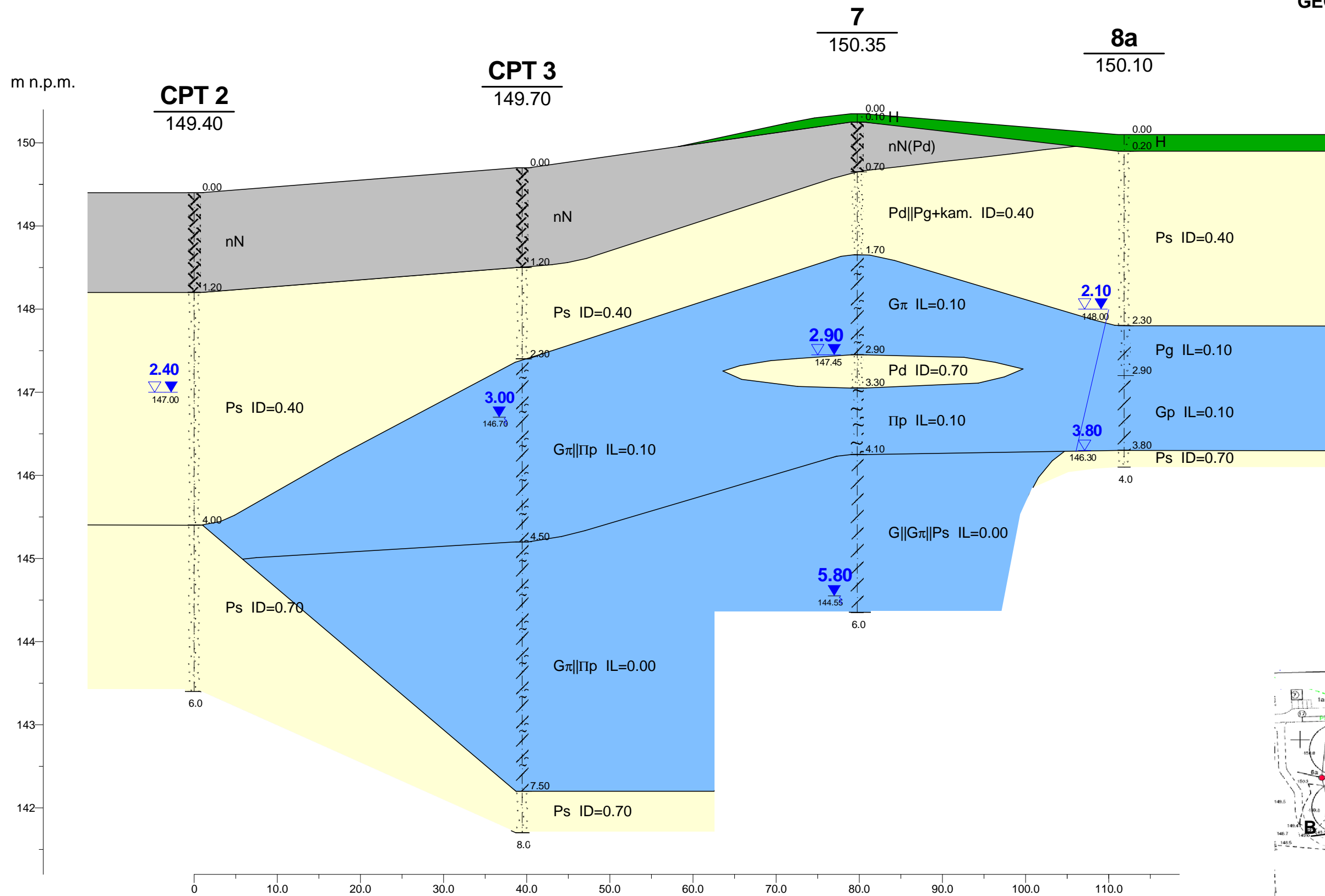
PRZEKRÓJ  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI A - A



**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych  
pomiędzy otworami badawczymi  
jest interpolowany i może odbiegać  
od rzeczywistego układu.

 <b>Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST</b> Warszawa, ul. Wita Stwosza 23		
<b>Krzywa gm. Bielsk Podlaski</b>		
Data	grudzień 2014	Rys. nr 3
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50

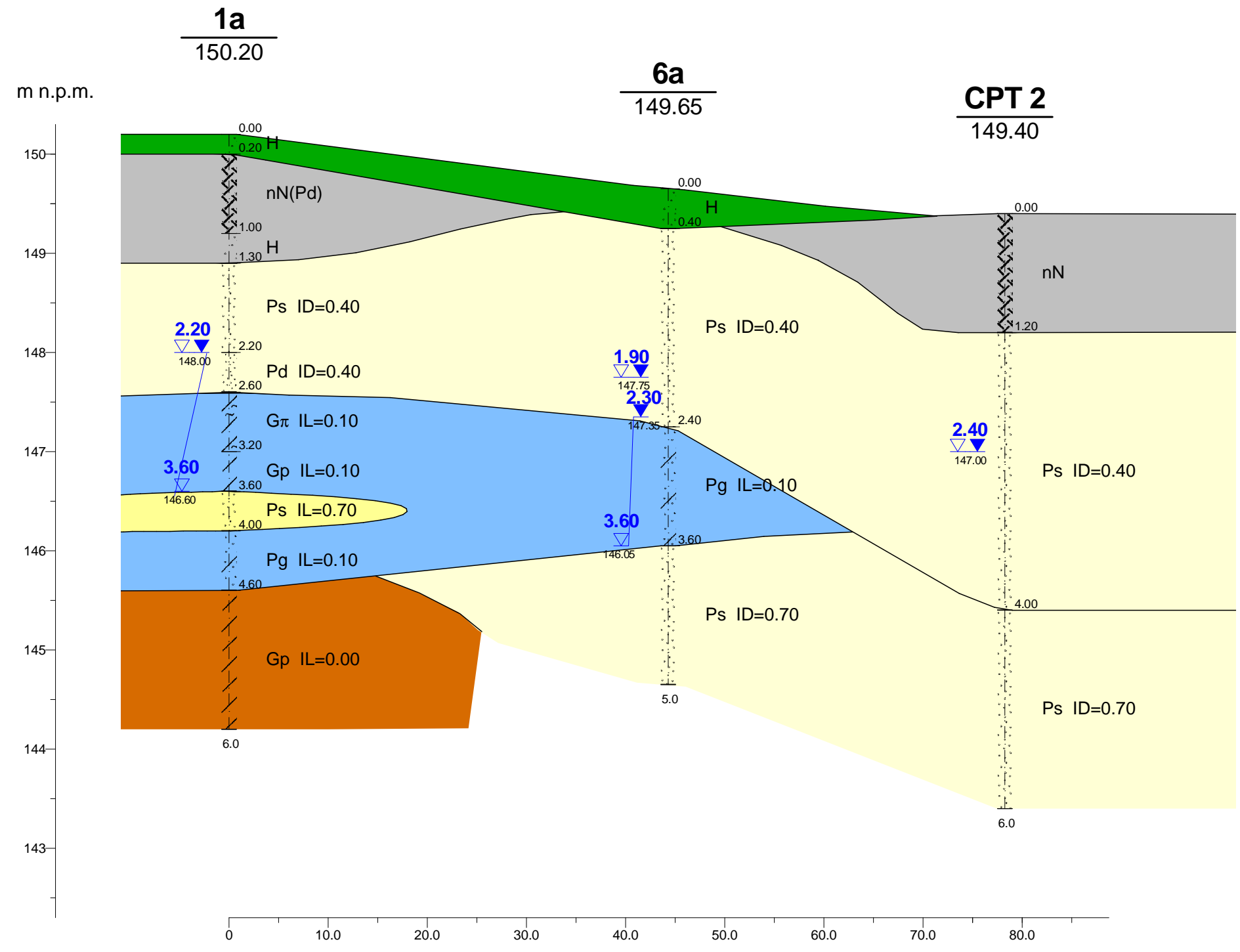
PRZEKRÓJ  
GEOLOGICZNO - IN YNIERSKI B - B



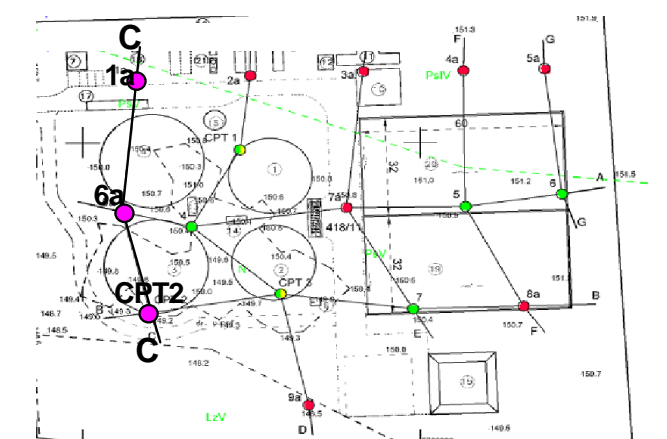
**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

 Zakład Badań Geotechnicznych <b>GEOTEST</b> Warszawa, ul. Wita Stwosza 23		
<b>Krzywa, gm. Bielsk Podlaski</b>		
Data	grudzie 2014	Rys nr 4
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr in . Krzysztof Traczy ski	skala pionowa 1:50

**PRZEKRÓJ  
GEOLOGICNO - INŻYNIERSKI C - C**

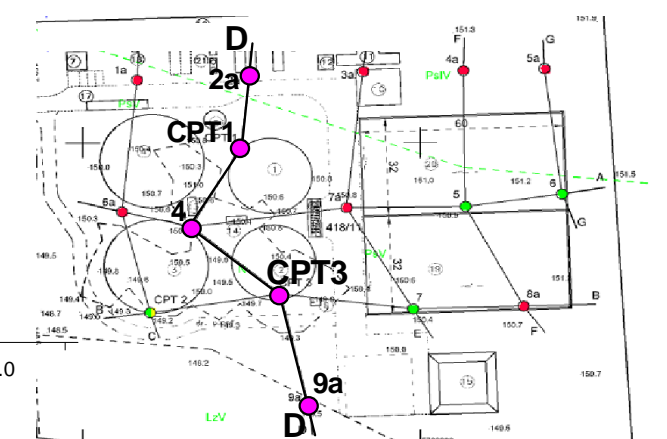
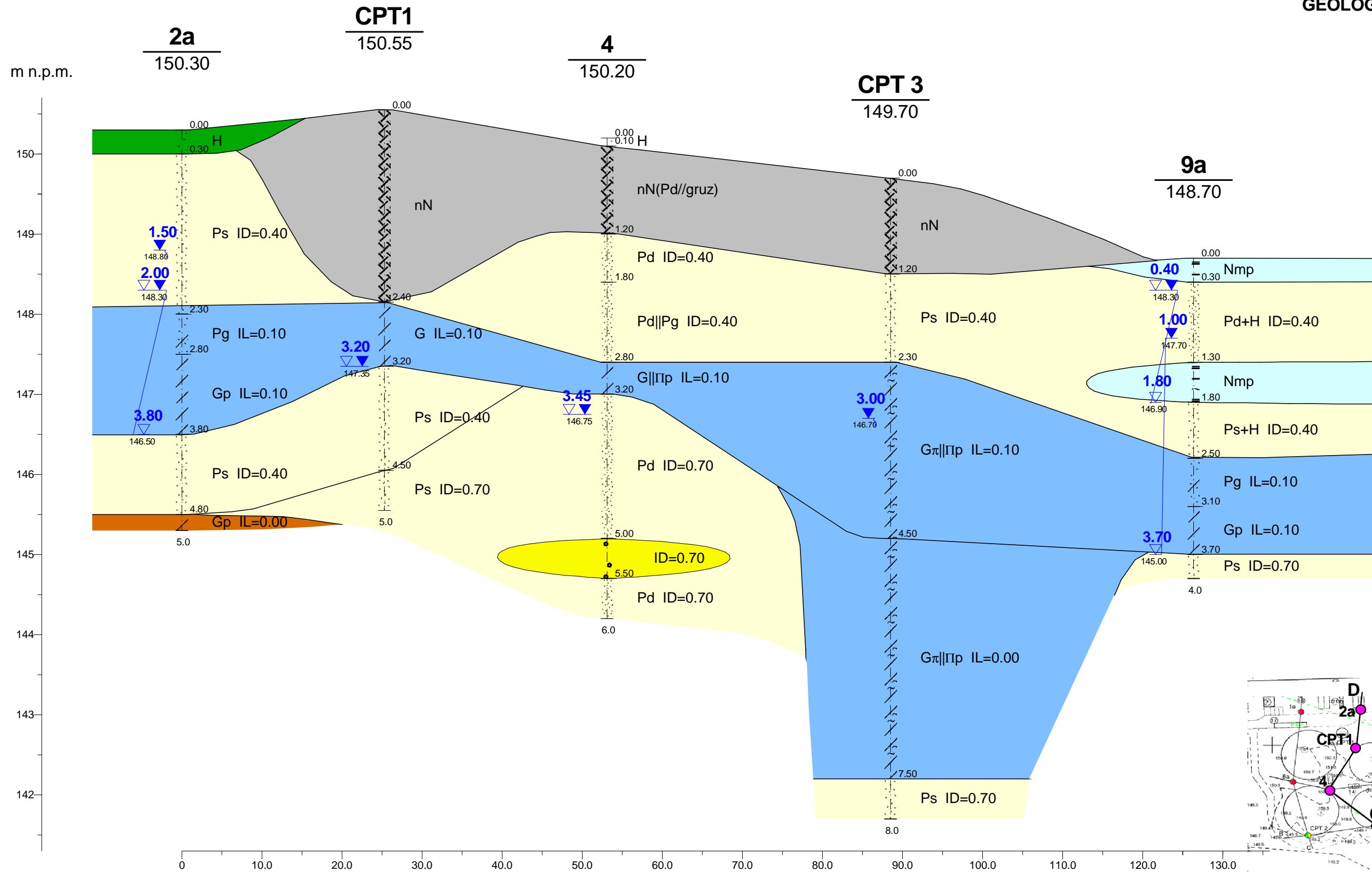


**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.



 <b>Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST</b> Warszawa, ul. Wita Stwosza 23		
<b>Krzywa, gm. Bielsk Podlaski</b>		
Data	grudzie 2014	Rys nr 5
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50

PRZEKRÓJ  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI D - D



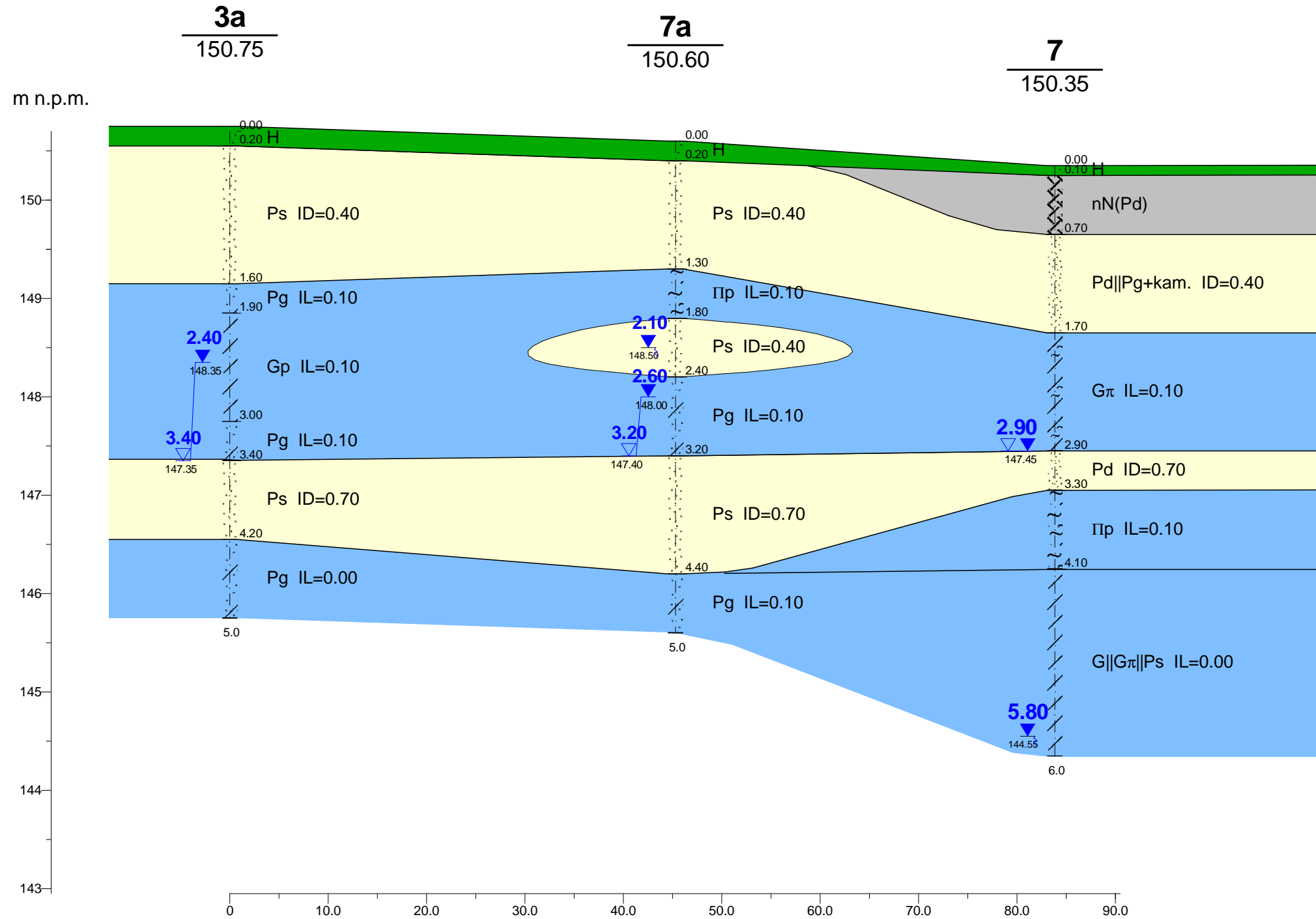
**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

**GEOTEST**  
Zakład Badań Geotechnicznych  
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23

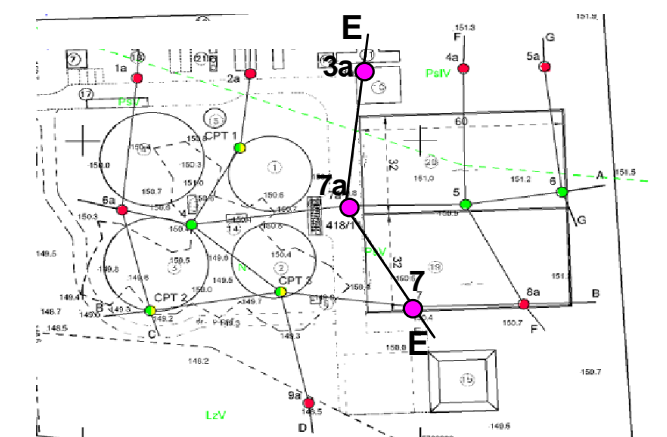
**Krzywa, gm. Bielsk Podlaski**

Data	grudzie 2014	Rys nr 6
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50

PRZEKRÓJ  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI E - E



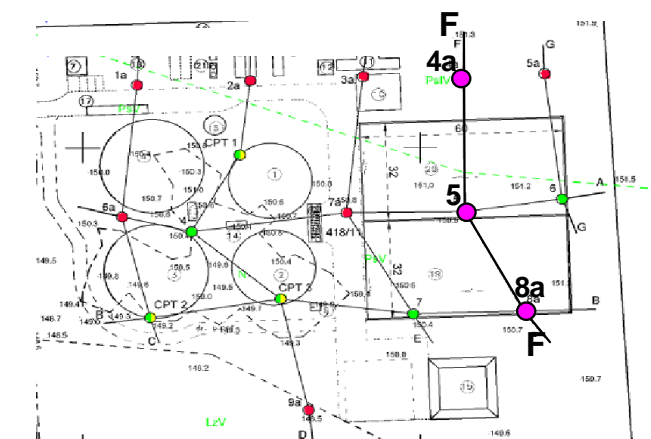
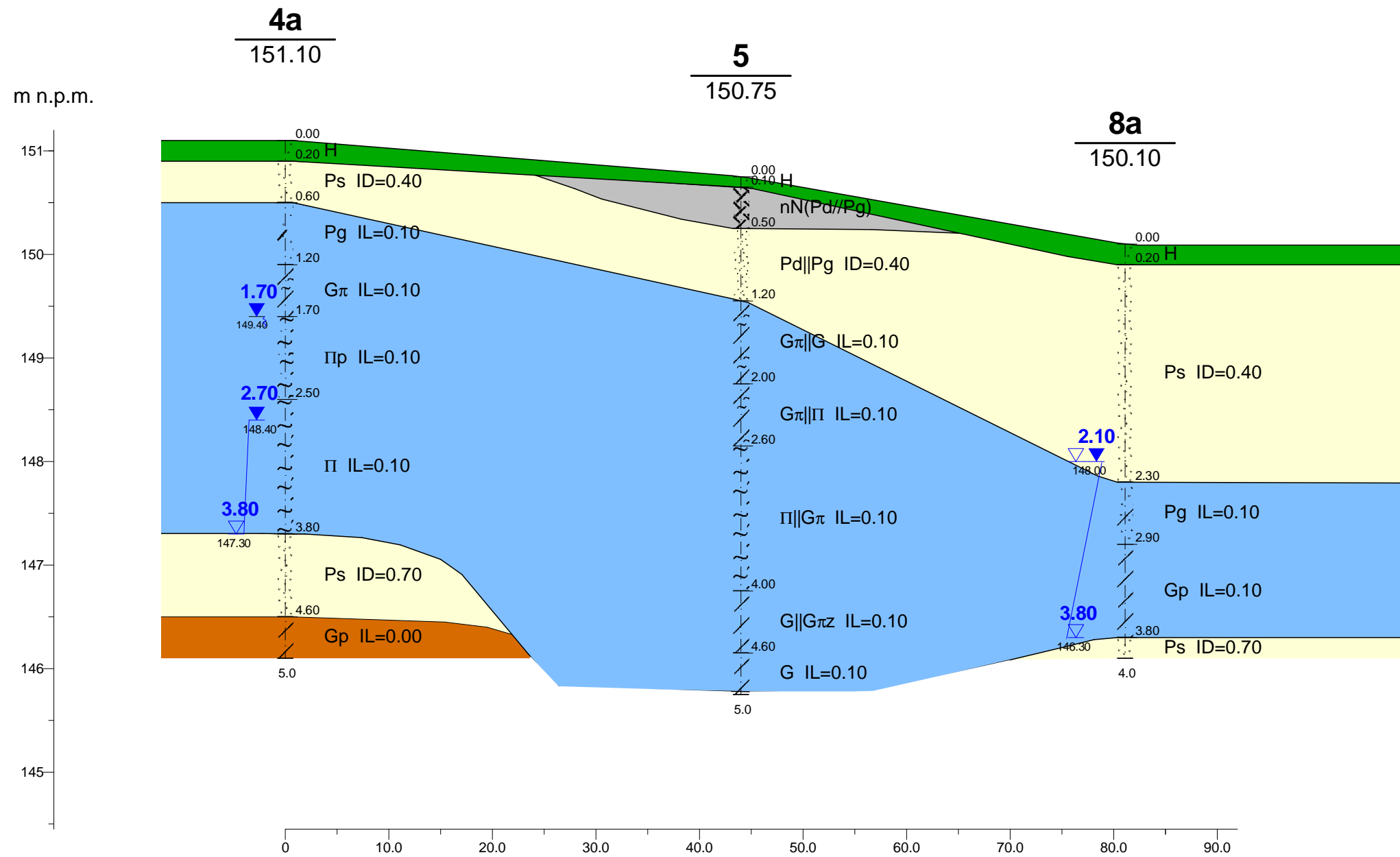
**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.



 <b>Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST</b> Warszawa, ul. Wita Stwosza 23		
<b>Krzywa, gm. Bielsk Podlaski</b>		
Data	grudzień 2014	Rys nr 7
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50



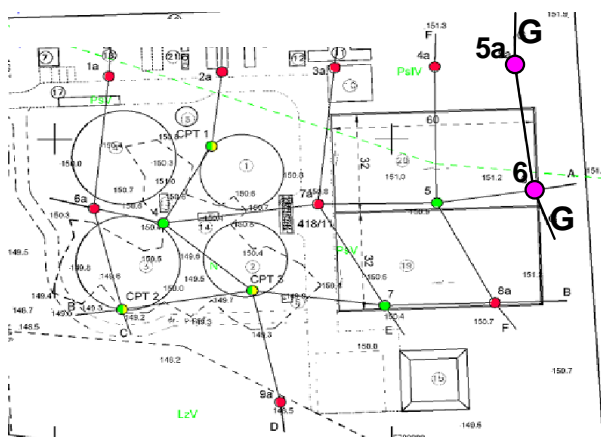
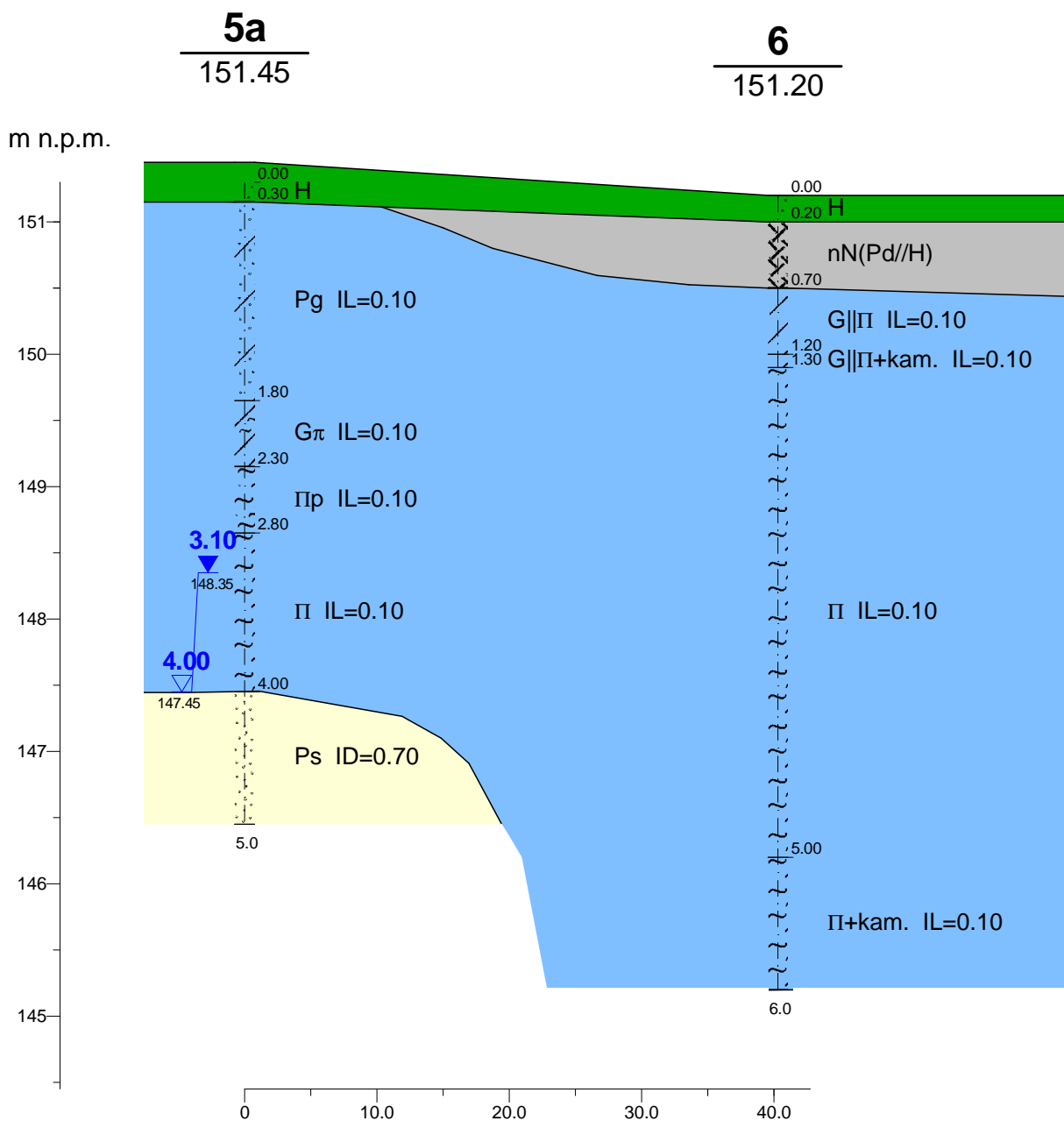
PRZEKRÓJ  
GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI F - F



**UWAGA:**  
Przebieg warstw geotechnicznych  
pomiędzy otworami badawczymi  
jest interpolowany i może odbiegać  
od rzeczywistego układu.

 <b>Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST</b> Warszawa, ul. Wita Stwosza 23		
<b>Krzywa, gm. Bielsk Podlaski</b>		
Data	grudzień 2014	Rys nr 8
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50

# PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI G - G



**UWAGA:**

Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.



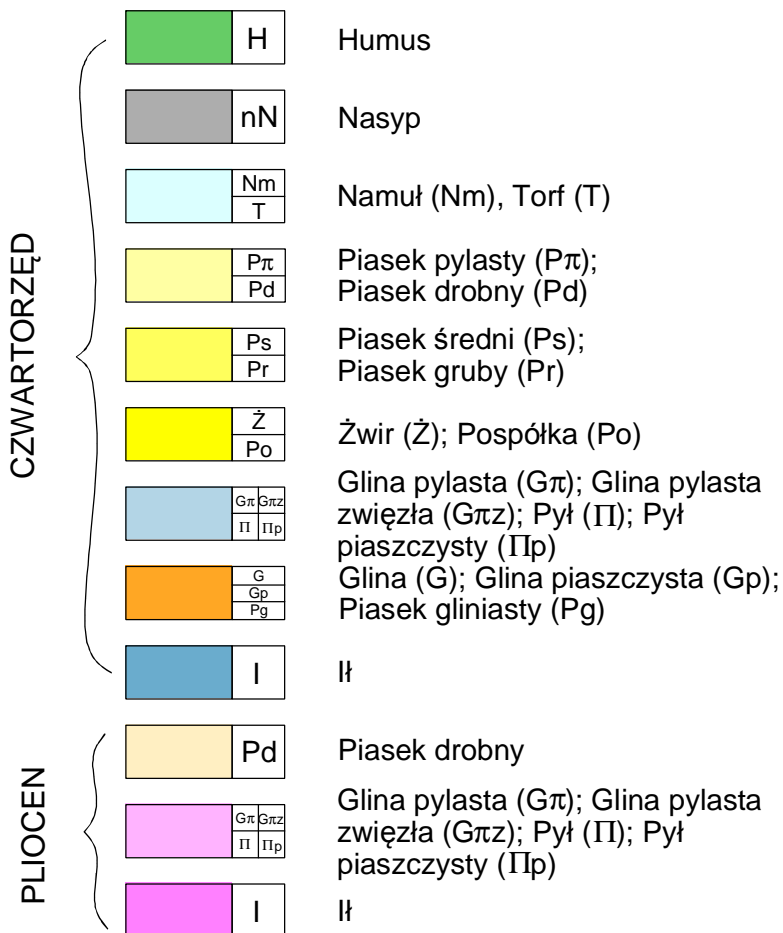
Zakład Badań Geotechnicznych  
**GEOTEST**  
Warszawa, ul. Wita Stwosza 23

**Krzywa, gm. Bielsk Podlaski**

Data	grudzień 2014	Rys nr 9
Opracował	mgr Anna Zawadzka	skala pozioma 1:500
Weryfikował	dr inż. Krzysztof Traczyński	skala pionowa 1:50




# OZNACZENIA DO PROFILI I PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH




Domieszki: M - Muszle


Poziom wody gruntowej

 IVa Numery warstw  
geotechnicznych

 ustabilizowany

 nawiercony

 Miejsca pobrania prób  
gruntu do badania  
zanieczyszczeń

 sączenie

Stan gruntu	
—	mało wilgotny mw
	wilgotny w
	nawodniony nw
Symbole dodatkowe	
//	przewarstwienia
/	na granicy
+	domieszki

1 }  
2CPT } Punkty badawcze

1a }  
2CPTa } Archiwalne punkty badawcze