



**PZW
BPG**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

GEOTEST Sp. z o.o.

ul. Wita Stwosza 23

02-661 Warszawa

tel. 22 844 39 66

e-mail: geotest@geotest.pl

BADAMY GRUNTOWNIE OD 1990 ROKU

www.geotest.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

**DOTYCZĄCA BUDYNKÓW MAGAZYNOWYCH PROJEKTOWANYCH W
WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM, W POWIECIE BRZESKIM, W GMINIE OLSZANKA
W MIEJSCOWOŚCI PRZYLESIE– DZ. NR EW. 853, 847/2, 847/1, 846, 841, 835/3,
835/2, 835/1, 829 OBRĘB PRZYLESIE.**



	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis i pieczęć
Opracowali:	dr inż. Krzysztof Traczyński	geol. 071067 PKG 0238	dr inż. KRZYSZTOF TRACZYŃSKI geol. Nr 071067 Prezes Zarządu Geotest Sp. z o.o. Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel./fax 22 844 39 66, 601 254 941
	dr Michał Grela	geol. VII – 1526 PKG 0240	dr Michał Grela GEOLOG Nr uprawnień VII-1526
	mgr inż. Marek Kluczek	geol. VII – 1909	Kluczek Marek
	mgr Urszula Kobeszko	geol. VII – 1668	Urszula Kobeszko

Warszawa, kwiecień 2022

Podsumowanie

1. W podłożu poniżej przypowierzchniowego humusu oraz twardoplastycznych piasków gliniastych i glin piaszczystych zalegają piaski średnie, grube, żwiry i pospółki w stanie średnio zagęszczonym oraz twardoplastyczne i lokalnie plastyczne gliny pylaste, pyły i ropy.
2. Gliny pylaste i pyły z częściami organicznymi, plastyczne ($IL=0.30$) występują w środkowej części terenu na głębokościach 4.00 – 6.60 m p.p.t.
3. Na etapie opracowywania dokumentacji nie była znana rzędna posadowienia projektowanych hal, nie było więc możliwe określenie warunków gruntowo – wodnych w poziomie fundamentów. Na głębokości 1.00 – 1.20 m ppt zalegają grunty nośne.
4. Wartości parametrów geotechnicznych podano w tabeli 5.
5. Zwierciadło swobodne i lokalnie napięte głównego poziomu wodonośnego stabilizuje się na głębokości 1.90 – 3.20 m p.p.t., tj. na rzędnych 158.60 – 160.35 m n.p.m. Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku północno – wschodnim.
6. Woda opadowa może być odprowadzona do warstw przepuszczalnych znajdujących się poniżej przypowierzchniowych piasków gliniastych.
7. Deniwelacja powierzchni terenu wynosi ok. 2.0 metry.
8. Głębokość przemarzania na analizowanym terenie wynosi $H_z=0.80$ m p.p.t.
9. Projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej. W terenie panują proste warunki gruntowo – wodne.
10. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Analiza ryzyka

1.  W obrębie piasków gliniastych oraz piasków, żwirów i pospółek na różnych głębokościach występują kamienie.
2. W terenie panują warunki do okresowego utrzymywania się wody opadowej na płytko zagłębionym stropie gruntów spoistych.
3. Makroniwelacja terenu w związku z deniwelacją powierzchni wynoszącą około 2.0 m.
4. W dnie wykopów występować będą grunty spoiste wrażliwe na działanie wody i wibrację, które pod wpływem wymienionych czynników mogą ulegać uplastycznieniu.
5. Przebieg warstw geotechnicznych na przekrojach jest interpolowany i w rzeczywistości może znacznie odbiegać od przedstawionego układu.
6. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Rekomendacje

1. Grunt w dnie wykopu należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych /przesuszenie, przemarznięcie, opady atmosferyczne/.

2. W przypadku nadbudowy terenu konieczne będzie usunięcie warstw humusu. Do nadbudowania należy użyć gruntu o parametrach umożliwiającym jego odpowiednie zagęszczenie.
3. Należy zlecić odbiór dna wykopu przez uprawnionego geologa.
4. Niniejsze opracowanie jest opracowaniem wstępnym. Otwory badawcze wykonano w znacznym rozproszeniu. W celu dokładnego określenia warunków gruntowych należy wykonać dodatkowe wiercenia oraz sondowania CPTU/CPT w rozstawie nie rzadszym niż 35 metrów.
5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej [8.1.3.] dla drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach wodno – gruntowych poza dokumentacją badań podłoża gruntowego należy opracować projekt geotechniczny.

Oznaczenie symboli:



czerwona flaga (wysoki poziom ryzyka) – nie występuje



żółta flaga (umiarkowany poziom ryzyka)

Spis treści

CZĘŚĆ TEKSTOWA

Podsumowanie	1
Analiza ryzyka	1
Rekomendacje.....	1
1. Podstawa formalna	4
2. Opis terenu	4
3. Opis projektowanej inwestycji budowlanej	4
4. Badania terenowe	4
4.1. Prace wiertnicze.....	4
4.2. Sondowania statyczne CPT	5
4.3. Prace geodezyjne	5
5. Badania laboratoryjne	5
5.1. Badania granulometryczne	5
5.2. Badanie granic konsystencji gruntów	5
5.3. Badania agresywności wody gruntowej	6
6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
6.1. Warunki gruntowe	6
6.2. Warunki wodne	6
7. Parametry geotechniczne	7
8. Spis literatury	7
8.1. Podstawy prawne.....	7
8.2. Podstawy techniczne	7
8.3. Materiały archiwalne	7

CZĘŚĆ GRAFICZNA

zał. 1. Mapa lokalizacyjna terenu badań	
zał. 1.1. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski	
zał. 2. Mapa dokumentacyjna	
zał. 3. Przekroje geologiczno – inżynierskie	
zał. 4. Objaśnienia	
zał. 5. Wyniki sondowań statycznych CPT	
zał. 6. Wyniki badań granulometrycznych	
zał. 7. Wyniki badań granic konsystencji gruntu	

1. Podstawa formalna

Podstawą formalną opracowania niniejszej dokumentacji jest zlecenie wystawione przez Zleceniodawcę: **7R Projekt 82 Sp. z o. o.**, ul. Ludwinowska 7, 30-331 Kraków, dla Zleceniobiorcy: **Geotest Sp. z o.o.**, ul. Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa.

2. Opis terenu

Teren przeznaczony pod zabudowę położony jest w województwie opolskim, w powiecie brzeskim, w gminie Olszanka w miejscowości Przylesie – dz. nr ew. 853, 847/2, 847/1, 846, 841, 835/3, 835/2, 835/1, 829 obręb Przylesie. Obszar badań stanowi pola uprawne.

Powierzchnia nieruchomości bez znaczących różnic wysokościowych. Deniwelacja terenu wynosi ok 2.00 m.

Lokalizację terenu przedstawiono na zał. 1.

3. Opis projektowanej inwestycji budowlanej

Na terenie opisanym powyżej projektuje się dwie hale magazynowe wraz z zapleczem biurowym, zagospodarowaniem terenu, drogami wewnętrznymi oraz niezbędną infrastrukturą techniczną.

Dane projektowe są w trakcie opracowywania i nie jest znana rzędna posadowienia fundamentów. Prawdopodobnie obiekty nie będą podpiwniczone, posadowione na stopach i ławach fundamentowych na głębokości około 1.0 m ppt.

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. 2012, poz. 463) projektowany obiekt budowlany zalicza się do **drugiej** kategorii geotechnicznej.

4. Badania terenowe

W tabeli 1. zestawiono wykonane prace terenowe.

Tabela 1. Zestawienie wykonanych prac terenowych

Wykonane prace terenowe	Liczba	Głębokość rozpoznania [m]	Metraż łącznie [m]	Sprzęt pomiarowy
Wiercenia	35	6.00 – 9.00	283.00	Wiertnica samochodowa H25S
Sondowania statyczne CPT	13	1.00 – 8.00	259.00	Pagani TG63-200 CPT

Plan rozmieszczenia punktów badawczych przedstawiono na zał. 2.

4.1. Prace wiertnicze

W czasie wiercenia prowadzono stałe analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu. Zestawienie wykonanych wierceń przedstawiono w tabeli 1.

Ze względu na przeszkody znajdujące się w podłożu (kamienie) nie było możliwości wykonania części sondowań statycznych do założonych głębokości.

W trakcie prac terenowych pobrano próby gruntu NU i NW oraz próby wody gruntowej do badań laboratoryjnych.

4.2. Sondowania statyczne CPT

Sondowania statyczne wykonano z zastosowaniem stożka mechanicznego Begemann'a (CPT). Wymiary stożka jak i przebieg badania są zgodne ze standardami międzynarodowymi.

Ze względu na wysokie opory na stożku nie było możliwości wykonania części sondowań do założonych głębokości.

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.

Podział na warstwy geotechniczne wykonano na podstawie pomierzonych parametrów sondowania – oporu na stożku q_c , tarcia na pobocznicy f_s oraz na podstawie wykresu klasyfikacji gruntów wg Robertsona (1986) i klasyfikacji gruntów z nomogramu Marra z uwzględnieniem modyfikacji do warunków polskich.

Zestawienie wykonanych sondowań statycznych przedstawiono w tabeli 2.

Wyniki sondowań statycznych przedstawiono na zał. 5.

4.3. Prace geodezyjne

Wykonane prace geodezyjne zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie wykonanych prac geodezyjnych

Wykonane prace geodezyjne	Układ wysokościowy	Liczba	Sprzęt pomiarowy
Niwelacja punktów badawczych	Amsterdam	48	Odbiornik geodezyjny Stonex GNSS

5. Badania laboratoryjne

Informacje o pobranych próbach gruntu przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie pobranych prób gruntu

Wykonane badania	Rodzaj i stan gruntu	Rodzaj prób gruntu	Liczba prób gruntu	Sprzęt pomiarowy
Badania granulometryczne	Po, $\bar{Z}$, szg	NU	5	Wstrząsarka laboratoryjna LPzE-2e
Badania wilgotności naturalnej	$G\pi$, $G\pi_z$, I, pl, tpi Po, $\bar{Z}$, szg	NW	14	Suszarka laboratoryjna SML
Badania granic konsystencji gruntu	I, tpi	NW	1	Penetrometr stożkowy uniwersalny czujnik elektroniczny

5.1. Badania granulometryczne

Zestawienie pobranych próbek gruntów niespoistych przedstawiono w tabeli 3. Wyniki badań granulometrycznych przedstawiono na zał. 6.

5.2. Badanie granic konsystencji gruntów

Zestawienie pobranych próbek gruntów spoistych przedstawiono w tabeli 3. Wyniki badań granic konsystencji gruntu przedstawiono na zał. 7.

5.3. Badania agresywności wody gruntowej

Pobrano 2 próby wody gruntowej: z otworu 23 z głębokości 2.30 m p.p.t. oraz z otworu 48 z głębokości 2.50 m p.p.t. do badań pod kątem agresywności względem betonu i stali. Wyniki analizy przedstawione będą w oddzielnym raporcie po otrzymaniu wyników badań.

Badania wody przeprowadziło akredytowane laboratorium *Wessling Polska Sp. z o.o.* (nr akredytacji PCA AB918).

6. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Działka znajduje się według *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000*, arkusz Grodków, w obrębie powierzchni wodnolodowcowych w ogólności zbudowanych z piasków i żwirów wodnolodowcowych. Utwory wodnolodowcowe leżą na osadach miocenu środkowego – miocenu górnego wykształconych w postaci ilów szarozielonych, niebieskich, przeławiconych ilami zielonym, mułkami i piaskami drobnoziarnistymi czasami gruboziarnistymi. Wśród ilów i mułków sporadycznie występują cienkie soczewki węgla brunatnego lub ilów węglistych, często spotyka się białe lub jasnoszare smugi lub skupiska ziemiste węglanu wapnia.

Wg *Hydrogeologicznej Mapy Polski* spływ wód gruntowych głównego użytkowego poziomu wodonośnego odbywa się w kierunku północno – wschodnim.

6.1. Warunki gruntowe

W podłożu na całym terenie badań do głębokości 0.30 – 0.50 m p.p.t. występuje warstwa humusu. Pod humusem znajdują się przypowierzchniowe czwartorzędowe warstwy twardestwicznych piasków gliniastych i glin piaszczystych o stopniu plastyczności $I_L=0.20$. Poniżej, a lokalnie bezpośrednio pod humusem występują piaski średnie, grube, żwiry, pospółki i lokalnie piaski drobne o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0.60$.

Poniżej gruntów czwartorzędowych zalegają mioceńskie: gliny pylaste, pyły, iły o uogólnionych stopniach plastyczności $I_L=0.20$ i $I_L=0.10$, lokalnie przewarstwione średnio zagęszczonymi i zagęszczonymi piaskami drobnymi i pylastymi. W obrębie ww. gruntów na głębokościach 4.00 – 6.60 m p.p.t. zalegają **plastyczne** gliny pylaste i pyły z częściami organicznymi o stopniu plastyczności $I_L=0.30$.

Wyniki rozpoznania gruntów przedstawiono na przekrojach zał. 3.

6.2. Warunki wodne

Głębokość występowania wody gruntowej przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Głębokość występowania wody gruntowej

Poziom wodonośny	Rodzaj zwierciadła	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Rzędne zwierciadła wody [m n.p.m.]
I	Swobodne i lokalnie napięte	1.90 – 3.20	158.60 – 160.35

Stabilizacji zwierciadła wody lokalnie występującego w piaskach zalegających w obrębie lub pod gruntami mioceńskimi nie pomierzono.

Możliwe jest okresowe podnoszenie się zwierciadła wody gruntowej o około 0.50 metra.

Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku północno – wschodnim.

7. Parametry geotechniczne

Wartości parametrów geotechnicznych podano w tabeli 5 dołączonej na końcu części tekstowej opracowania.

8. Spis literatury

8.1. Podstawy prawne

- 8.1.1. PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 8.1.2. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 8.1.3. PN-EN 206:2014-04. Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 8.1.4. DIN 50929-3. Prawdopodobieństwo korozji materiałów metalicznych w warunkach zewnętrznego zagrożenia korozją.
- 8.1.5. 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).
- 8.1.6. Prawo budowlane. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.
- 8.1.7. Prawo geologiczne i górnicze. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.

8.2. Podstawy techniczne

- 8.2.1. Mapa terenu w skali 1 : 2000.
- 8.2.2. Informacje przekazane przez Zleceniodawcę i Projektanta.
- 8.2.3. Notatki sporządzone w trakcie wizji terenowej.
- 8.2.4. Wyniki badań terenowych.
- 8.2.5. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne.

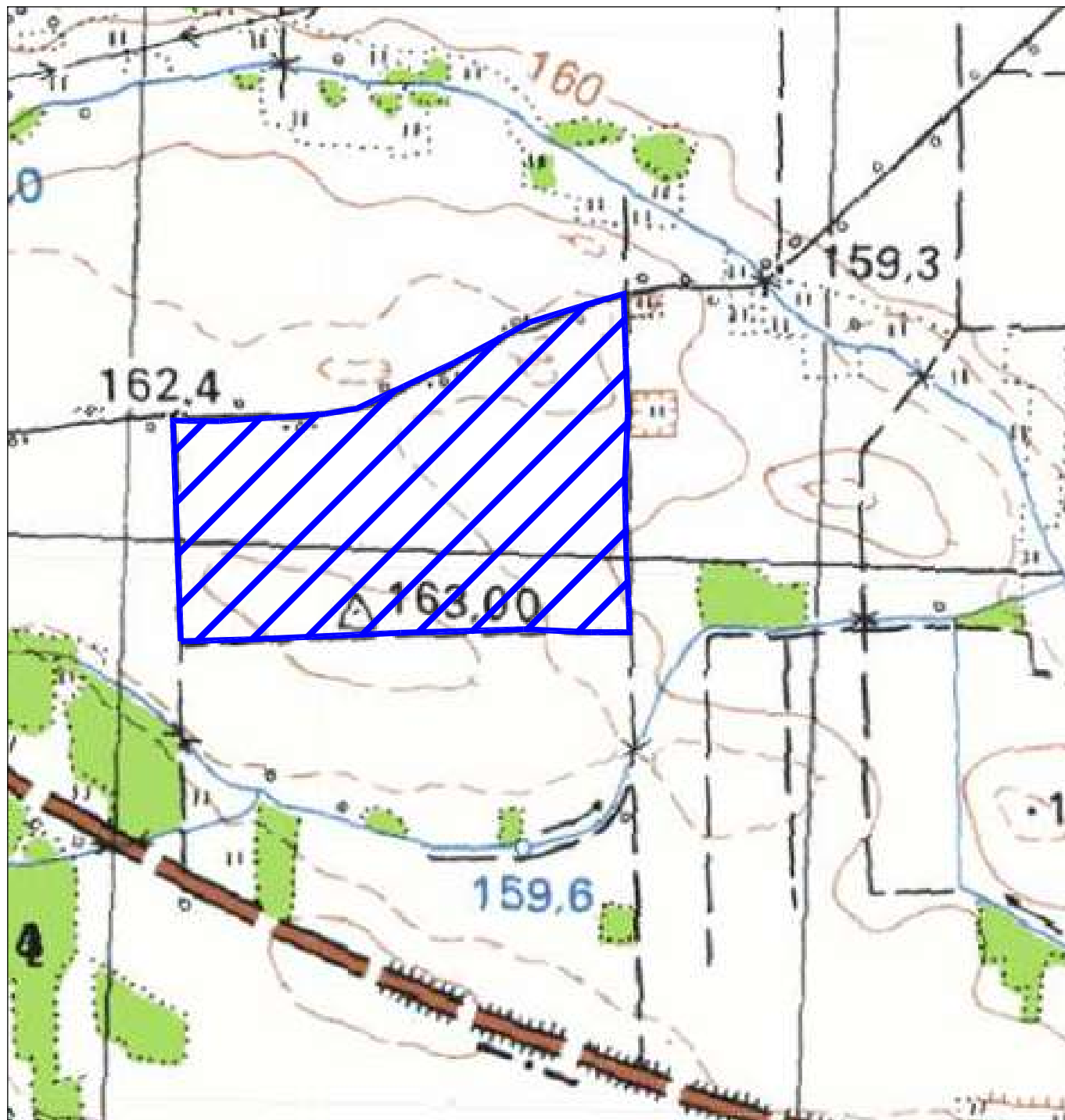
8.3. Materiały archiwalne

- 8.3.1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000.
- 8.3.2. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000.

Tabela 5. Parametry geotechniczne.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności / Stopień zagęszczenia I _L / I _D	Właściwości fizyczne i parametry wytrzymałościowe				Moduły ścisłości i odkształceń		Moduły ściśliwości M* wg badań CPT [MPa]	Współczynnik filtracji wg analizy granulometrycznej k [m/s]
		W _n [%]	ρ [g/cm ³]	φ [°]	c [kPa]	Mo [MPa]	Eo [MPa]		
Pg, Gp	0.20	-	2.10	15	17	29	20	25	-
Gp	0.20	-	2.20	18	32	36	28	-	-
Pd	0.60	-	1.90	31	0	74	55	150	-
Pd	0.70	-	2.00	31	0	88	65	180	-
Ps, Pr	0.60	-	2.00	34	0	112	94	150	-
Ż, Po	0.60	8.11-15.21	2.05	39	0	173	156	150	1.70·10 ⁻³ - 6.3·10 ⁻⁴
Gπ, II	0.30	28.76-35.61	2.20	18	32	36	28	10	-
Gπ, II	0.20	25.37-27.91	2.20	18	32	36	28	25	-
Gπ, I	0.10	25.06	2.20	20	35	48	36	40	-

Uwaga:
Kolory w tabeli odpowiadają kolorom na przekrojach.
Ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór.
*Wartości modułów podane na podstawie badań CPT nie uwzględniają zakresu zmian obciążenia. W rzeczywistości wartość modułu nie jest stała dla danego gruntu, a zależy od przyrostu obciążenia.



Geotest Sp. z o. o.
02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

MAPA LOKALIZACYJNA

LOCATION MAP OF THE TESTED AREA

PRZYLESIE

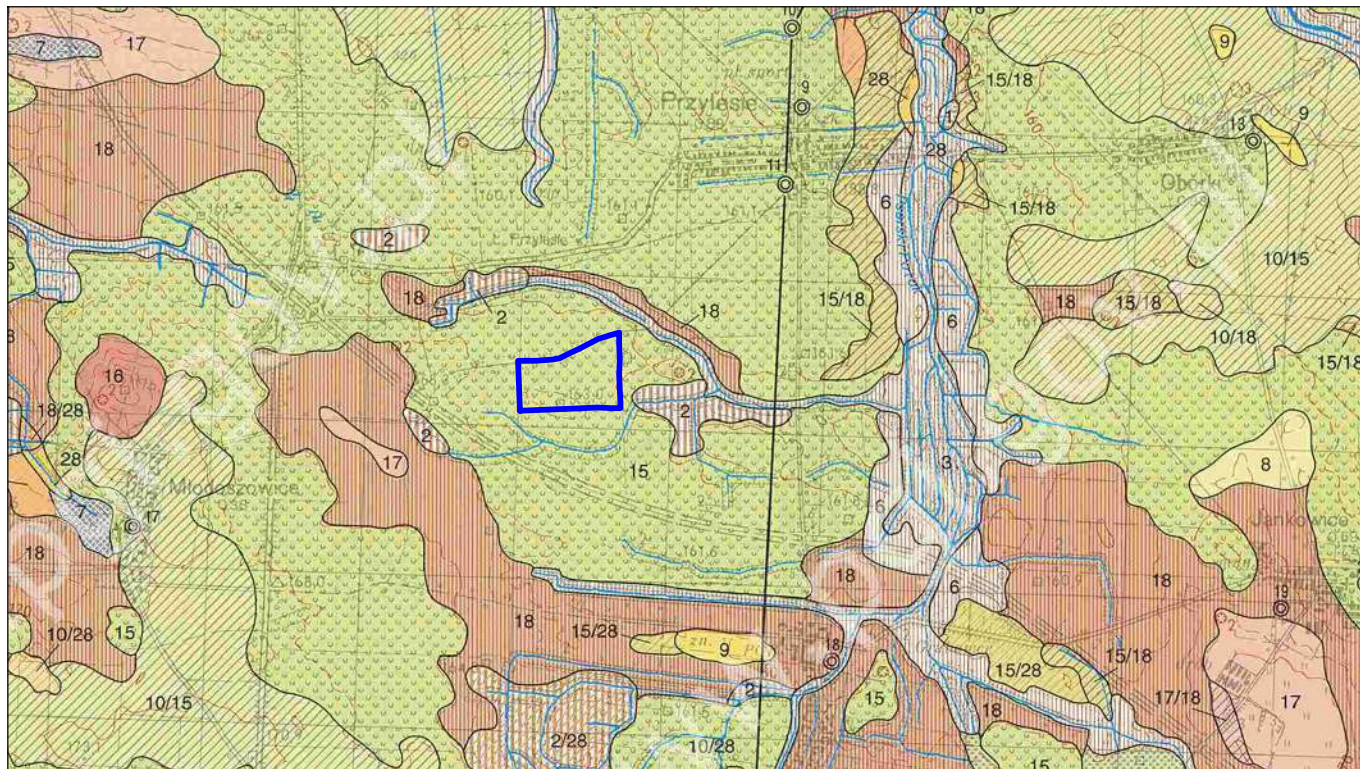
OBJAŚNIENIA

LEGEND



- teren projektowanych badań
area of the planned research

Data Date	kwiecień 2022	Zał. App.	1
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko	Skala Scale	1:10 000
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. Doc. No.	09367



10/28	na łąkach, mulkach, piaskach i węglu brunatnym
11	$i_{zp}^{B(III)}$ Żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0-7,0 m n.p. rzeki
12	i_{p-3}^{II} Torf, mulki i piaski jeziorne*
13	$i_{p-3}^{W(III)}$ Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 8,0-10,0 m n.p. rzeki:
13/18	na glinach zwalowych
14	$i_{zp}^{O(III)}$ Żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych do 20,0 m n.p. rzeki
15	i_{p-3}^{O} Piaski i żwiry wodnolodowcowe górne:
15/18	na glinach zwalowych
15/27	na piaskach, żwirach i glinach
15/28	na łąkach, mulkach, piaskach i węglu brunatnym
16	i_{p-3}^{O} Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej
17	i_{p-3}^{O} Piaski, żwiry i gliny lodowcowe:
17/18	na glinach zwalowych
18	i_{p-3}^{O} Gliny zwalowe:
18/19	na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych
18/28	na łąkach, mulkach, piaskach i węglu brunatnym
19	i_{p-3}^{O} Piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne*
20	i_{p-3}^{O} Mulki i piaski zastoiskowe*
21	i_{p-3}^{O} Piaski i żwiry rzeczne*
22	i_{p-3}^{O} Gliny zwalowe*
23	i_{p-3}^{O} Piaski i żwiry wodnolodowcowe*
24	i_{p-3}^{O} Mulki i piaski zastoiskowe*
25	i_{p-3}^{O} Gliny zwalowe*
26	i_{p-3}^{O} Mulki i piaski zastoiskowe*
27	i_{p-3}^{O} Piaski, żwiry i gliny – seria Gozdnicy
28	i_{p-3}^{O} Iły, mulki, piaski i węgiel brunatny
29	i_{p-3}^{O} Iły, mulki, piaski i węgiel brunatny*
30	i_{p-3}^{O} Iły, mulki, piaski i ropy kaolinowe*

ZŁODOWACENIE
BAŁTYCKIE

ZŁODOWACENIA
PÓŁNOCNO-
POLSKIE
INTERGLACJAŁ
EEMSKI

ZŁODOWACENIE
WARTY

ZŁODOWACENIE
ODRY

ZŁODOWACENIA
ŚRODKOWO-
POLSKIE

INTERGLACJAŁ
WIELKI

ZŁODOWACENIE
SANU

ZŁODOWACENIE
NIDY(?)

ZŁODOWACENIA
PÓŁDNIOWO-
POLSKIE

PLIOCEN

MIOCEN ŚRODKOWY-
MIOCEN GÓRNY

MIOCEN ŚRODKOWY

MIOCEN DOLNY

MIOCEN

OBJAŚNIENIA

Teren badań
Research area



Geotest Sp. z o. o.

02-661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23

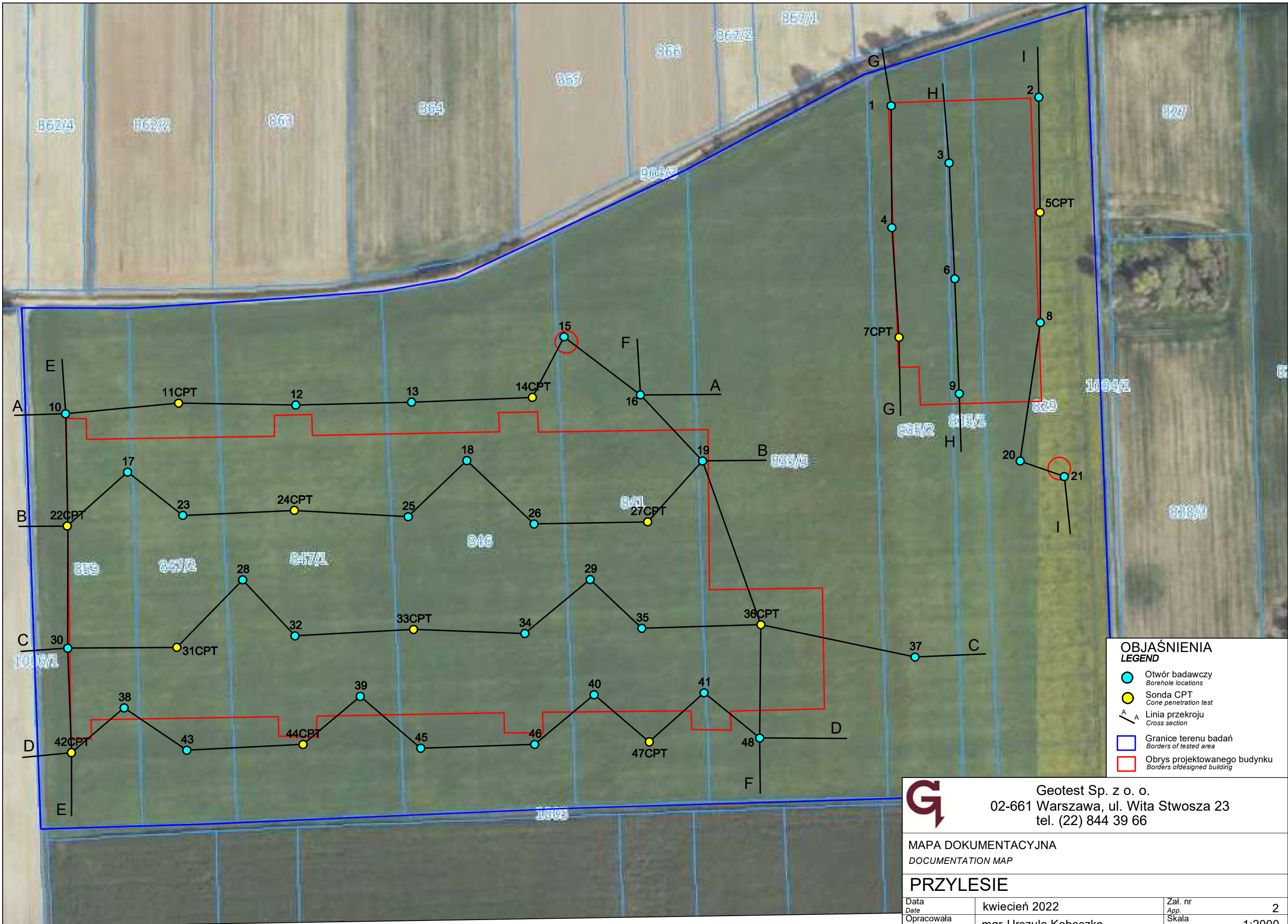
tel. (22) 844 39 66

SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI
- ARKUSZ GRODKÓW

THE DETAILED GEOLOGICAL MAP OF POLAND - SHEET **GRODKÓW**

PRZYLESIE

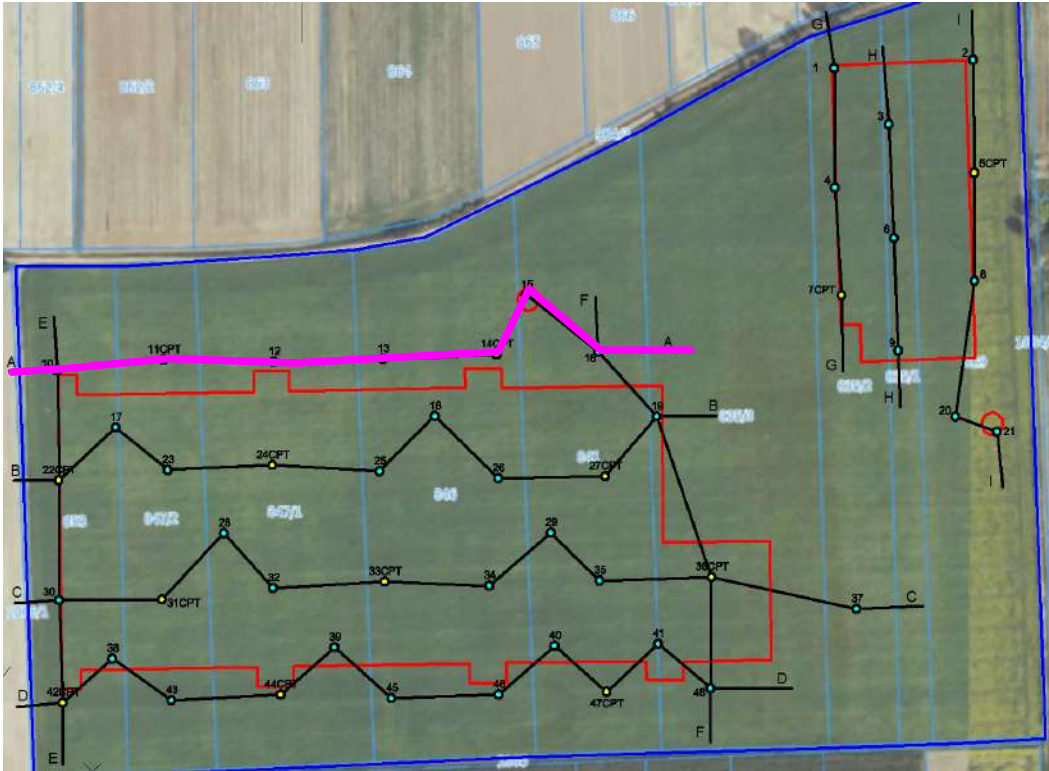
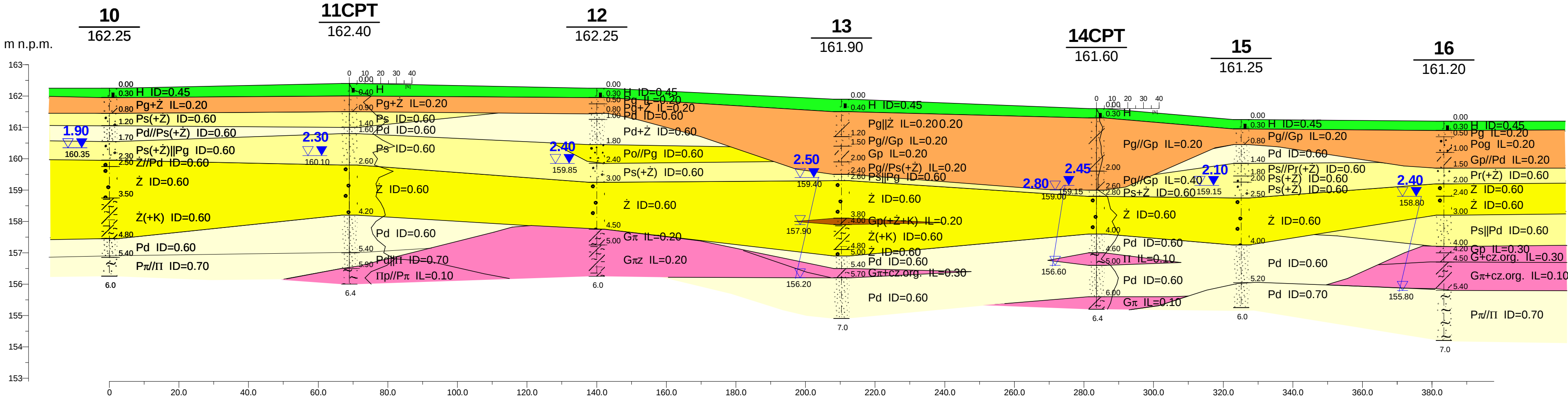
Data Date	kwiecień 2022 r.	Zał. nr 1.1 App. No.	1.1
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko	Skala Scale	1:50000
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. Doc. No.	09367



ZAŁĄCZNIK 3

Appendix 3

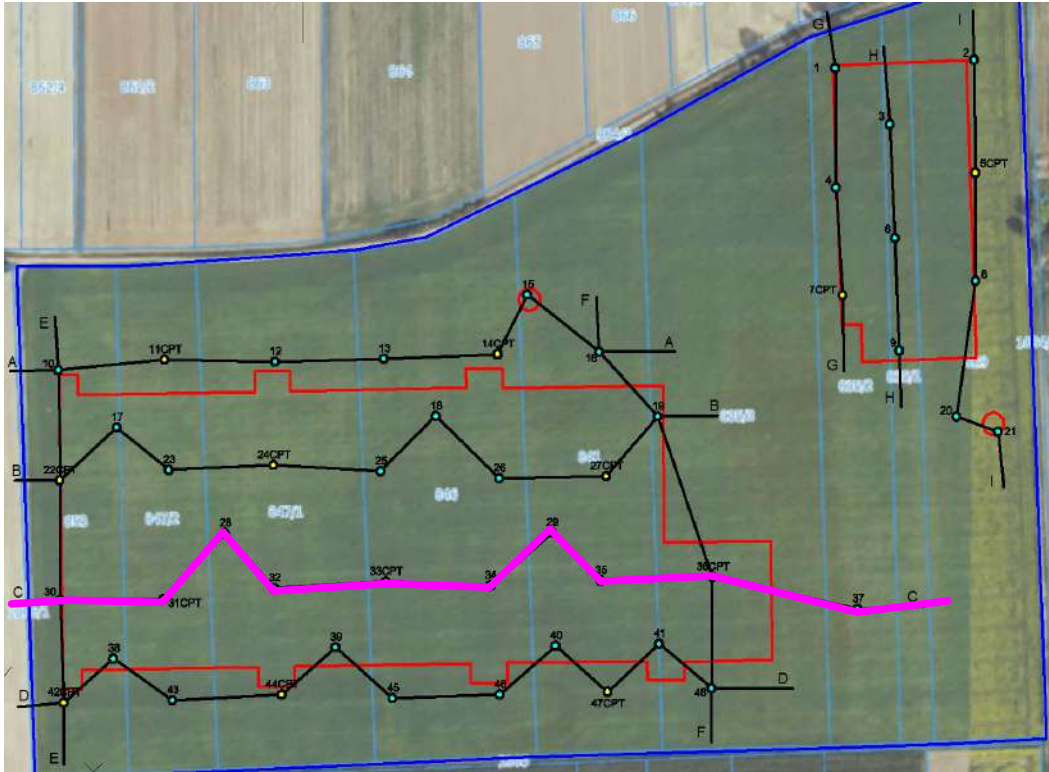
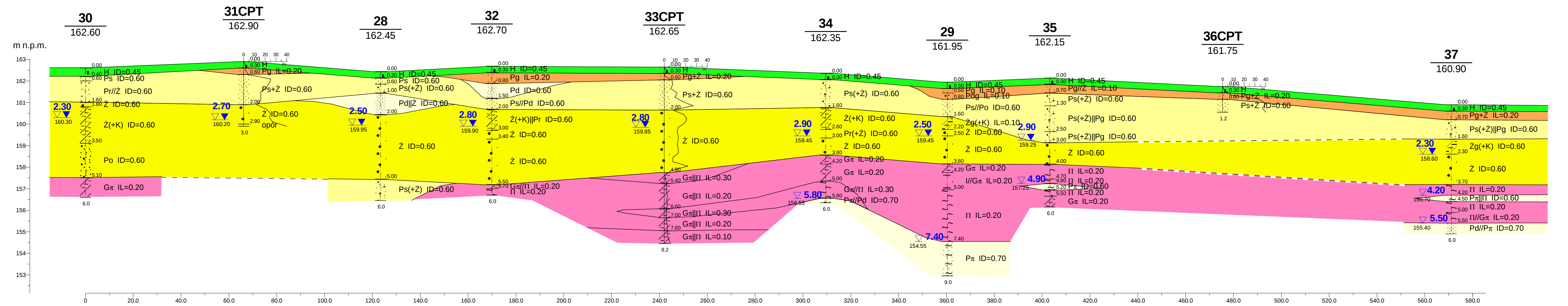
Przekroje geologiczno – inżynierskie
Geological – engineering cross sections



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.

Geotest Sp. z o.o. 02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel. (22) 844 39 66		
PRZEKRÓJ A - A CROSS SECTION A - A		
Przylisie		
Data	04/2022	
Opracowała	mgr Urszula Kobeszko	Skala
Prepared by		1: 900
Weryfikował	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok.
Verified by		9367



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes are interpolated and could differ from their real position.

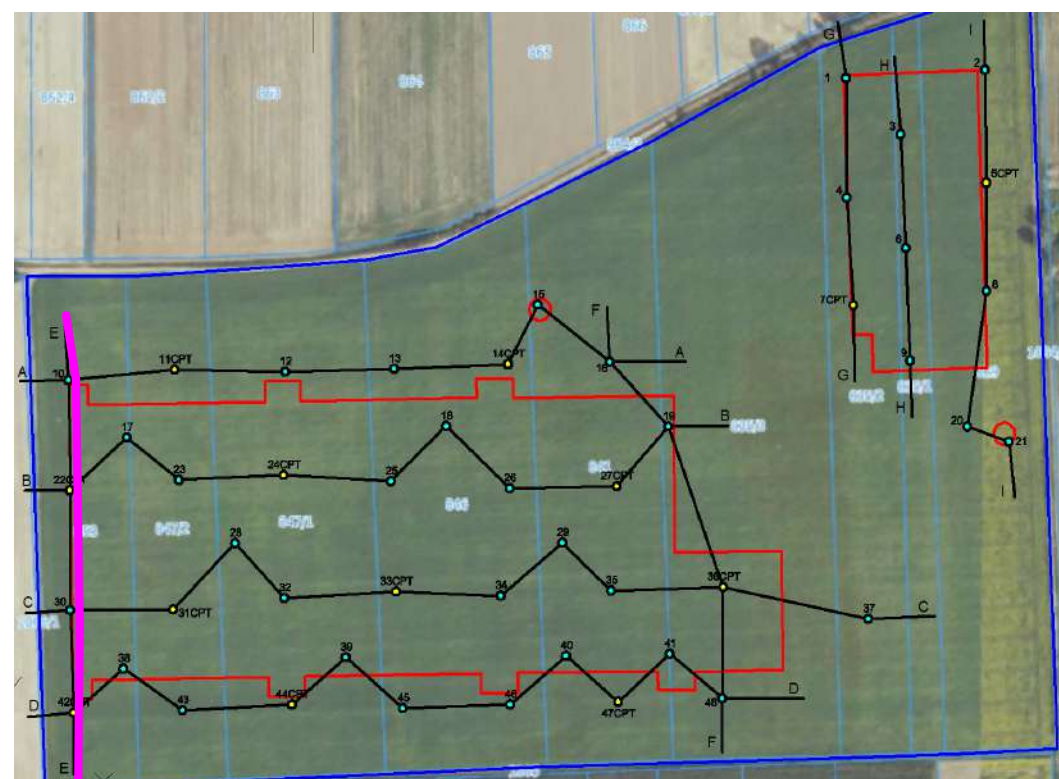
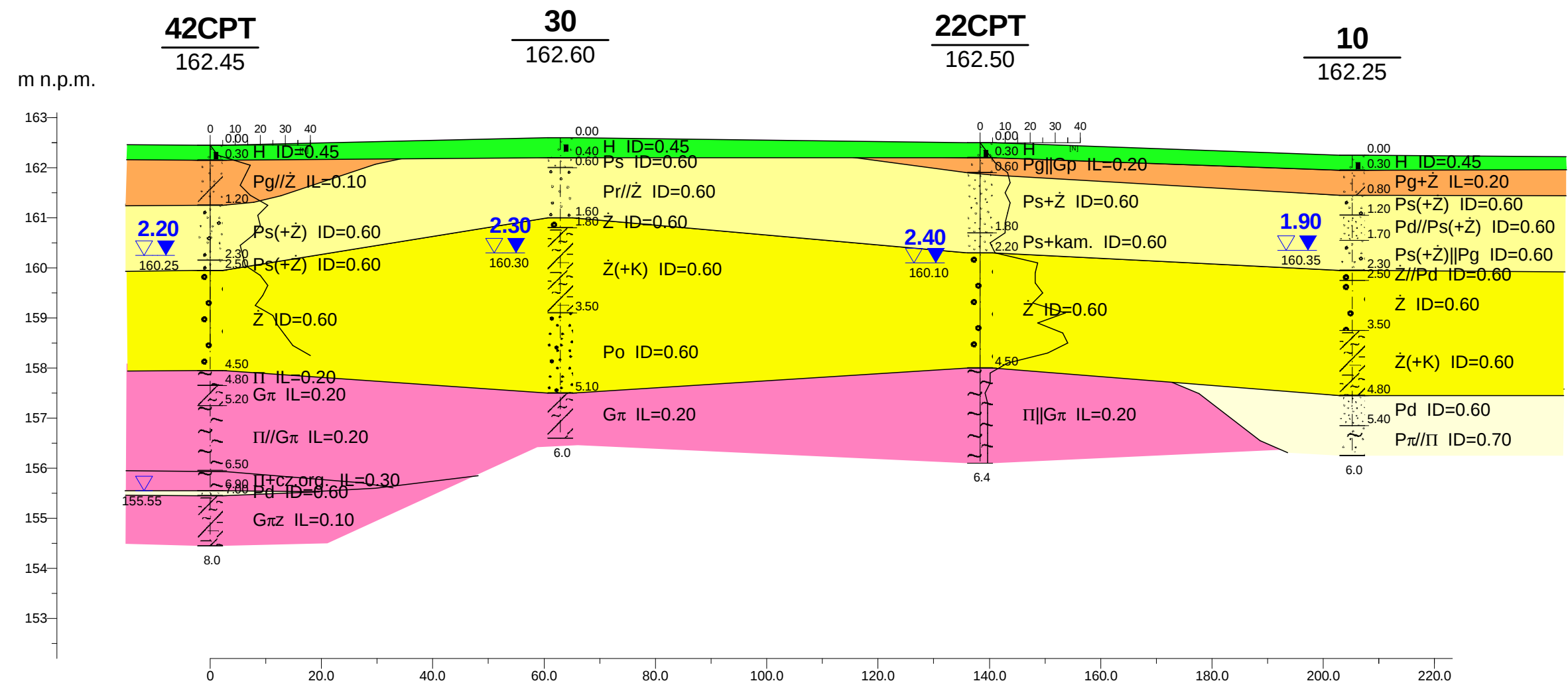


Geotest Sp. z o.o.
02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23
tel. (22) 844 39 66

PRZESZCZYTANIE C - C
CROSS SECTION C - C

Przebieg

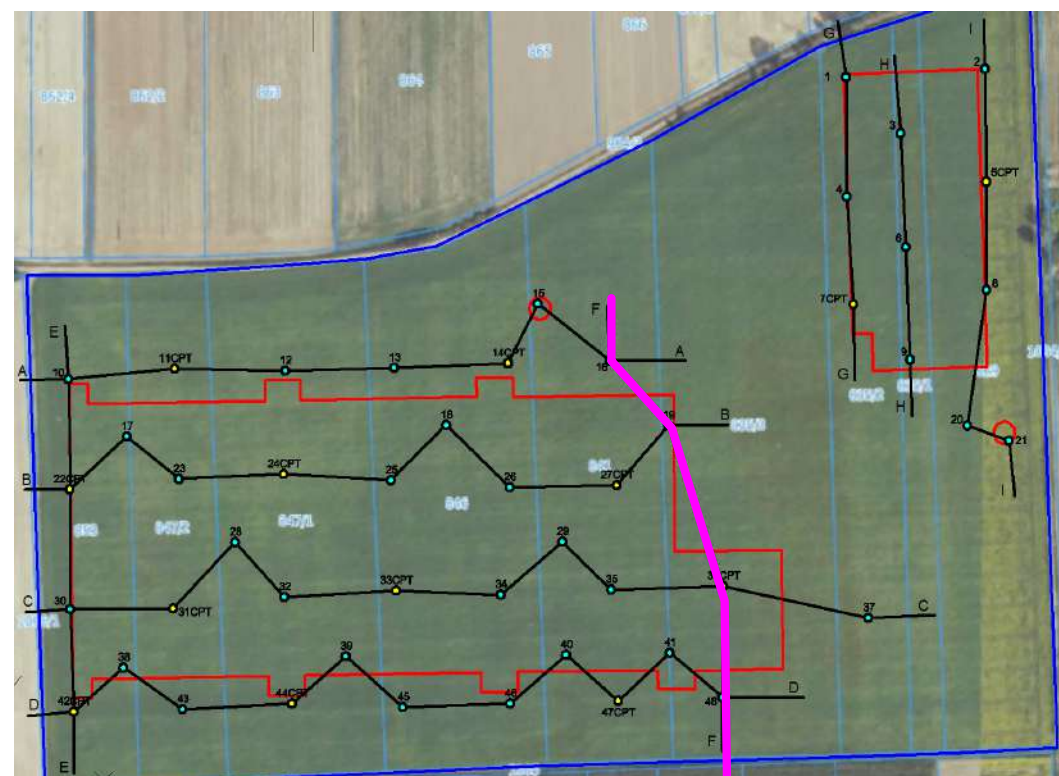
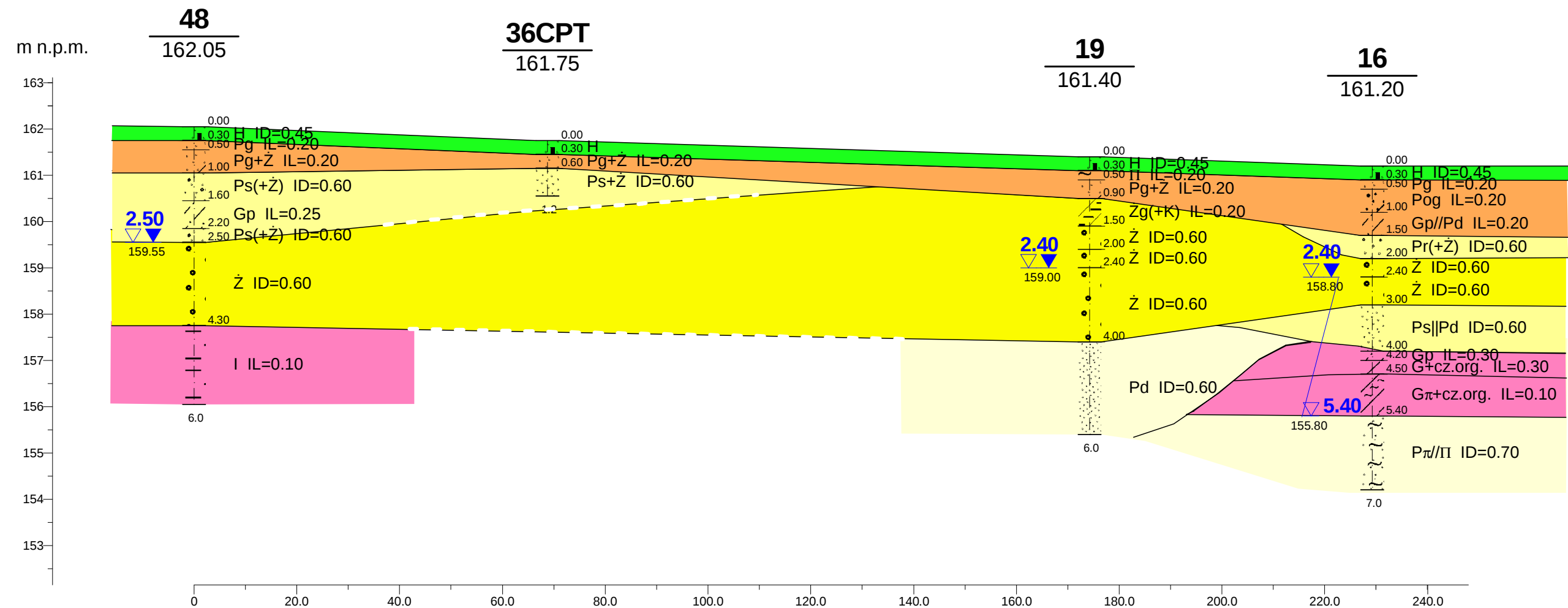
Data	04/2022	
Opracowała	mgr Urszula Kobeszko	Skala 1: 900
Prepared by		Scale 1: 100
Weryfikował	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. 9367
Verified by		Doc. No.



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.

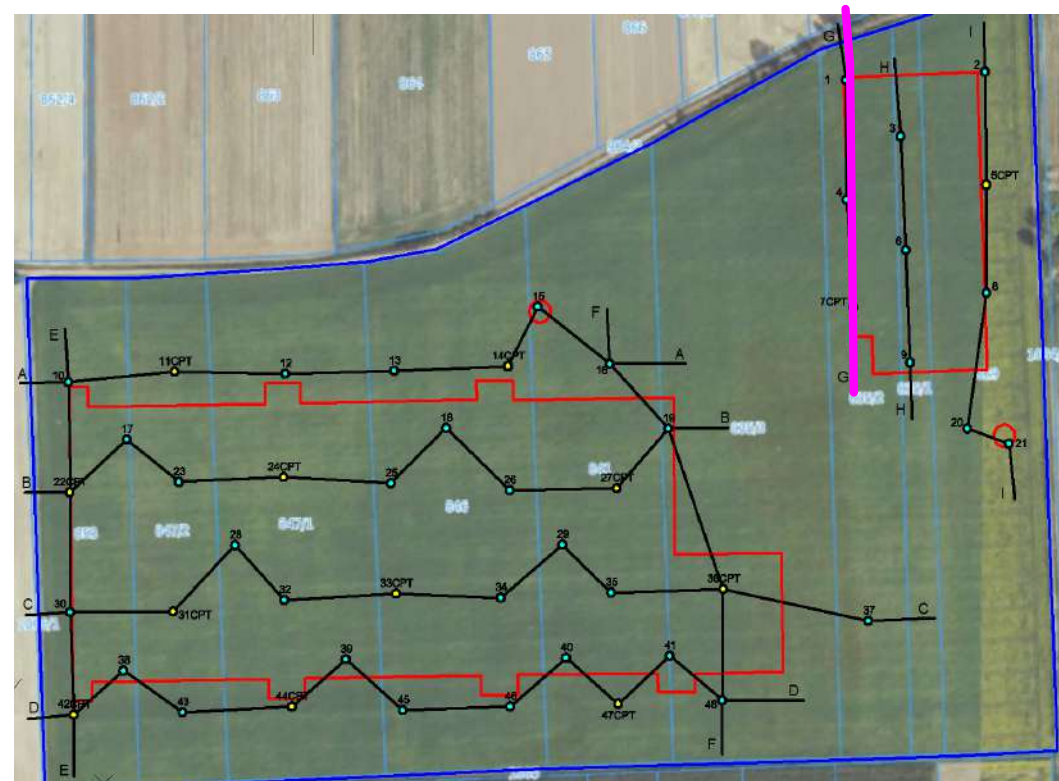
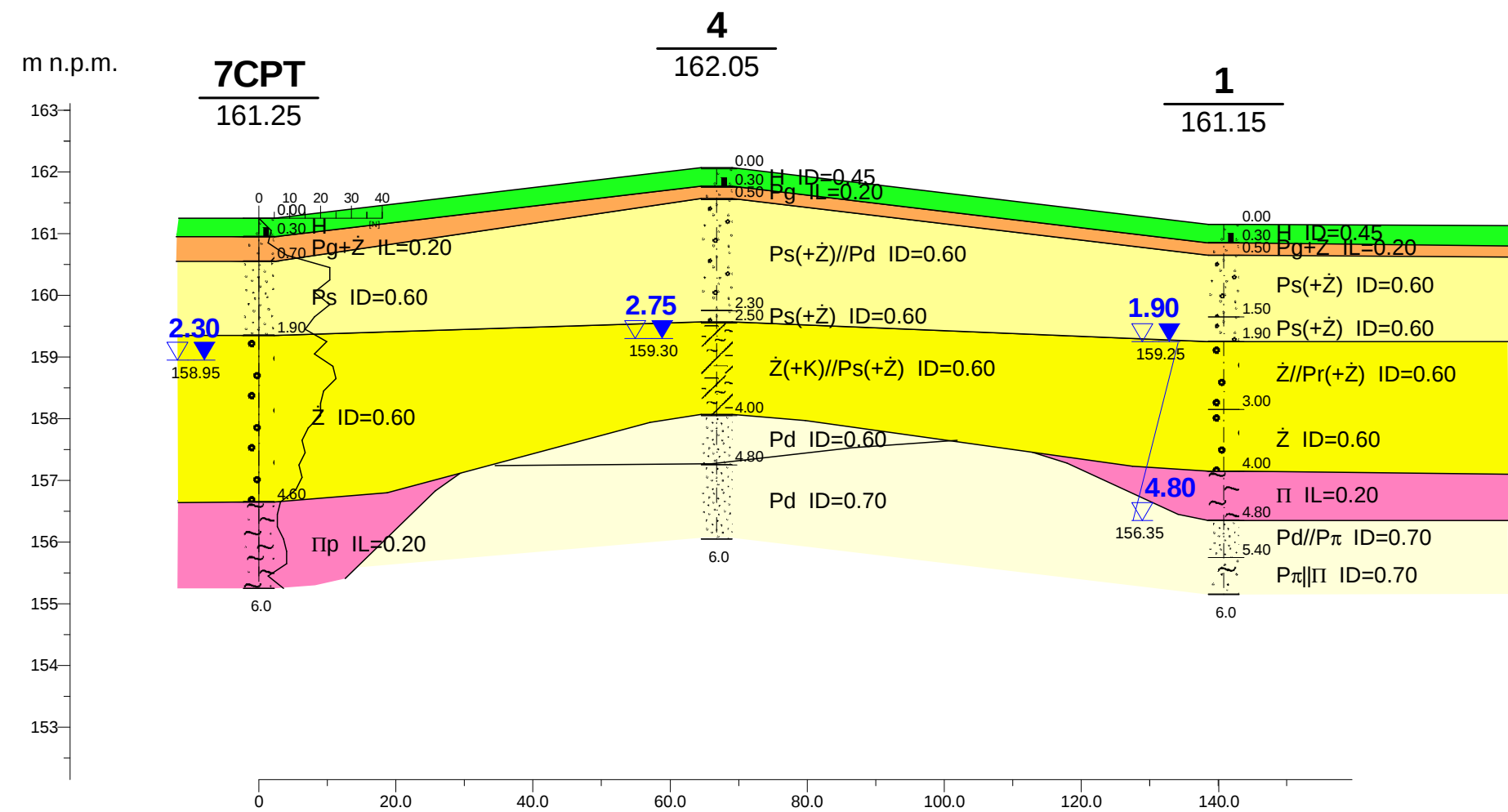
		Geotest Sp. z o.o.	
		02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23	
		tel. (22) 844 39 66	
PRZĘKRÓJ E - E			
CROSS SECTION E - E			
Przylęcie			
Data Date	04/2022		
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko		Skala Scale 1: $\frac{900}{100}$
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek		Nr dok. Doc. No. 9367



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.

 Geotest Sp. z o.o. 02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel. (22) 844 39 66		
PRZĘKRÓJ F - F CROSS SECTION F - F		
Przylesie		
Data Date	04/2022	
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko	Skala Scale 1: 900 100
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. Doc. No. 9367



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.



Geotest Sp. z o.o.

02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23

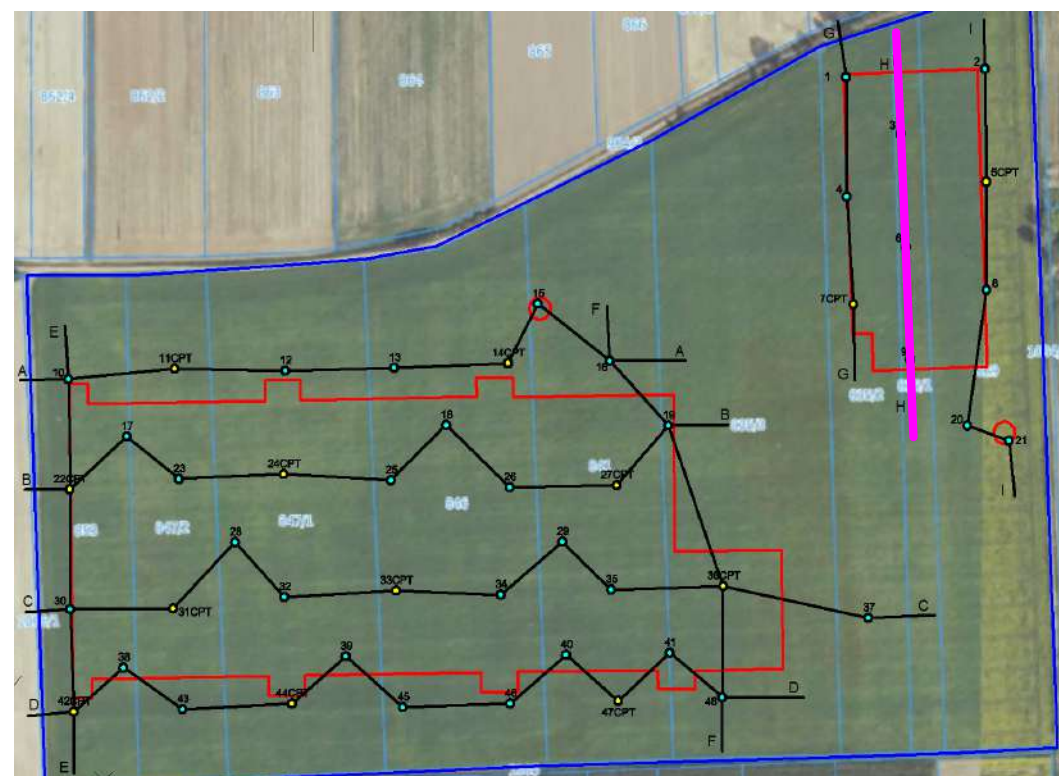
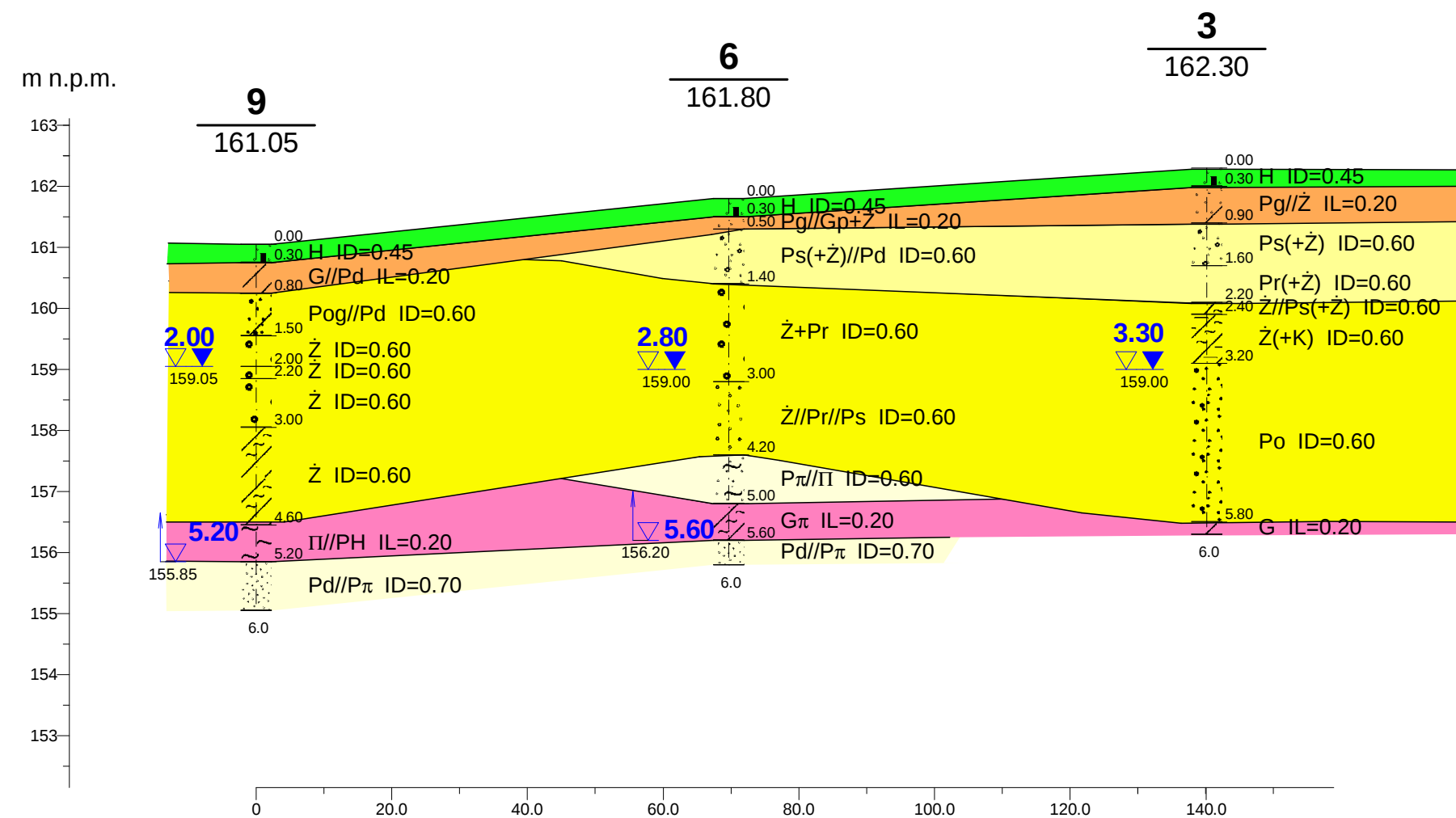
tel. (22) 844 39 66

PRZĘKRÓJ G - G

CROSS SECTION G - G

Przylęcie

Data Date	04/2022		
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko	Skala Scale	1: 900 100
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. Doc. No.	9367



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.



Geotest Sp. z o.o.

02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23

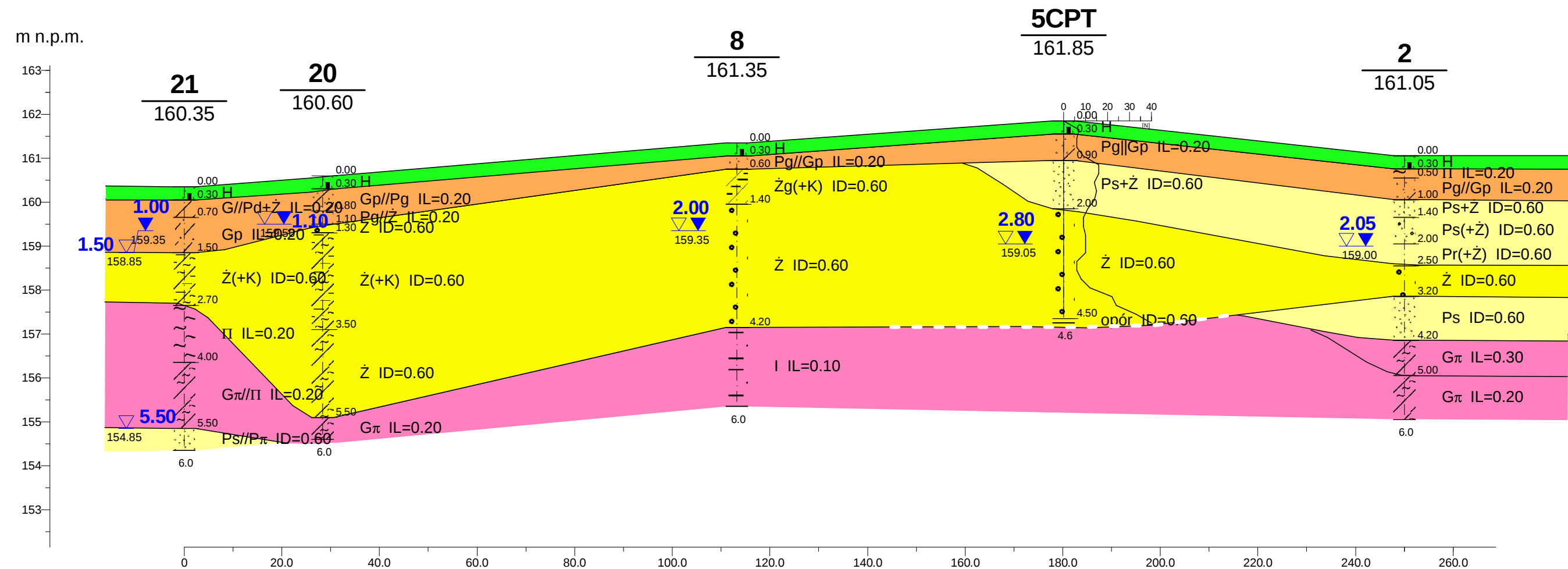
tel. (22) 844 39 66

PRZĘKRÓJ H - H

CROSS SECTION H - H

Przylesie

Data Date	04/2022		
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko		Skala Scale 1: 900 100
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek		Nr dok. Doc. No. 9367



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

ATTENTION !!
Geotechnical layers between boreholes
are interpolated and could differ from
their real position.

G Geotest Sp. z o.o. 02 - 661 Warszawa, ul. Wita Stwosza 23 tel. (22) 844 39 66		
PRZĘKROJ I - I CROSS SECTION I - I		
Przylesie		
Data Date	04/2022	
Opracowała Prepared by	mgr Urszula Kobeszko	Skala Scale 1: 900 100
Weryfikował Verified by	mgr inż. Marek Kluczek	Nr dok. Doc. No. 9367

OZNACZENIA

LEGEND

RODZAJ GRUNTU

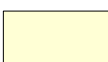
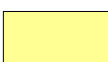
KIND OF SOIL

- H** - Humus (Humus)
- nN** - Grunty antropogeniczne (Man made fill)
- Nm** - Namuły (Mud)
- T** - Torfy (Turf)
- Gy** - Gytie (Gyttja)
- Pπ** - Piasek pylasty (Silty sand)
- Pd** - Piasek drobny (Fine sand)
- Ps** - Piasek średni (Medium sand)
- Po** - Pospółka (Sand and gravel mix)
- Ż** - Żwir (Gravel)
- Π** - Pył (Silt)
- Πp** - Pył piaszczysty (Sandy silt)
- Pg** - Piasek gliniasty (Clayey sand)
- G** - Glina (Clay)
- Gz** - Glina pylasta (Silty clay)
- Gπ** - Glina pylasta (Silty clay)
- Gπz** - Glina pylasta zwięzła (Very stiff silty clay)
- Gp** - Glina piaszczysta (Sandy clay)
- Gpz** - Glina piaszczysta zwięzła (Very stiff sandy clay)
- I** - Ił (Clay)
- Iπ** - Ił pylasty (Silty clay)
- Ip** - Ił piaszczysty (Sandy clay)
- KW** - Zwietrzelnina (Residual soil)
- KWG** - Zwietrzelnina gliniasta (Clayey residual soil)

Grunty spoiste
(Cohesive soil)

Grunty niespoiste
(Non-cohesive soil)

GENEZA

-  Grunty antropogeniczne
(Man made fill)
-  Grunty zastoiskowe rzeczne i organiczne
(Proglacial river grounds and organic grounds)
-  Mułki deluwialno-rzeczne
(Deluvial river muds)
-  Grunty zastoiskowe jeziorno - lodowcowe
(Proglacial lake and glacial grounds)
-  Grunty morenowe
(Moraine grounds)
-  Grunty jeziorne - plioceńskie
(Lake grounds - pliocene)
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne
oraz eoliczne
(Fluvioglacial river grounds and eolian grounds)
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne
oraz eoliczne
(Fluvioglacial river grounds and eolian grounds)
-  Grunty fluwioglacjalne, rzeczne
oraz eoliczne
(Fluvioglacial river grounds and eolian grounds)
-  Morskie utwory triasowe
(Marine triassic sediments)

Domieszki:

(Admixtures)

K. Kamienie (Cobble)

--- ppp. - projektowany poziom posadowienia
the designed foundation level

0 5 10 15 20 25

wykres sondowania statycznego CPT
cone penetration Tests

Poziom wody gruntowej
(Soil water level)

 zwierciadło swobodne
(piezometric table)

 ustabilizowany (stable)

 nawiercony (bored)

 sączenie (soaking)

 Strefa pełnego nasycenia wodą
Area in which the soil is completely saturated with groundwater

Wilgotność (Moisture)

- mw mało wilgotny (weakly moist)
- w wilgotny (moist)
- nw nawodniony (watered)

Symbole dodatkowe (Additional symbols)

- // przewarstwienia (interstratifications)
- / na granicy (on the border)
- + domieszki (admixtures)

Stan gruntu (Soil condition)

- ln luźny (loose)
- szg średnio zagęszczony (medium condensed)
- zg bardzo zagęszczony (very condensed)
- zw zwarty (very stiff)
- pzw półzwarty (very stiff)
- tpl twardoplastyczny (stiff)
- pl plastyczny (firm)
- mpl miekkoplastyczny (soft)
- pł płynny (liquid)

ZAŁĄCZNIK 5

Appendix 5

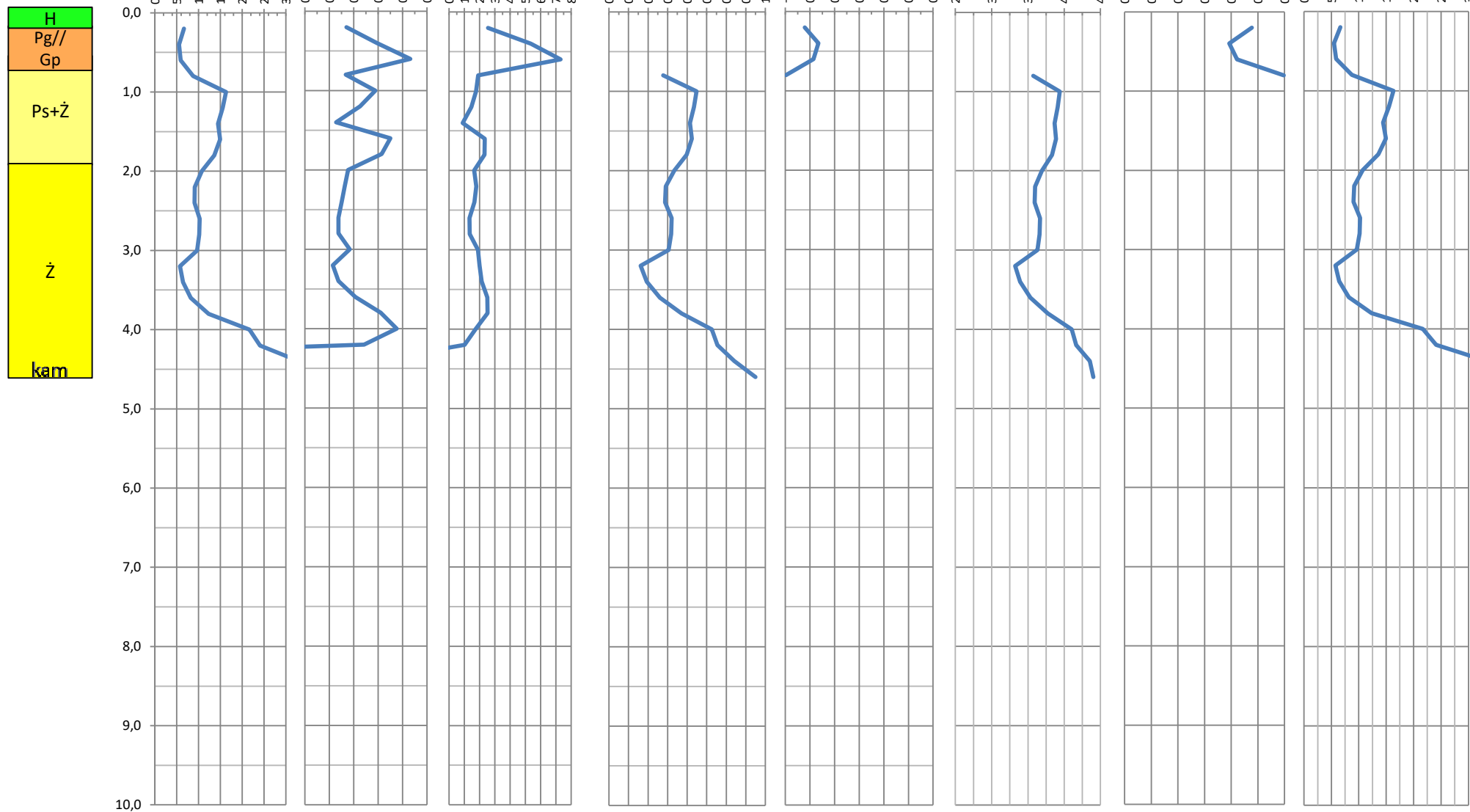
Wyniki sondowań statycznych CPT
Cone Penetration Tests



**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
5 /161.85

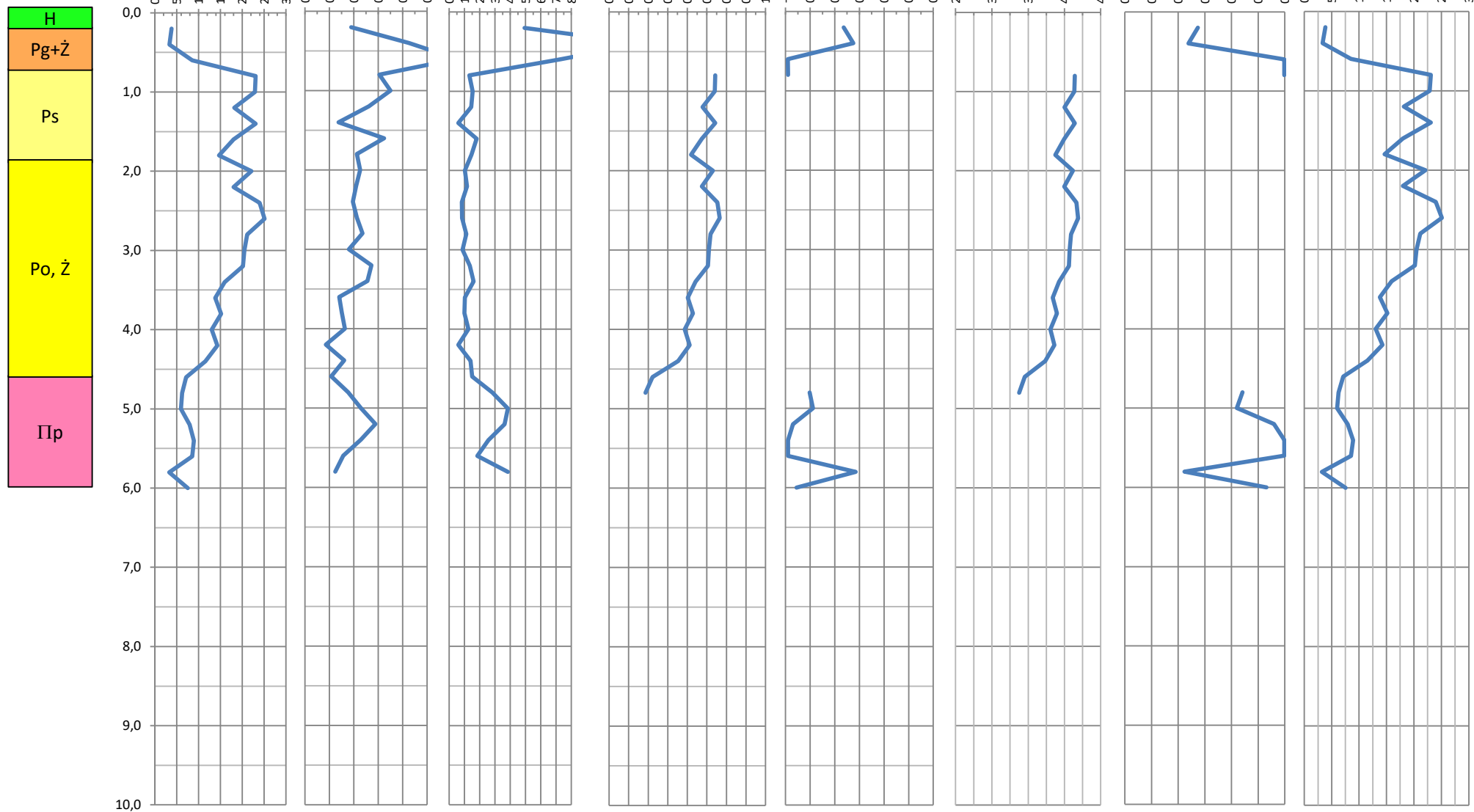




**BADAMY
GRUNTOWNE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
7 /161.25

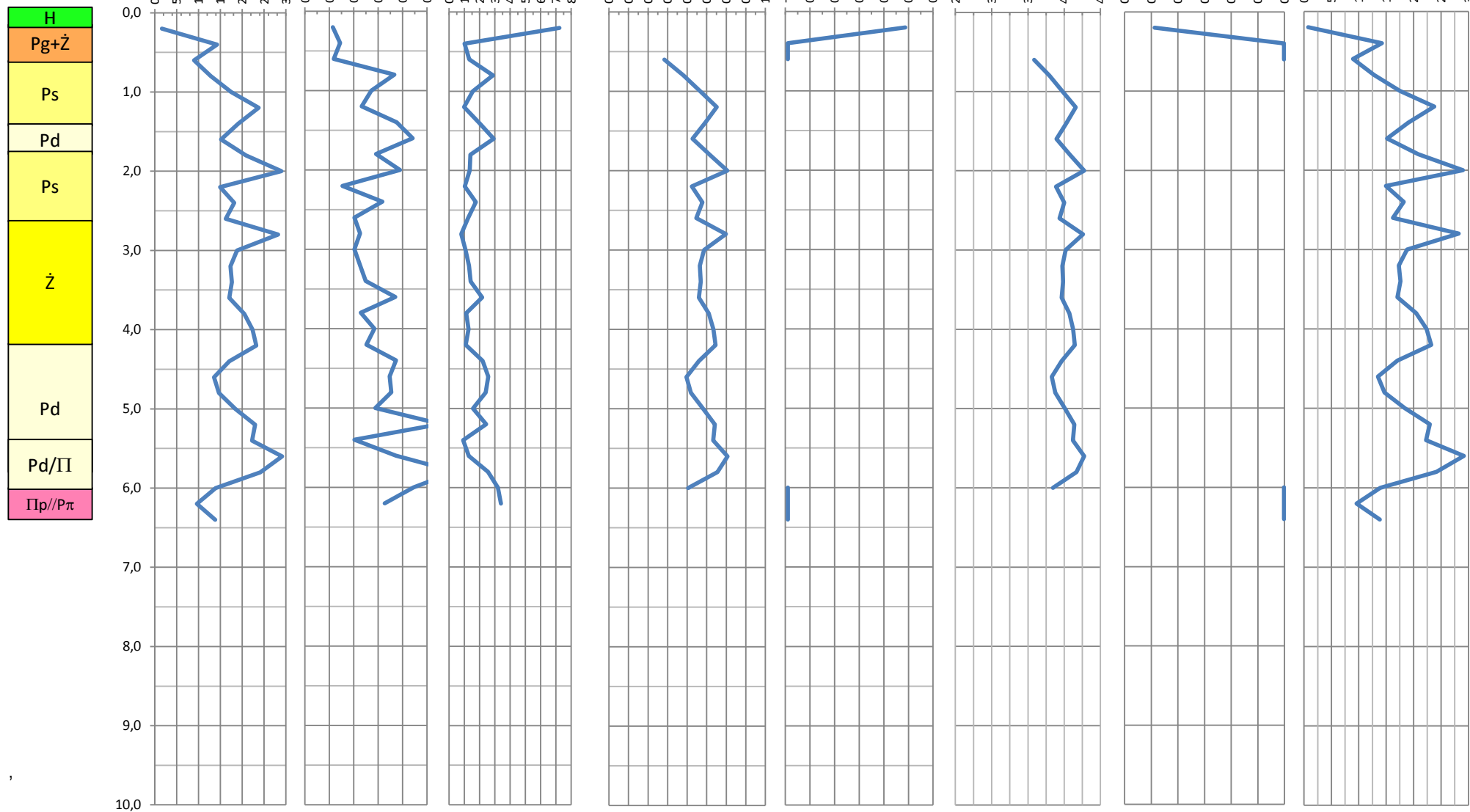




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
11 / 162.25

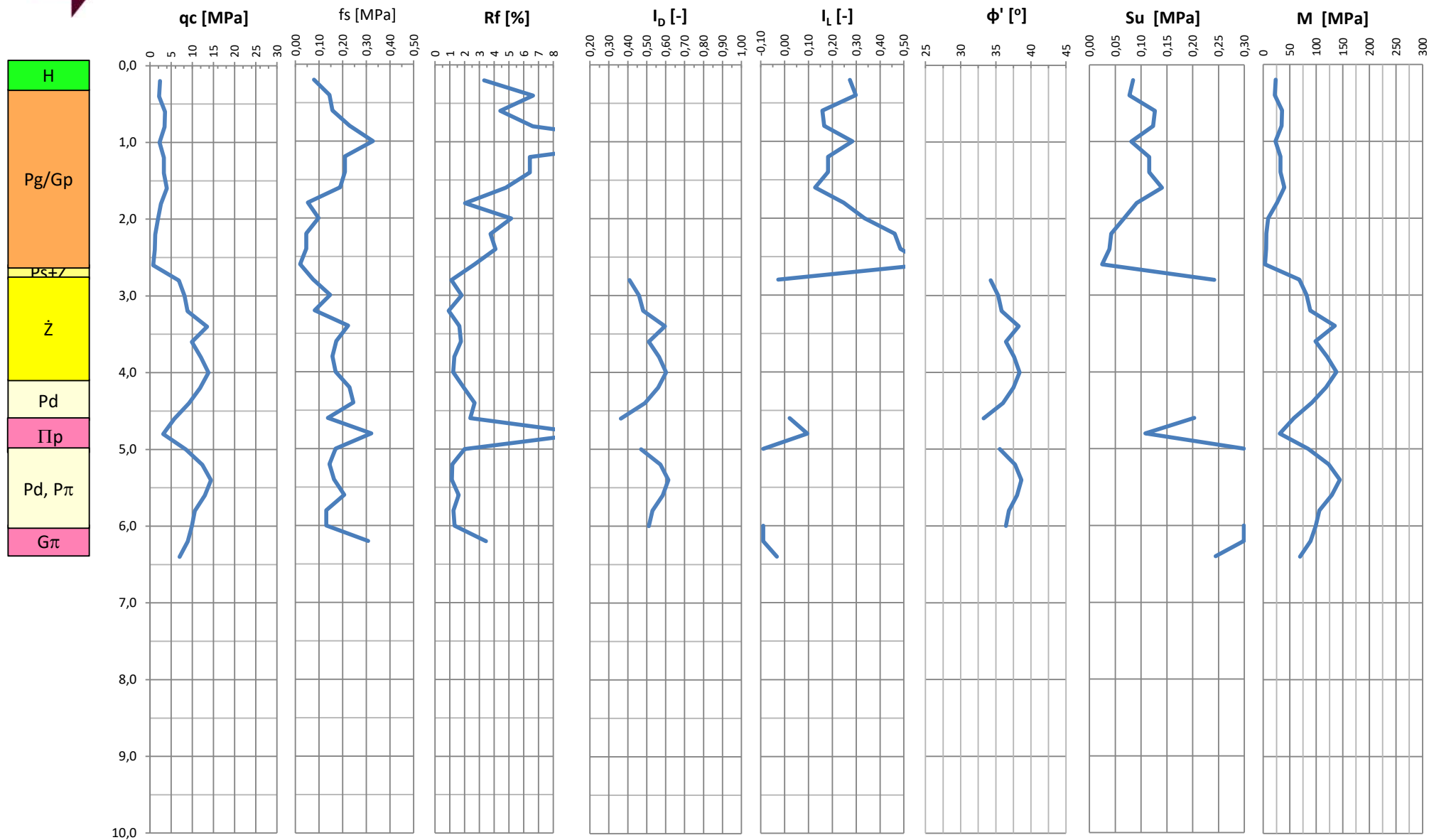




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
14 /161.60

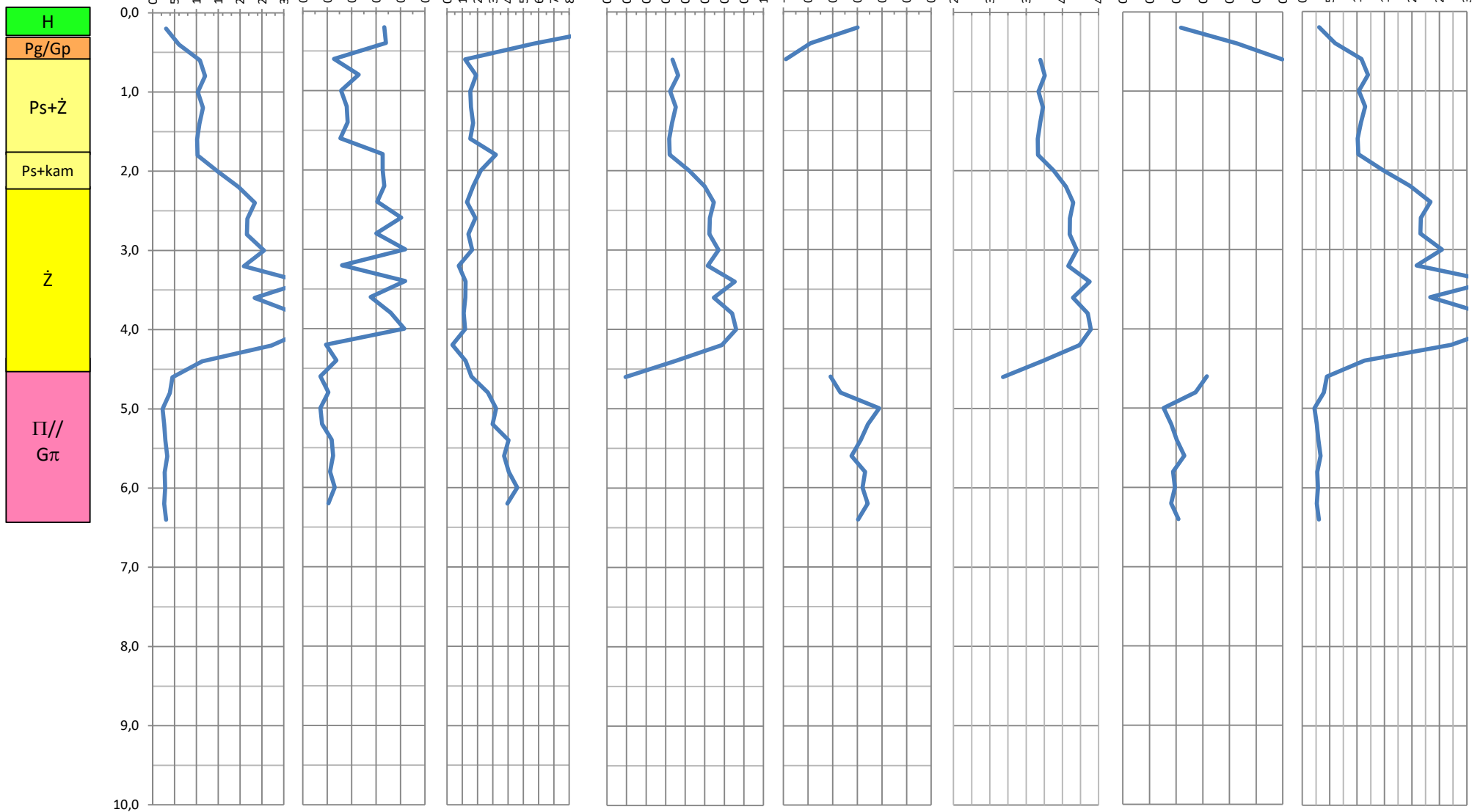




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
22 /162.50



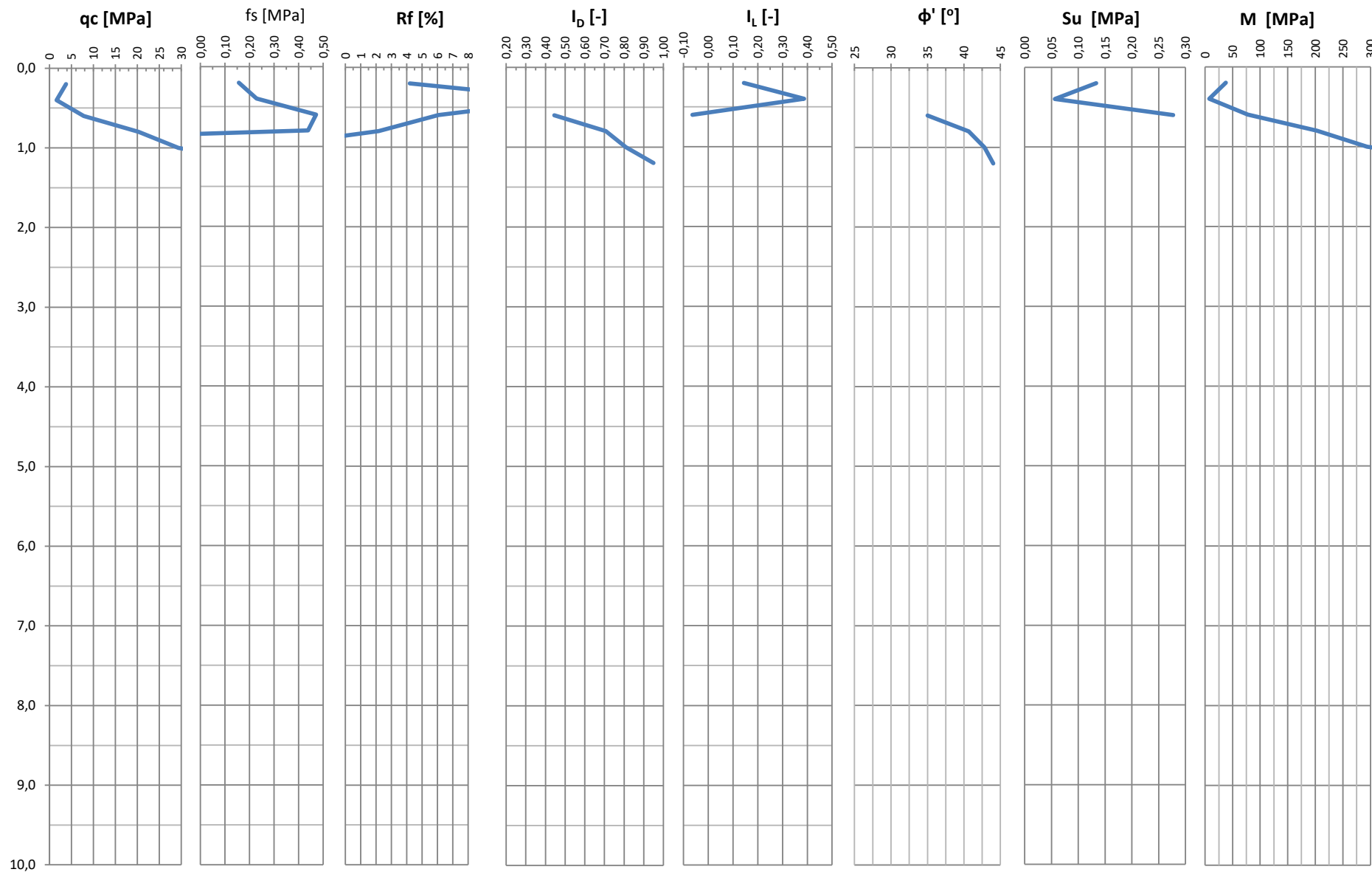


**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
24 /162.15

H
Pg/ż
Ps+kam



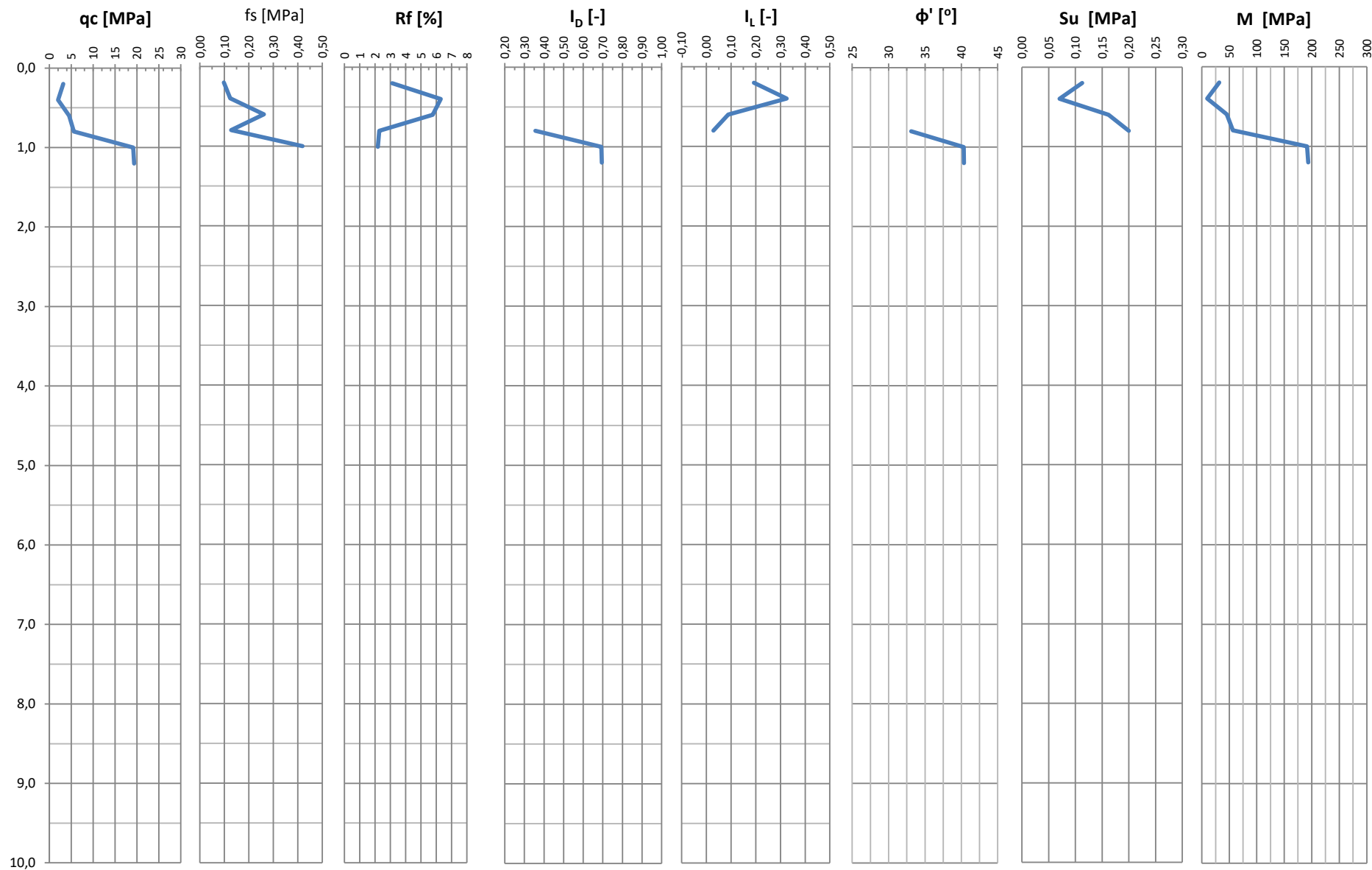


**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
27 /162.00

H
Pg/ż
Ps+kam



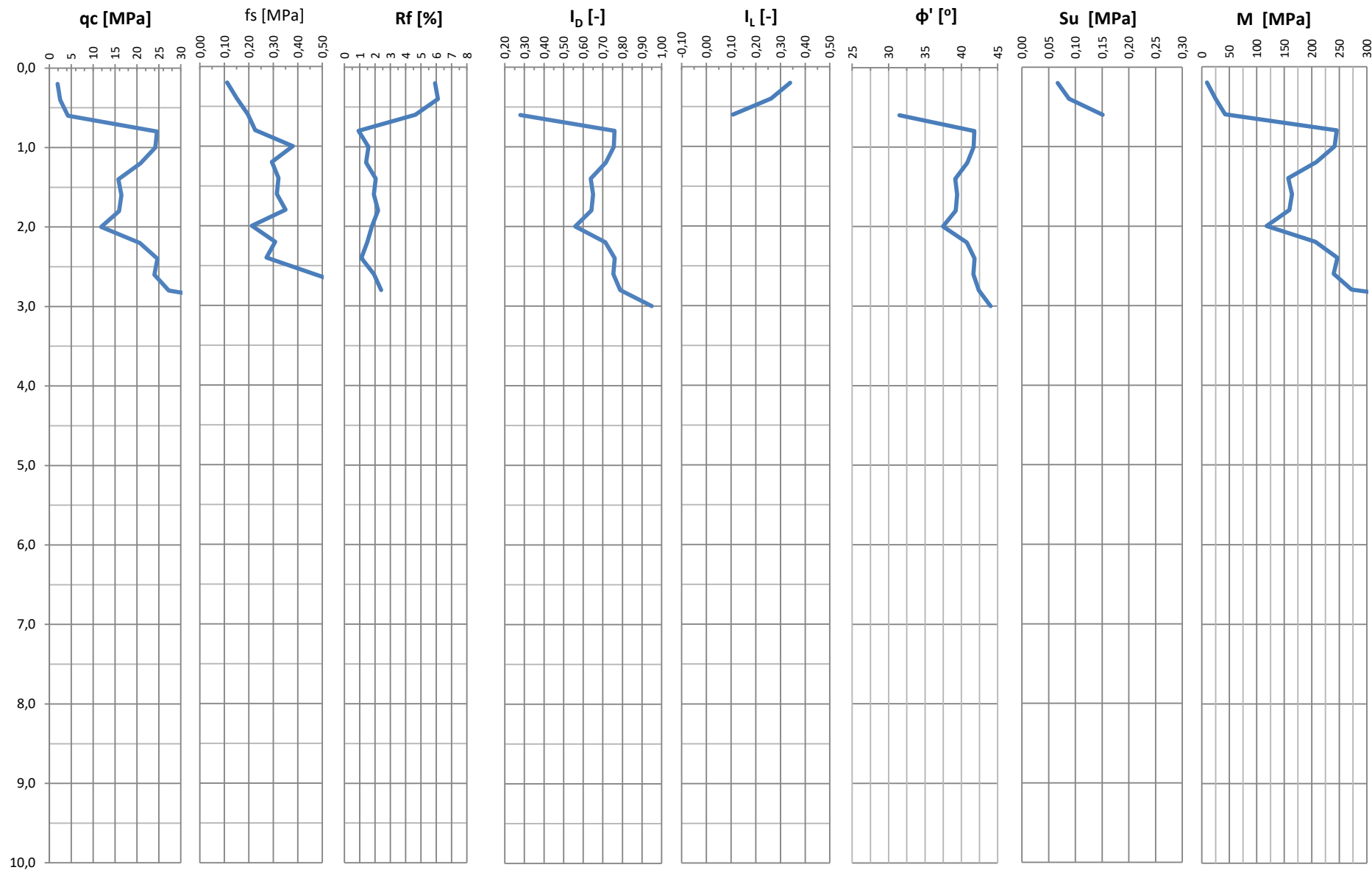


**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
31 /162.90

H
Pg
Ps//Ż
Ż
kam

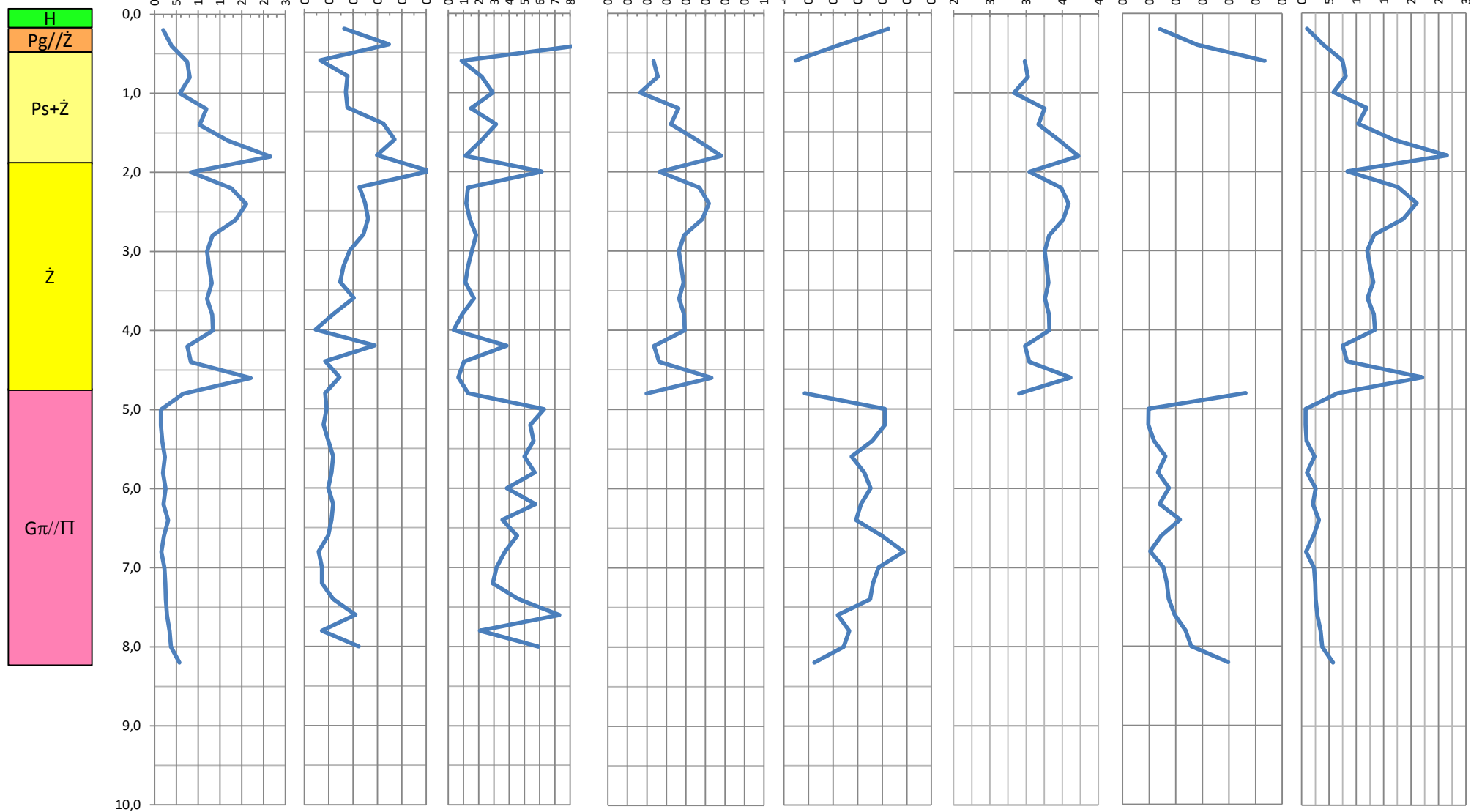




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
33 /162.65



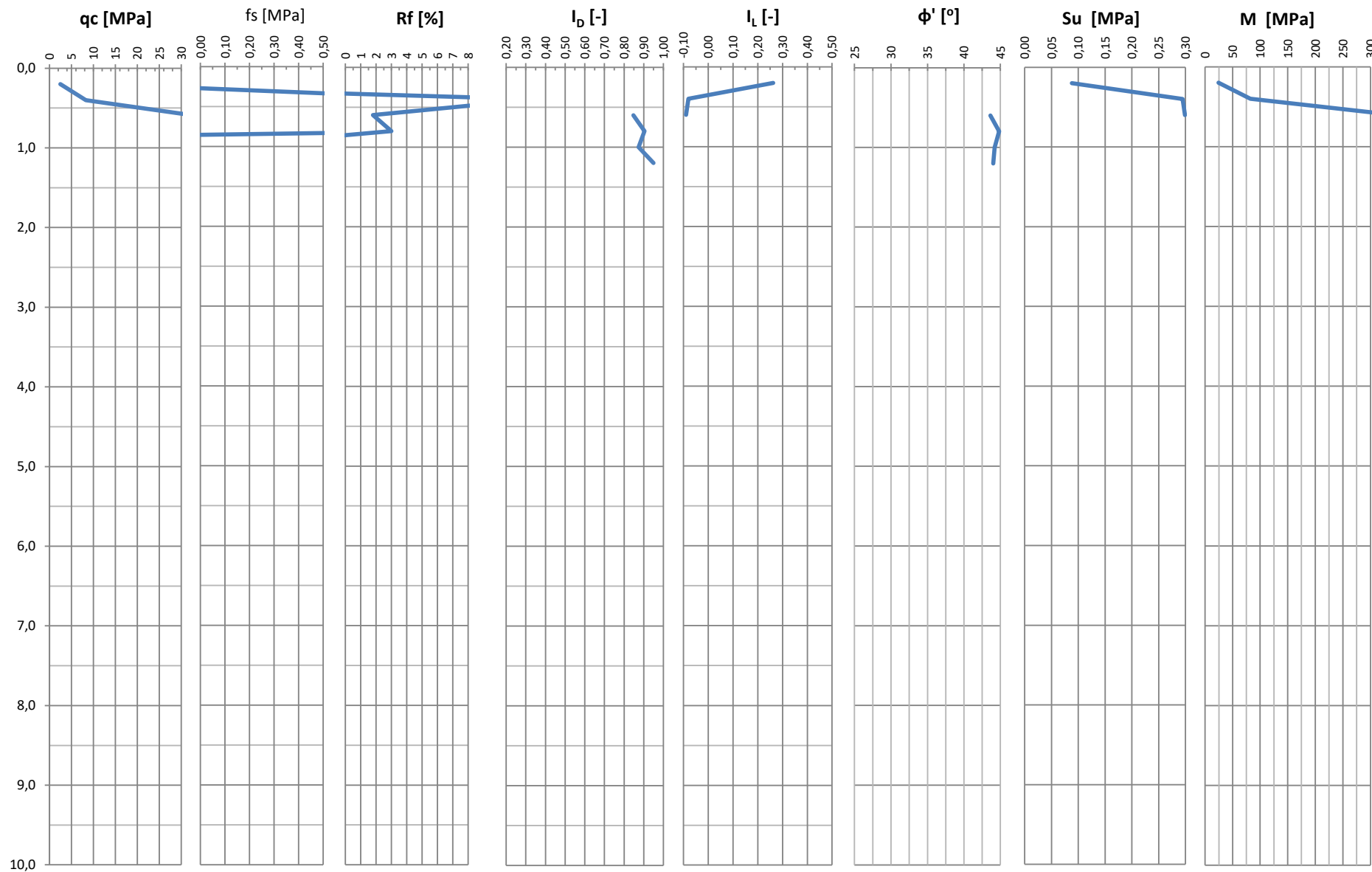


**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
36 /161.75

H
Pg+Ż
Ps+Ż

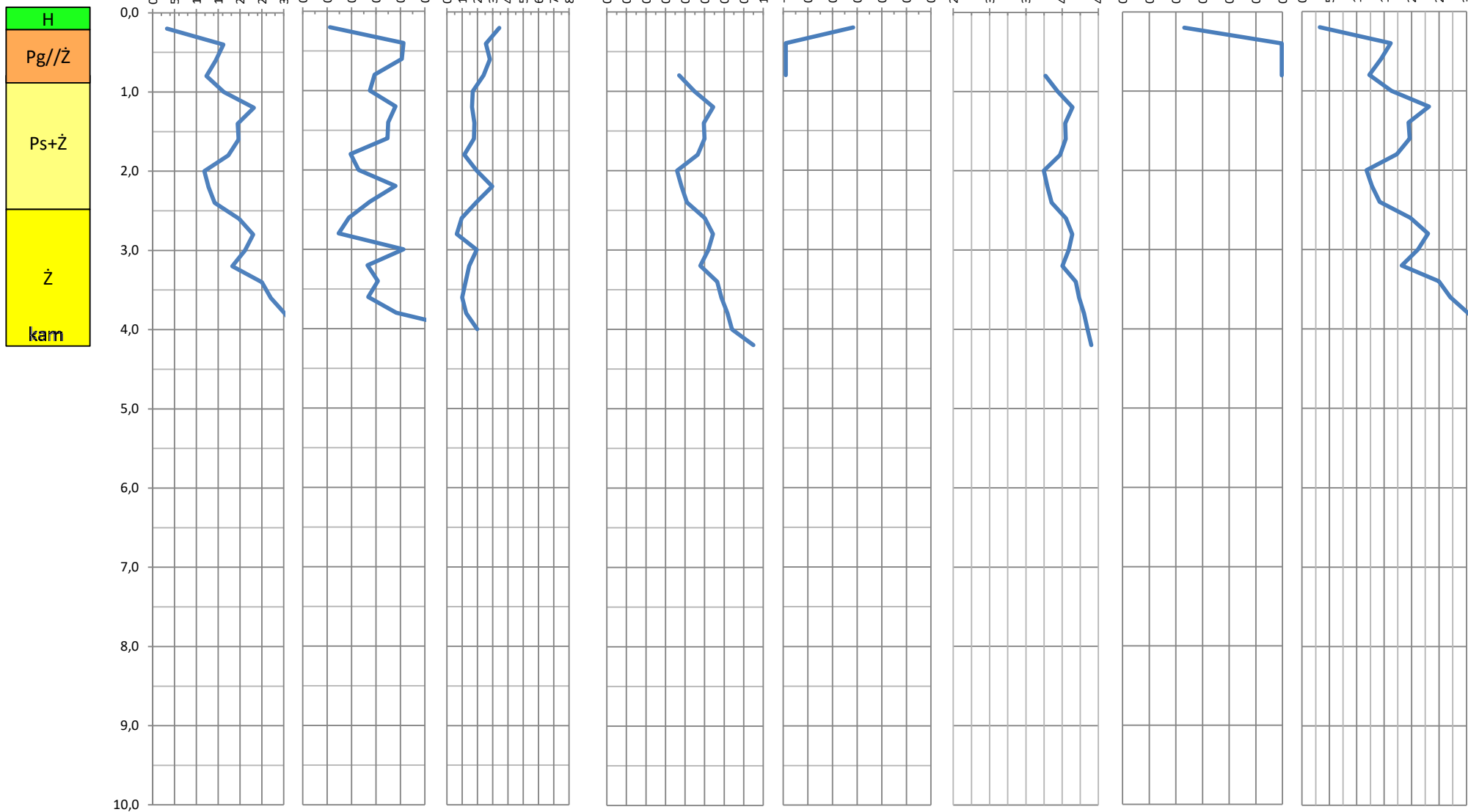




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
42 /162.45

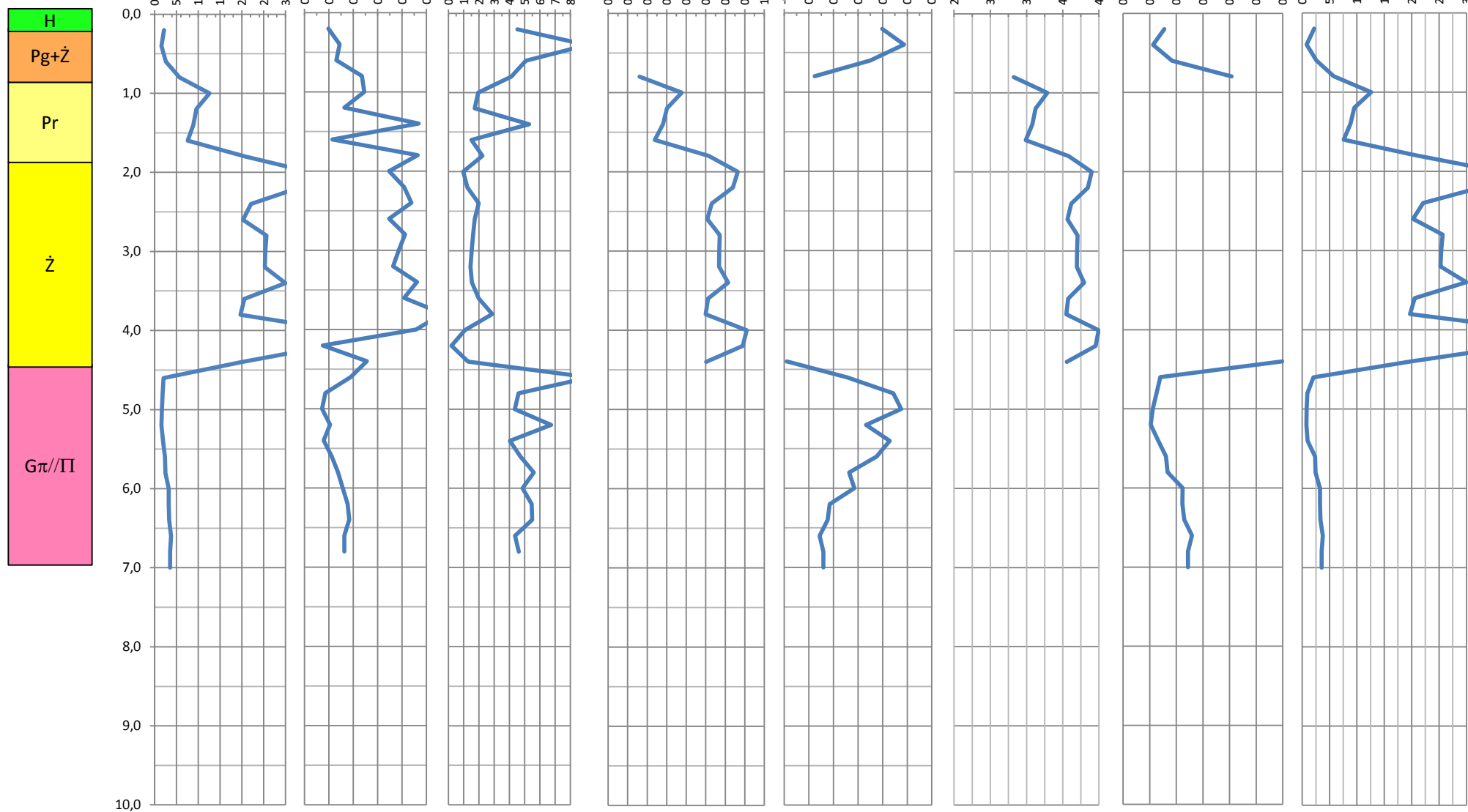




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
44 /163.0

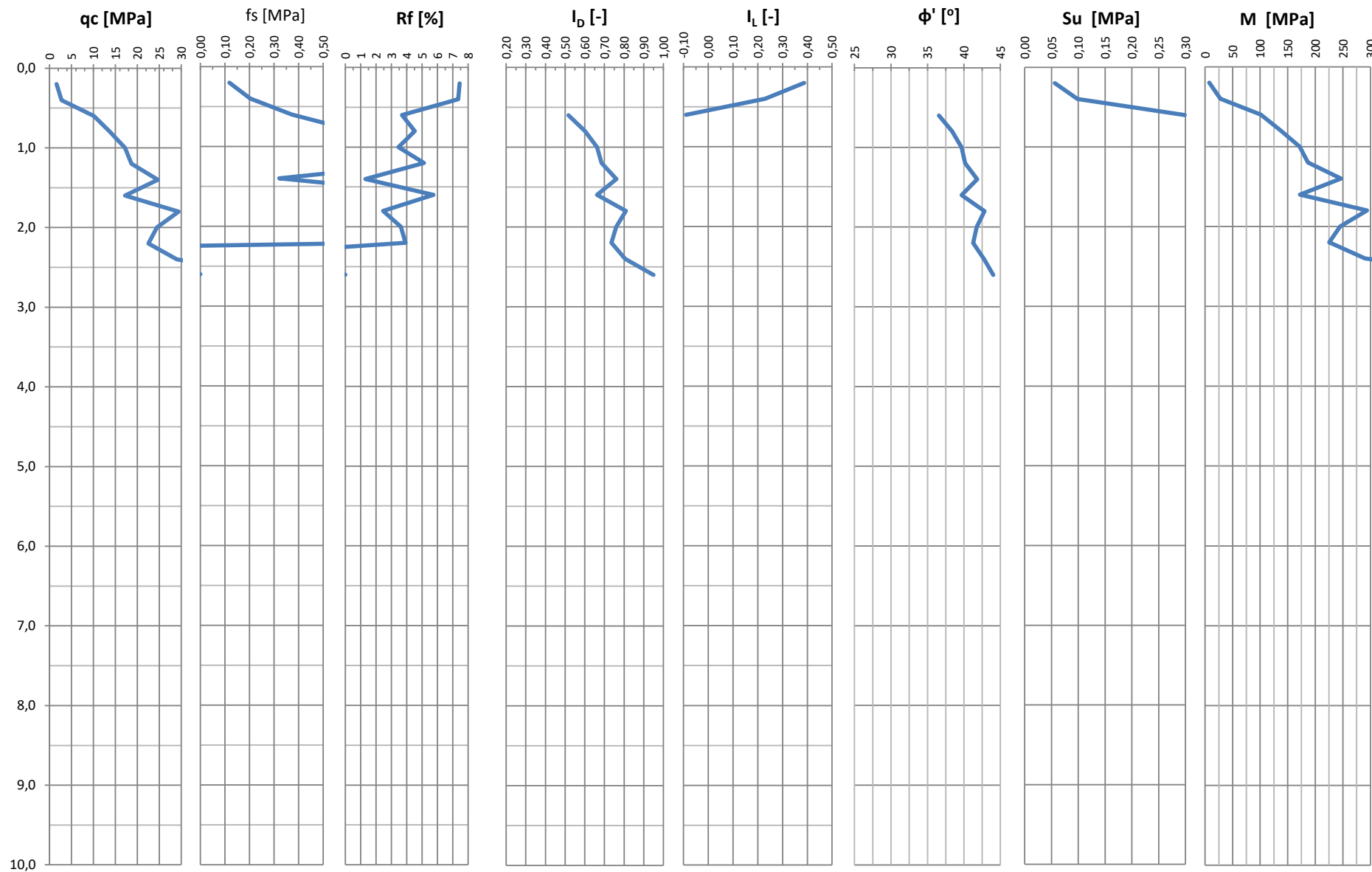
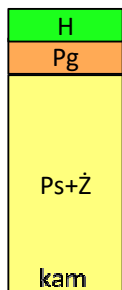




**BADAMY
GRUNTOWNIE
OD 1990 ROKU**

Badanie:
Lokalizacja:
Numer / rzędna [m n.p.m.]

Cone Penetration Test (CPT)
PRZYLESIE
47 / 162.50



ZAŁĄCZNIK 6

Appendix 6

Wyniki badań granulometrycznych
Particle size analysis



**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTU METODĄ
ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**
(Report of the grain size testing using sieve analysis accordingly to PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009)

GEOTEST Sp.z o.o.

Informacje o próbce gruntu

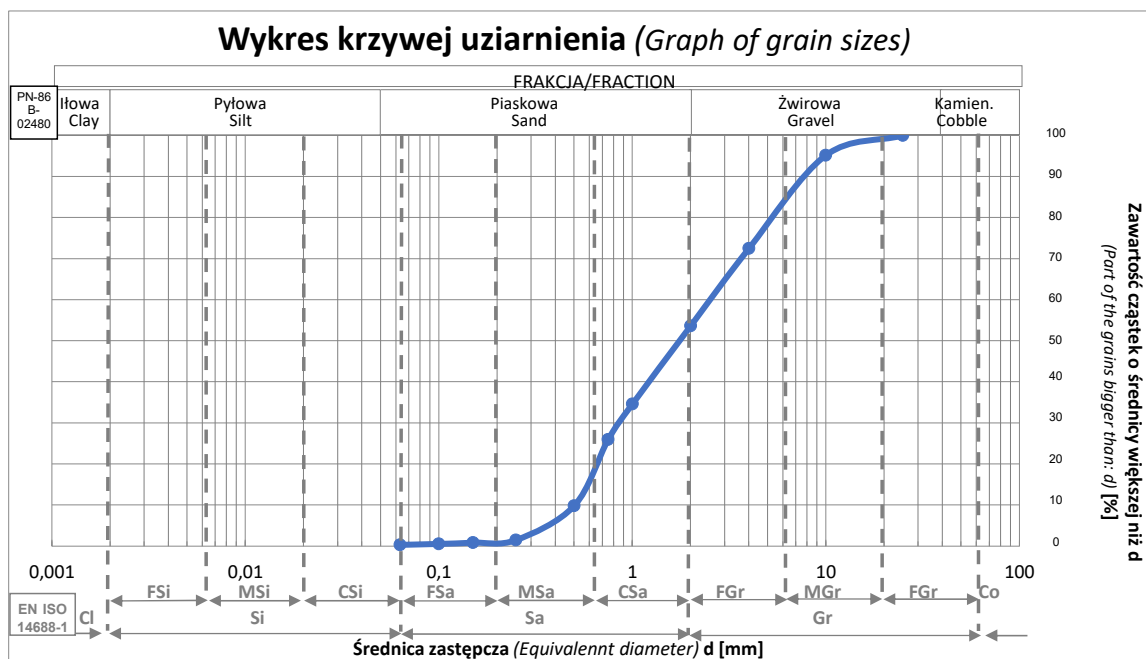
(soil sample information)

Miejsce poboru (site location) **Przylesie**

Nr otworu (bore hole number) **3**

Głębokość (depth) **3.5-4.0**

Analiza makroskopowa (visual survey)			Analiza Granulometryczna (Granulometric analysis)			
Barwa gruntu (soil colour) brązowa			Pozostałość z sita (sieve residue)	3,16		g
Wilgotność (humidity) nw(watered)			Przesiew (weight of sample)	1000,00		g
Wyniki analizy przepuszczalności (results of permeability analysis)			rozmiar ziarn (grain size)	Ciężar (weight)	Zawartość (content)	Suma (summary)
			[mm]	[g]	[%]	[%]
d ₁₀	0,50	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d ₂₀	0,64	mm	10,00	48,41	4,84	4,84
d ₆₀	2,50	mm	4,00	226,67	22,67	27,51
U	5,00	-	2,00	188,73	18,87	46,38
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a (permibility counted by Hazen method) :			1,00	190,12	19,01	65,39
k= 1,7 * 10 ⁻³ m/s			0,75	86,24	8,62	74,02
150,00 m/d			0,50	161,61	16,16	90,18
0,25			0,25	83,69	8,37	98,55
0,15			0,15	6,13	0,61	99,16
0,10			0,10	2,86	0,29	99,45
0,063			0,063	2,37	0,24	99,68
Pozostałość (sieve residue)			Pozostałość (sieve residue)	3,16	0,32	100,00
Charakter przepuszczalności (permeability)			Rodzaj gruntu (soil classification)			
dobra			Pospółka (mixed sand and gravel)			



Opracowanie: inż. Karol Szklarek



SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009

(Report of the grain size testing using sieve analysis accordingly to PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009)

GEOTEST Sp. z o.o.

Informacje o próbce gruntu

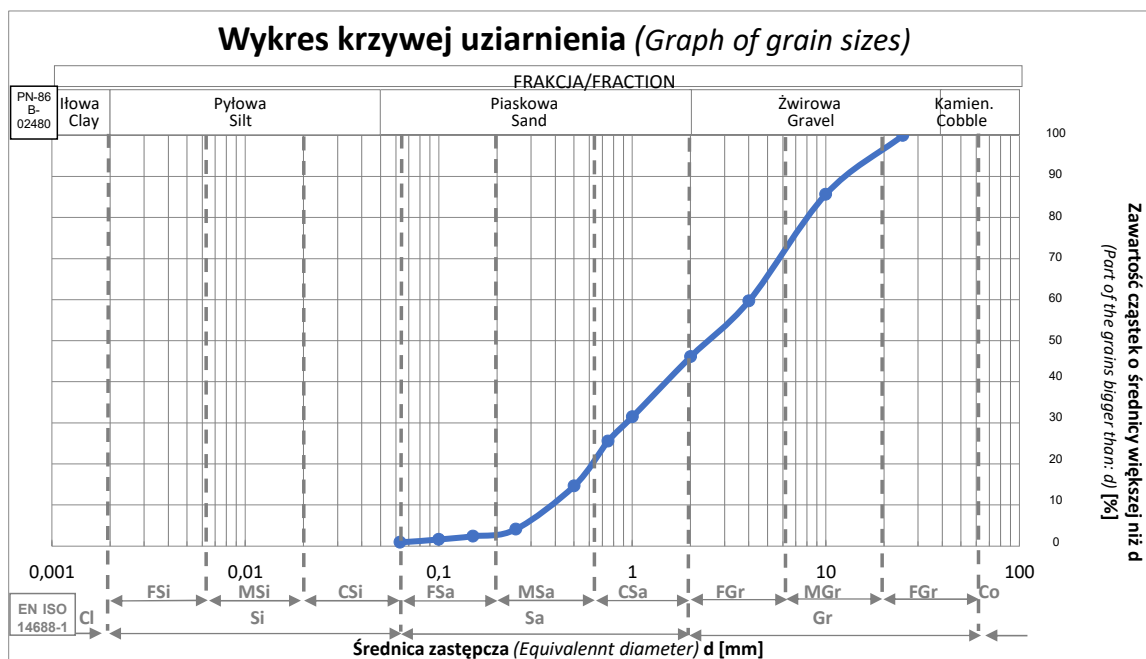
(soil sample information)

Miejsce poboru **Przylesie**
(site location)

Nr otworu **18**
(bore hole number)

Głębokość **4.0-4.5**
(depth)

Analiza makroskopowa (visual survey)			Analiza Granulometryczna (Granulometric analysis)			
Barwa gruntu (soil colour) brązowa			Pozostałość z sita (sieve residue)	9,00		g
Wilgotność (humidity) nw(watered)			Przesiew (weight of sample)	1000,00		g
Wyniki analizy przepuszczalności (results of permeability analysis)			rozmiar ziarn (grain size) [mm]	Ciężar (weight) [g]	Zawartość (content) [%]	Suma (summary) [%]
d ₁₀	0,38	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d ₂₀	0,62	mm	10,00	142,86	14,29	14,29
d ₆₀	4,00	mm	4,00	260,08	26,01	40,29
U	10,53	-	2,00	135,76	13,58	53,87
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a (permibility counted by Hazen method) :			1,00	146,38	14,64	68,51
k=	$1 \cdot 10^{-3}$	m/s	0,75	59,06	5,91	74,41
	86,64	m/d	0,50	109,00	10,90	85,31
Charakter przepuszczalności (permeability)			0,25	105,86	10,59	95,90
dobra			0,15	16,94	1,69	97,59
			0,10	7,98	0,80	98,39
			0,063	7,08	0,71	99,10
			Pozostałość (sieve residue)	9,00	0,90	100,00
			Rodzaj gruntu (soil classification)	Żwir (gravel)		



Opracowanie: inż. Karol Szklarek



SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009

(Report of the grain size testing using sieve analysis accordingly to PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009)

GEOTEST Sp. z o.o.

Informacje o próbce gruntu

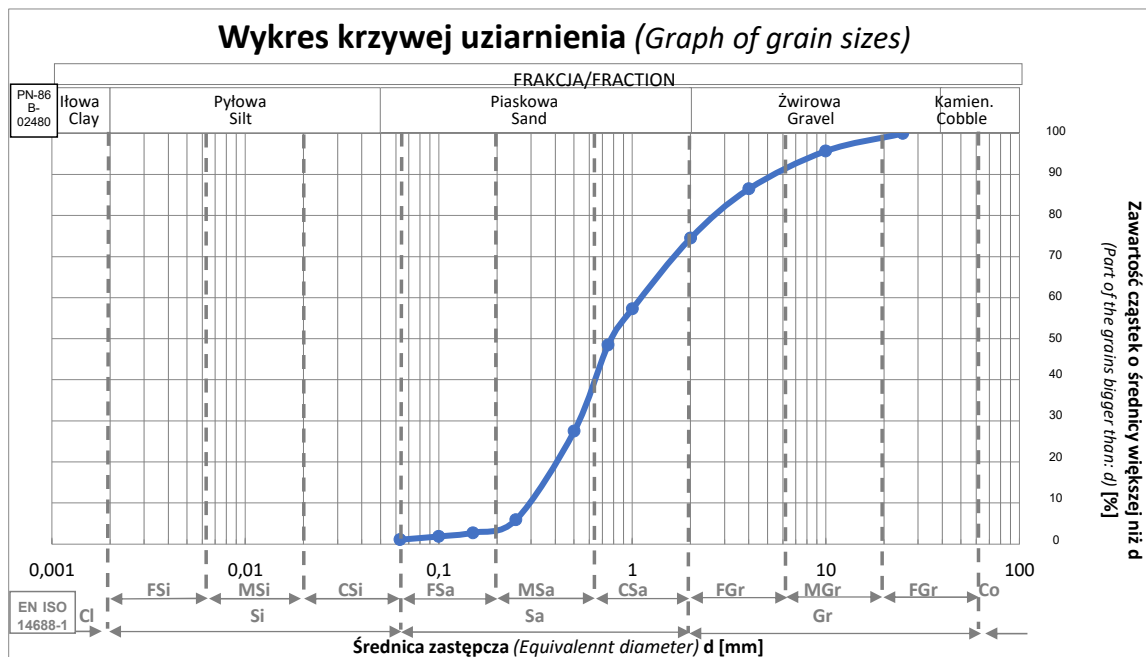
(soil sample information)

Miejsce poboru **Przylesie**
(site location)

Nr otworu **30**
(bore hole number)

Głębokość **4.0-4.5**
(depth)

Analiza makroskopowa (visual survey)			Analiza Granulometryczna (Granulometric analysis)			
Barwa gruntu (soil colour) brązowa			Pozostałość z sita (sieve residue)	5,40	g	
Wilgotność (humidity) nw(watered)			Przesiew (weight of sample)	500,00	g	
Wyniki analizy przepuszczalności (results of permeability analysis)			rozmiar ziarn (grain size) [mm]	Ciężar (weight) [g]	Zawartość (content) [%]	Suma (summary) [%]
d ₁₀	0,30	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d ₂₀	0,41	mm	10,00	21,29	4,26	4,26
d ₆₀	1,10	mm	4,00	46,13	9,23	13,48
U	3,67	-	2,00	59,96	11,99	25,48
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a (permibility counted by Hazen method) :			1,00	85,95	17,19	42,67
k=	6,3 * 10 ⁻⁴	m/s	0,75	44,07	8,81	51,48
	54,00	m/d	0,50	104,87	20,97	72,46
Charakter przepuszczalności (permeability)			0,25	108,09	21,62	94,07
dobra			0,15	15,81	3,16	97,23
			0,10	4,41	0,88	98,12
			0,063	4,02	0,80	98,92
			Pozostałość (sieve residue)	5,40	1,08	100,00
			Rodzaj gruntu Pospółka (soil classification) (mixed sand and gravel)			



Opracowanie: inż. Karol Szklarek



**SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTU METODĄ
ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009**
(Report of the grain size testing using sieve analysis accordingly to PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009)

GEOTEST Sp.z o.o.

Informacje o próbie gruntu

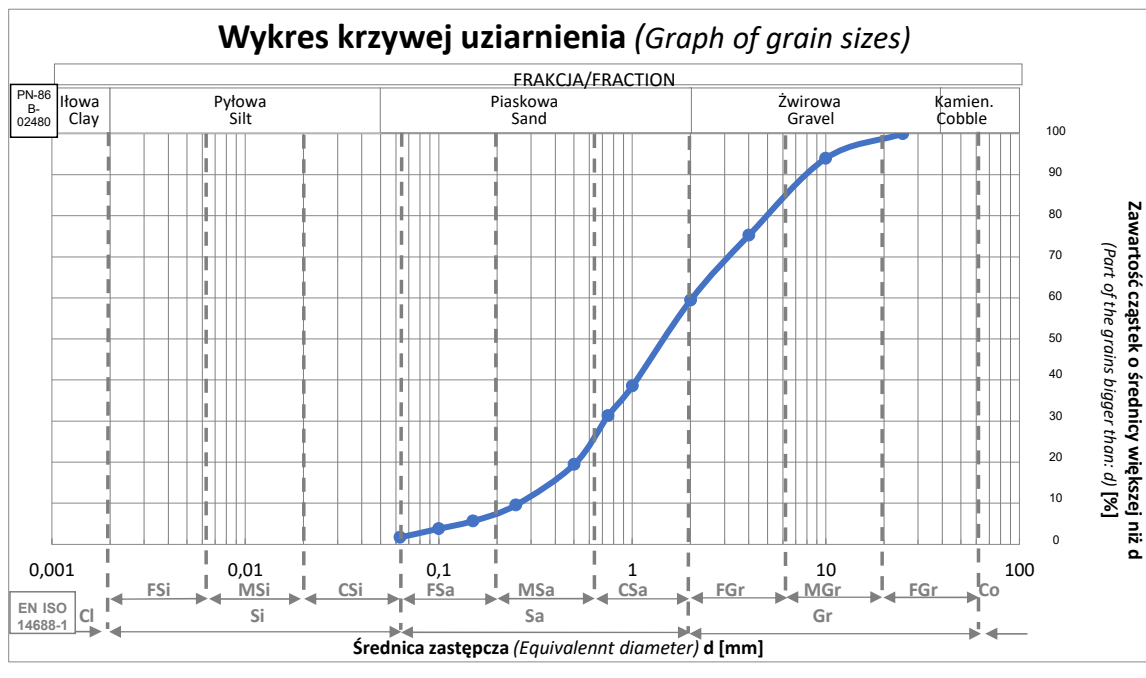
(soil sample information)

Miejsce poboru **Przylesie**
(site location)

Nr otworu **43**
(bore hole number)

Głębokość **2.5-3.0**
(depth)

Analiza makroskopowa (visual survey)			Analiza Granulometryczna (Granulometric analysis)			
Barwa gruntu (soil colour) brązowa			Pozostałość z sita (sieve residue)	17,07		g
Wilgotność (humidity) w(moist)			Przesiew (weight of sample)	1000,00		g
Wyniki analizy przepuszczalności (results of permeability analysis)			rozmiar ziarn (grain size)	Ciężar (weight)	Zawartość (content)	Suma (summary)
			[mm]	[g]	[%]	[%]
			25,00	0,00	0,00	0,00
			10,00	60,02	6,00	6,00
			4,00	187,10	18,71	24,71
			2,00	157,71	15,77	40,48
			1,00	209,65	20,97	61,45
			0,75	71,87	7,19	68,63
			0,50	119,01	11,90	80,53
			0,25	98,92	9,89	90,43
			0,15	38,79	3,88	94,31
			0,10	19,03	1,90	96,21
			0,063	20,83	2,08	98,29
			Pozostałość (sieve residue)	17,07	1,71	100,00
Charakter przepuszczalności (permeability)			Rodzaj gruntu (soil classification)			
dobra			Pospółka (mixed sand and gravel)			



Opracowanie: inż. Karol Szklarek



SPRAWOZDANIE Z BADANIA SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTU METODĄ ANALIZY SITOWEJ ZGODNIE Z PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009

(Report of the grain size testing using sieve analysis accordingly to PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009)

GEOTEST Sp. z o.o.

Informacje o próbce gruntu

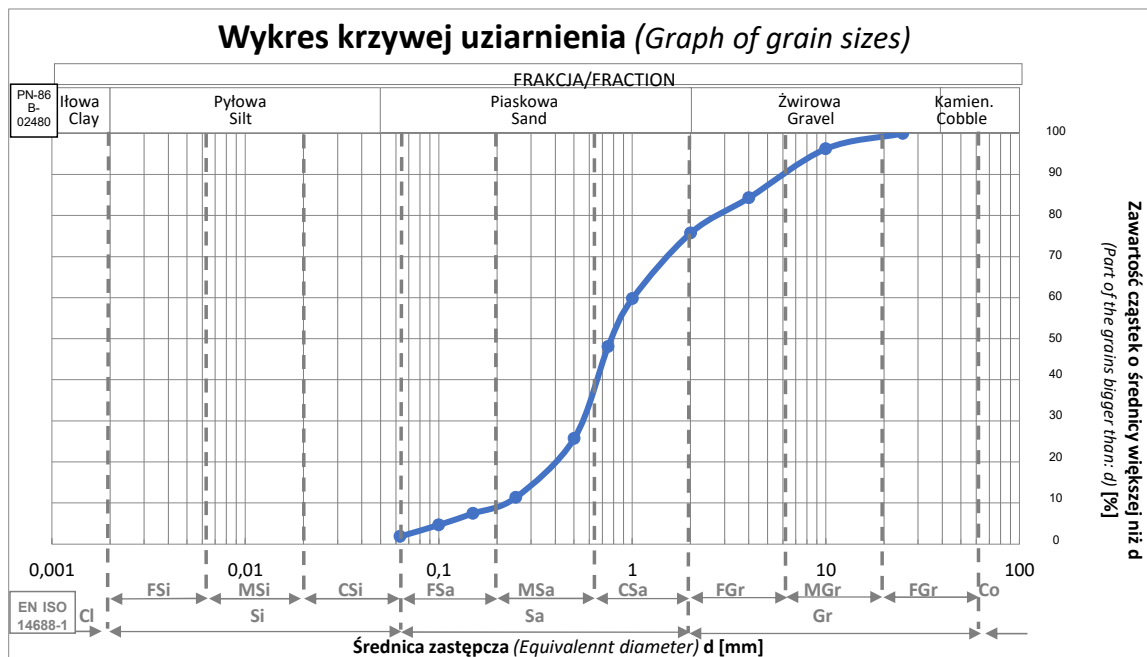
(soil sample information)

Miejsce poboru **Przylesie**
(site location)

Nr otworu **45**
(bore hole number)

Głębokość **1.0-1.5**
(depth)

Analiza makroskopowa (visual survey)			Analiza Granulometryczna (Granulometric analysis)			
Barwa gruntu (soil colour) brązowa			Pozostałość z sita (sieve residue)	9,30	g	
Wilgotność (humidity) w(moist)			Przesiew (weight of sample)	500,00	g	
Wyniki analizy przepuszczalności (results of permeability analysis)			rozmiar ziarn (grain size) [mm]	Ciężar (weight) [g]	Zawartość (content) [%]	Suma (summary) [%]
d ₁₀	0,24	mm	25,00	0,00	0,00	0,00
d ₂₀	0,40	mm	10,00	18,63	3,73	3,73
d ₆₀	1,00	mm	4,00	59,58	11,92	15,64
U	4,17	-	2,00	43,07	8,61	24,26
Współczynnik filtracji (k) obliczony metodą Hazen'a (permibility counted by Hazen method) :			1,00	79,58	15,92	40,17
k=	4 * 10 ⁻⁴	m/s	0,75	58,76	11,75	51,92
	34,56	m/d	0,50	111,74	22,35	74,27
Charakter przepuszczalności (permeability)			0,25	71,79	14,36	88,63
dobra			0,15	19,41	3,88	92,51
			0,10	13,95	2,79	95,30
			0,063	14,19	2,84	98,14
			Pozostałość (sieve residue)	9,30	1,86	100,00
			Rodzaj gruntu Pospółka (soil classification) (mixed sand and gravel)			



Opracowanie: inż. Karol Szklarek

ZAŁĄCZNIK 7

Appendix 7

Badania granicy konsystencji gruntu
Investigation of the soil condition



SPRAWOZDANIE Z BADANIA GRANICY KONSYSTENCJI GRUNTU

(Report of investigation of the soil condition)

Informacje o próbce gruntu

(soil sample information)

Miejsce pobrania próbki

(site location)

Nr otworu

(bore hole number)

Głębokość

(depth)

Przylucie

38

5.5-6.0

Badanie makroskopowe:

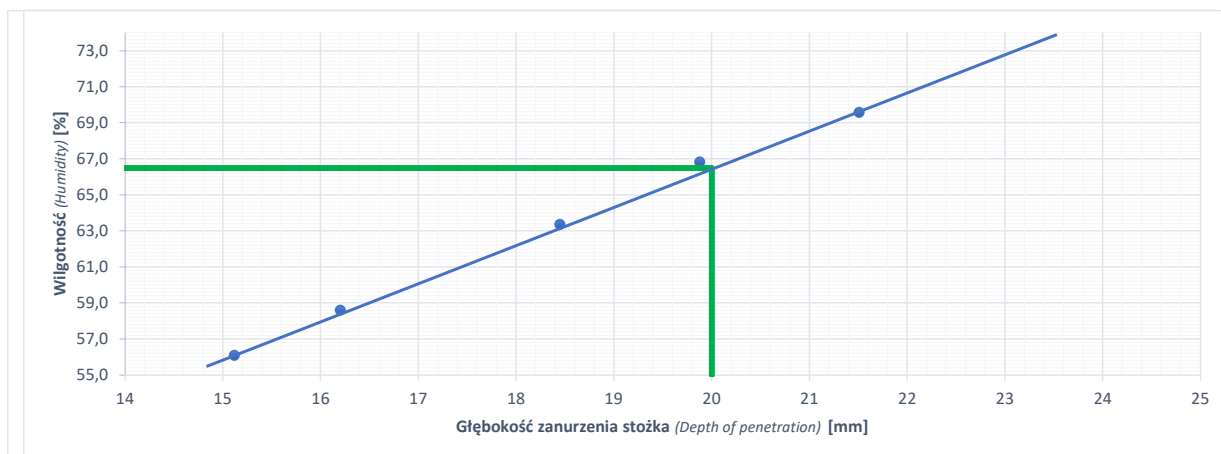
(visual survey)

Barwa (colour)	szarozielona
Rodzaj gruntu (soil classification)	il
Stan gruntu (Soil condition)	twardoplastyczny

Badanie granicy plastyczności (Investigation of the mallability boundary)						Badanie granicy płynności (Investigation of the liquidity boundary)					
Próbka naturalna (Natural sample)	Nr tyg.(pot no.)	41	$m_{mt} = 67,76$	$m_{st} = 59,57$		Nr tyg.(pot no.)	1	$m_{mt} = 22,46$	$m_{st} = 21,22$	Zanurzenie stożka (Depth of the cone penetration)	
			$m_{st} = 59,57$	$m_t = 32,30$				$m_{st} = 21,22$	$m_t = 19,00$		15,12
	$W_{n1} =$	8,19	$27,27 \times 100 =$	$30,03$		$W =$	1,24	$2,22 \times 100 =$	$56,09$	%	
						Nr tyg.(pot no.)	4	$m_{mt} = 21,59667$	$m_{st} = 20,13$	Zanurzenie stożka (Depth of the cone penetration)	
Próbka po granicy płynności (Sample after liquidity boundary)	Nr tyg.(pot no.)	42	$m_{mt} = 77,07$	$m_{st} = 66,72$				$m_{st} = 20,13$	$m_t = 17,63$		16,21
			$m_{st} = 66,72$	$m_t = 31,11$		$W =$	1,47	$2,50 \times 100 =$	$58,59$	%	
	$W_{n2} =$	10,35	$35,61 \times 100 =$	$29,06$		Nr tyg.(pot no.)	7	$m_{mt} = 23,57$	$m_{st} = 22,00$	Zanurzenie stożka (Depth of the cone penetration)	
								$m_{st} = 22$	$m_t = 19,53$		18,45
Próbka po granicy płynności (Sample after liquidity boundary)	Nr tyg.(pot no.)	39	$m_{mt} = 29,16$	$m_{st} = 28,44$		$W =$	1,5667	$2,47 \times 100 =$	$63,34$	%	
			$m_{st} = 28,44$	$m_t = 25,62$		Nr tyg.(pot no.)	10	$m_{mt} = 23,86333$	$m_{st} = 21,76$	Zanurzenie stożka (Depth of the cone penetration)	
	$W_{p1} =$	0,72	$2,82 \times 100 =$	$25,53$				$m_{st} = 21,76333$	$m_t = 18,62$		19,88
						$W =$	2,10	$3,14 \times 100 =$	$66,81$	%	
Próbka po granicy płynności (Sample after liquidity boundary)	Nr tyg.(pot no.)	40	$m_{mt} = 31,84$	$m_{st} = 31,03$		Nr tyg.(pot no.)	13	$m_{mt} = 23,11667$	$m_{st} = 21,04$	Zanurzenie stożka (Depth of the cone penetration)	
			$m_{st} = 31,03$	$m_t = 27,76$				$m_{st} = 21,04$	$m_t = 18,05$		21,51
	$W_{p2} =$	0,81	$3,27 \times 100 =$	$24,77$		$W =$	2,08	$2,99 \times 100 =$	$69,57$	%	
$W_n = 29,55$ %						$W_p = 25,15$ %					
$I_L = (W_n - W_p) / (W_L - W_p) = 0,11$						$W_L = 66,5$ %					
						$I_p = 41,35$ %					
						Stan gruntu (Soil condition)					
						tpl					

Objaśnienia (explanatory notes)

m_{mt} =	weight of the wet sample	W =	humidity
m_{st} =	weight of the dry sample	W_p =	mallability boundary
m_t =	weight of the pot	W_L =	liquidity boundary



Opracowanie: inż. Karol Szklarek