


SEBASTIAN JAROSZ GEOSERWIS  
UL. OBOZOWA 57/13  
30-383 KRAKÓW  
TEL. 503 743 403  
NIP 6281705326



---

**SPRAWOZDANIE Z UZUPEŁNIAJĄCYCH BADAŃ  
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
LINII KOLEJOWEJ E65 NA ODC. ZABRZEG – ZEBRZYDOWICE  
(GRANICA PAŃSTWA). I ETAP PRAC, KM. 57+265 – 58+000

Opracował:

  
.....  
mgr inż. Sebastian Jarosz  
nr uprawnień geologicznych  
VII-1370

  
.....  
mgr inż. Bartłomiej Skóra  
nr uprawnień geologicznych  
VII-2115, XIII-0190

**SEBASTIAN JAROSZ GEOSERWIS**  
30-383 KRAKÓW, UL. OBOZOWA 57/13  
tel. +48 503 743 403  
NIP: 6281705326 REGON: 121845130

Kraków, styczeń 2025

**SPIS TREŚCI:**

1. WSTĘP.....	2
2. METODYKA I ZAKRES WYKONANYCH PRAC.....	2
3. POŁOŻENIE INWESTYCJI .....	5
4. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.....	5
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	6
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	8

**SPIS TABEL:**

<b>Tabela 1</b>	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
<b>Tabela 2</b>	Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych warstw

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

<b>Załącznik 1.1-1.2</b>	Plan sytuacyjno-wysokościowy z lokalizacją wykonanych prac terenowych
<b>Załącznik 2.1-2.4</b>	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
<b>Załącznik 3.1-3.4</b>	Wyniki sondowań sondą statyczną CPTU
<b>Załącznik 4</b>	Sprawozdanie z badań laboratoryjnych

## **1. WSTĘP**

Na zamówienie Pomorskie Przedsiębiorstwo Mechaniczno-Torowe sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku przy ul. Sandomierskiej 18 przeprowadzono dodatkowe badania geotechniczne na terenie budowy linii kolejowej E65, na odcinku Zabrzeg – Zebrzydowice (granica państwa), w km 57+265 – 58+000. Badania wykonano w osi rozebranego toru nr 3 (węzły badawcze: 11, 11A, 12, 12B) – prace uzupełniające.

Prace badawcze stanowią uzupełnienie badań podłoża gruntowego wykonanych w czerwcu 2024r. dla zadania: „*Sprawozdanie z badań podłoża gruntowego linii kolejowej E65 na odc. Zabrzeg – Zebrzydowice (granica Państwa). I etap prac, km 53+100 – 59+000*” – Mucha M., Skóra B., Jarosz S., Jarosz A.

Prace terenowe przeprowadzono w listopadzie 2024r.

## **2. METODYKA I ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

W ramach badań uzupełniających wykonano otwory badawcze, opisy makroskopowe gruntu, sondowania sondą statyczną CPTU i badania laboratoryjne prób gruntu.

### Pomiary geodezyjne

Lokalizacja węzłów badawczych została wskazana w terenie przez Zamawiającego. Rzędne wysokościowe punktów badawczych zostały pomierzone i udostępnione przez Zamawiającego.

### Otwory badawcze

Wykonano 4 otwory badawcze do głębokości 10,0 – 12,2 m ppt o łącznym metrażu 43,2 mb. Do wykonywania wierceń wykorzystywano urządzenie wiertnicze zamontowane na podwoziu gąsienicowym – WH0250SG, z zastosowaniem świrdrów spiralnych o średnicy 110 mm i bez zarurowania.

W związku z występowaniem w obrębie warstwy żwirów, dużych rozmiarów głazów i otoczków uniemożliwiających dalszy postęp wiercenia, wiercenie przzerwano na głębokości odpowiednio 12,2 oraz 11,8 m ppt.

Profile otworów badawczych przedstawiono w kartach dokumentacyjnych (zał. 2.1 – 2.4).

### Sondowania sondą statyczną CPTU

Wykonano 4 sondowania sondą statyczną CPTU do głębokości 7,5 – 10,3 m ppt. Łączny metraż sondowań wyniósł 37,6 mb.

Sondowania CPTU wykonano sondą Pagani o parametrach: powierzchnia podstawy - 10 cm<sup>2</sup>, powierzchnia tulei ciernej - 150 cm<sup>2</sup>, kąt wierzchołkowy stożka – 60°. Sonda wciskana jest w podłoże ze stałą prędkością, wynoszącą 2 cm/s. Badanie polega na wciskaniu sondy stożkowej pionowo w grunt, za pośrednictwem kolumny żerdzi. W trakcie pogrążania stożkowej końcówki sondy rejestrowane są wartości następujących parametrów: oporu stożka (qc), tarcia na tulei ciernej (fs) oraz ciśnienia porowego (u2). Zastosowanie elektrycznego piezostożka (CPTU) umożliwia ciągłą rejestrację danych (co 1 cm). Charakterystyka penetracji stożka uzupełniona jest krzywą zmian współczynnika tarcia (Rf), opisującego stosunek oporu na tulei ciernej do oporu na stożku – fs/qc, wyrażony w procentach.

Testy wykonano zgodnie ze standardami międzynarodowymi (Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE) oraz wymogami normy PN/B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

Otrzymane bezpośrednio z badań wykresy parametrów sondowań zostały poddane wstępnej weryfikacji, polegającej na identyfikacji stref nagłych przyrostów oporu sondowania, które mogą mieć związek z pokonywaniem przez sondę lokalnych przeszkód oraz na wyodrębnieniu interwałów o podobnych, możliwych do uśrednienia wartościach parametrów sondowań – grupowanie danych do wydzielenia jednorodnych geotechnicznie warstw gruntu.

Interpretację wyników sondowań wykonano przy użyciu oprogramowania: CPT-Star 2.0.

- Klasyfikacja sondowanych gruntów

Warstwom wydzielonym na podstawie analizy zmienności parametrów sondowania wstępnie przydzielono rodzaj gruntu, zgodnie z klasyfikacją Robertsona (1990). Ostatecznie litologia została skorygowana na podstawie wyników wierceń.

- Współczynnik prekonsolidacji OCR

Współczynnik prekonsolidacji OCR oszacowano metodą Powella (1988), w celu doboru optymalnej metodyki obliczeniowej parametrów fizycznych i mechanicznych gruntu:

$$OCR = k^*(q_t - \sigma_{vo}) / \sigma'_{vo} \quad \text{gdzie: } \sigma_{vo} - \text{ pionowe całkowite naprężenie geostatyczne}$$

- Stopień zagęszczenia ( $I_D$ )

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych wyznaczono zgodnie z wytycznymi PN/B-04452 ( $I_D$  wg Borowczyka):

$$I_D = 0,709 \log q_c - 0,165$$

- Stopień plastyczności ( $I_L$ )

Stopień plastyczności gruntów spoistych oszacowano metodą Geoteko:

$$I_L = A - 0,5 \log (q_t - \sigma'_{vo}),$$

gdzie:

$q_t$  – opór na stożku netto  $q_t = q_c + u_2(1-a)$

$\sigma'_{vo}$  – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne

A – wsp. zależny od rodzaju gruntu,

przyjęto: A=0,30 dla lessów

A=0,40 dla pozostałych gruntów drobnoziarnistych

- Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu ( $S_u$ )

Wytrzymałość gruntów spoistych na ścinanie w warunkach bez odpływu obliczono zgodnie z wytycznymi PN/B-04452 (wg Schmertmanna, 1978)

$$S_u = (q_t - \sigma'_{vo}) / N_{kt},$$

gdzie:  $N_{kt}$  – współczynnik empiryczny,

przyjęto:  $N_{kt} = 20$  (dla gruntów mineralnych)

$N_{kt} = 25$  (dla gruntów organicznych)

- Kąt tarcia wewnętrzznego ( $\phi$ )

Wartości kąta tarcia wewnętrzznego gruntów niespoistych oszacowano zgodnie z wytycznymi Eurokodu 7 i DIN 4094 (wg Bergdahl, 1993):

$$\phi = 13,5 \log q_c + 23$$

Zastosowane podejście obliczeniowe jest właściwe dla źle uziarnionych piasków, przy oporze stożka  $q_c$  w zakresie 5 – 28 MPa.

Wyniki sondowań CPTU wraz z interpretacją przedstawiono w załącznikach 3.1 – 3.4.

### Badania laboratoryjne

Pobrane próbki gruntu poddano badaniom laboratoryjnym, w następującym zakresie:

- wilgotność naturalna  $w_n$  (14 próbek),
- granica plastyczności  $w_p$  (11 próbek),
- granica płynności  $w_L$  (11 próbek),
- zawartość części organicznych  $I_z$  (5 próbek).

Wyniki badań laboratoryjnych prób gruntu przedstawiono w tabeli 1 oraz w załączniku 4.

### **3. POŁOŻENIE INWESTYCJI**

Omawiany odcinek linii kolejowej E65 położony jest na terenie województwa śląskiego. Łączy miejscowość Zabrzeg w gminie Czechowice-Dziedzice w powiecie bielskim z miejscowością gminną Chybie w powiecie cieszyńskim.

Z punktu widzenia regionalizacji geograficznej (wg J. Kondracki) omawiany obszar położony jest na terenie Doliny Górnej Wisły, stanowiącej fragment Kotliny Ostrawskiej i Oświęcimskiej. Omawiany, początkowy odcinek Doliny Górnej Wisły stanowi rozległy stożek napływowy, utworzony bezpośrednio po opuszczeniu przez rzekę Pogórza Śląskiego i jej wkroczeniu na teren bruzdy podkarpacia Północnego. Linia przebiega na południe od sztucznego zbiornika wodnego - Jeziora Goczałkowickiego, w terenie obniżonym, o raczej płaskim, dość monotonnym ukształtowaniu powierzchni, urozmaiconym głównie nasypem kolejowym i przylegającymi do infrastruktury kolejowej licznymi rowami, a także groblami i drogami leśnymi. Na długich odcinkach linia poprowadzona została przez tereny podmokłe, bagniste.

### **4. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ**

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w skrajnej, przykarpackiej części zapadliska przedkarpackiego – rozległego obniżenia tektonicznego powstałego na przedpolu Karpat, wypełnionego osadami trzeciorzędu i czwartorzędu.

Bezpośrednie podłoże inwestycji budują czwartorzędowe grunty zastoiskowe (mineralne i organiczne) oraz grunty pochodzenia eolicznego (lessy), zalegające na piaskach i żwirach pochodzenia rzeczno i wodnolodowcowego. W strefie przypowierzchniowej stwierdzono warstwę gruntów antropogenicznych.

## **5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

### **5.1 Warunki gruntowe**

Charakterystykę warunków gruntowych przeprowadzono w oparciu o rezultaty prac terenowych, tj. wierceń oraz sondowań statycznych CPTU, a także o wyniki badań laboratoryjnych prób gruntu.

Podłoże gruntowe w przebiegu omawianego odcinka linii kolejowej stanowią grunty czwartorzędowe, rozpatrywane jako podłoże budowlane. W strefie przypowierzchniowej występuje ciągła warstwa gruntów antropogenicznych. Podłoże podzielono na warstwy geotechniczne stosując podział przygotowany dla zadania pn: „Sprawozdanie z badań podłoża gruntowego linii kolejowej E65 na odc. Zabrzeg – Zebrzydowice (granica Państwa). I etap prac, km 53+100 – 59+000” (Mucha M., Skóra B., Jarosz S., Jarosz A.; czerwiec 2024). Poniżej zamieszczono krótki opis pakietów i warstw:

#### **Pakiet I – grunty antropogeniczne**

Warstwa I – nasypy zbudowane z przemieszanego gruzu z kamieniami, humusem i piaskiem, miejscami z domieszką gliny. Lokalnie strefa przypowierzchniowa utwardzona jest tłuczniem. Warstwę stwierdzono wszystkimi otworami, do głębokości 1,5 - 2,6 m ppt. Skład ziarnowy i stan gruntu mogą miejscami odbiegać od rozpoznanego wierceniami – warstwa niejednorodna o trudnych do ustalenia parametrach geotechnicznych i uśrednionym oporze stożka  $q_c^{(n)} \sim 0,7$  MPa.

#### **Pakiet II – grunty organiczne**

Warstwa II – torfy oraz namuły organiczne w stanie miękkoplastycznym, plastycznym i twardoplastycznym. Warstwę stwierdzono wszystkimi otworami. Grunty organiczne tworzą soczewki i nieregularne przewarstwienia w obrębie gruntów pakietu III. Z uwagi na wysoką zawartość części organicznych i wysoką wilgotność, determinujące małą wytrzymałość na ścinanie oraz dużą ściśliwość, warstwę II uznaje się za słabonośną. Dla warstwy wyprowadza się następujące wartości parametrów geotechnicznych:

$$q_c^{(n)} = 1,0 \text{ MPa}$$

$$I_L^{(n)} = 0,40$$

$$S_u^{(n)} = 45 \text{ kPa}$$

### **Pakiet III – grunty zastoiskowe**

Warstwa IIIa – pyły, pyły z łem, miejscami z domieszką części organicznych, ły z domieszką pyłu i humusu, w stanie plastycznym. Grunty warstwy IIIa stwierdzono każdym otworem. Z uwagi na konsystencję gruntu, warstwę IIIa uznaje się za słabonośną. Dla warstwy wyprowadza się następujące wartości parametrów geotechnicznych:

$$q_c^{(n)} = 0,7 \text{ MPa} \quad I_L^{(n)} = 0,50 \quad S_u^{(n)} = 30 \text{ kPa}$$

Warstwa IIIb1 – pyły z domieszką piasku i łu, ły z domieszką pyłu, miejscami zawierające domieszkę żwiru, w stanie twaroplastycznym oraz na granicy stanów: twaroplastycznego i plastycznego. Dla warstwy IIIb1 wyprowadza się następujące wartości parametrów geotechnicznych:

$$q_c^{(n)} = 1,7 \text{ MPa} \quad I_L^{(n)} = 0,23 \quad S_u^{(n)} = 80 \text{ kPa}$$

### **Pakiet IV – lessy**

Warstwa IVb – pyły z domieszką łu, w stanie plastycznym – grunty słabonośne. Warstwę o miąższości około 0,7 m udokumentowano otworem 11A. Dla warstwy IVb wyprowadza się następujące wartości parametrów geotechnicznych:

$$q_c^{(n)} = 1,0 \text{ MPa} \quad I_L^{(n)} = 0,38 \quad S_u^{(n)} = 40 \text{ kPa}$$

Warstwa IVc – pyły z łem, ły z domieszką pyłu, w stanie twaroplastycznym. Warstwę o miąższości od 0,5 do 0,9 m stwierdzono otworami: 11A oraz 12. Dla warstwy wyprowadza się następujące wartości parametrów geotechnicznych:

$$q_c^{(n)} = 1,6 \text{ MPa} \quad I_L^{(n)} = 0,20 \quad S_u^{(n)} = 80 \text{ kPa}$$

### **Pakiet V – piaski i żwiry pochodzenia rzeczno-łodowcowego**

Warstwa Vb – żwiry, miejscami z domieszką łu, w stanie zagęszczonym i bardzo zagęszczonym. Strop ciągłej warstwy występuje na głębokości 6,8 – 7,0 m ppt. Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych warstwy przedstawiają się następująco:

$$q_c^{(n)} = 25,0 \text{ MPa} \quad I_D^{(n)} = 0,75 \quad \varphi^{(n)} = 39,0^\circ$$

Wartości wyprowadzone parametrów warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli nr 2.

## **5.2 Warunki wodne**

Wykonanymi otworami badawczymi odnotowano czwartorzędowy poziom wodonośny związany z serią osadów piaszczysto-żwirowych. Zwierciadło o charakterze naporowym



nawiercono na głębokości 6,9 – 7,0 m ppt, a jego stabilizacja następuje na poziomie 1,8 – 3,2 m ppt. Ponadto, w obrębie gruntów spoistych stwierdzono sączenia infiltracyjne wód gruntowych, na różnych głębokościach, o różnej intensywności. Z uwagi na zastosowany system wiercenia bez użycia rur okładzinowych, pomiar stabilizacji zwierciadła wód gruntowych miejscami mógł zostać zaburzony występowaniem licznych, płytkich i intensywnych sączeń wód pochodzenia infiltracyjnego.

## **6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI**

1. Niniejsze sprawozdanie prezentuje warunki gruntowo-wodne panujące w podłożu linii kolejowej E65 na odcinku Zabrzeg – Zebrzydowice (granica Państwa), w km 57+265 - 58+000 (węzły badawcze: 11, 11A, 12, 12B).
2. Podstawę opracowania stanowiły wiercenia badawcze, sondowania statyczne CPTU, wyniki badań laboratoryjnych cech fizycznych gruntu oraz analiza materiałów archiwalnych. Szczegółowy zakres prac ustalono z Zamawiającym.
3. Warunki gruntowe. Podłoże jest uwarstwione. Wykonanymi otworami i sondowaniami stwierdzono zbliżone warunki gruntowe. Głębsze podłoże stanowi seria piaszczysto-żwirowa (warstwa Vb) – grunty o wysokiej nośności, okryte pakietem gruntów zastoiskowych (pakiet III), lessów (pakiet IV) oraz gruntów organicznych (warstwa II) – duży udział gruntów słabonośnych. Strefę przypowierzchniową buduje warstwa gruntów antropogenicznych. Strop warstwy żwirów zalega na głębokości około 6,8 – 7,0 m ppt.
4. Warstwa gruntów słabonośnych (II) cechuje się dużą zmiennością cech fizycznych i własności geotechnicznych. Wysoka zawartość części organicznych oraz wysoka wilgotność determinuje jej niewielką wytrzymałość na ścinanie oraz dużą ściśliwość. Podłoże uległo częściowej konsolidacji na skutek obciążenia nadkładem oraz w wyniku ruchu kolejowego.
5. Lessy (grunty makroporowate) są bardzo wrażliwe w kontakcie z wodą. Pod wpływem zawilgocenia ulegają szybkiemu uplastycznieniu i upłynnieniu, gwałtownie obniżając

parametry wytrzymałościowe. Uznaje się je również za skłonne do powstawania zjawiska osiadania zapadowego (wrażliwość strukturalna).

6. Warunki wodne. Odnotowano czwartorzędowy poziom wodonośny związany z piaszczysto-żwirowymi osadami dolinnymi, pozostający w połączeniu hydraulicznym z wodami powierzchniowymi Wisły i jej dopływów. Wykonanymi badaniami stwierdzono zwierciadło wód gruntowych o charakterze naporowym na głębokości 6,9 – 7,0 m ppt, a jego stabilizacja nastąpiła na poziomie 1,8 – 3,2 m ppt. W nadkładzie warstwy wodonośnej (grunty spoiste) stwierdzono liczne sączenia infiltracyjne, o różnym stopniu intensywności.

**TABELA 1. ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH**

Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice

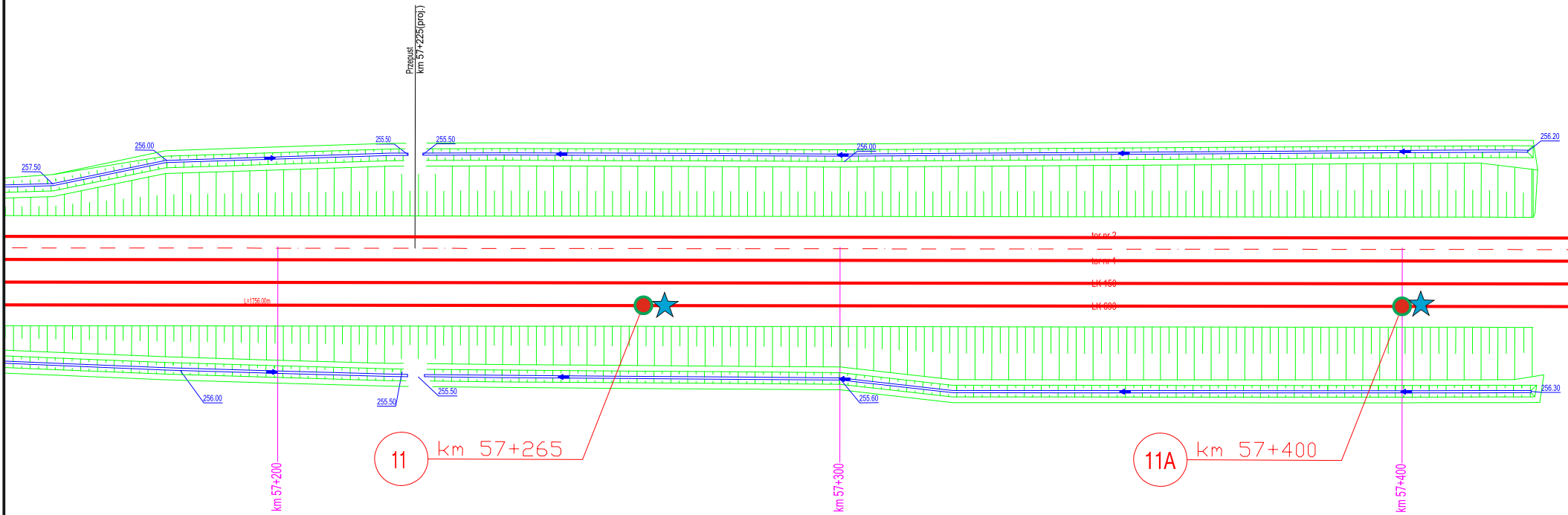
Opis gruntu według analizy makroskopowej								Cechy fizyczne						
Lp	Numer otworu	Głębokość poboru próby [m ppt]	Symbol	Rodzaj gruntu i barwa	Numer warstwy geotechnicznej	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotność $W_n$ [%]	Granica plastyczności $Wp$ [%]	Granica płynności $W_L$ [%]	Wskaźnik plastyczności $I_p$ [%]	Stopień plastyczności $I_L$ [-]	Wskaźnik konsystencji $IC$ [-]	Zawartość części organicznych $I_z$ [%]
1	11	3,5	Or	Grunty organiczne (namuł), szary	II	w	pl/mpl	41,93	30,53	50,77	20,24	0,56	0,44	6,41
2	11	4,7	siCl	łł, jasnoszary z domieszką pyłu	IIIb1	w	tpl/pl	21,67	17,89	44,03	26,14	0,14	0,86	-
3	11	5,9	Or	Grunty organiczne (namuł + torf), brązowe	II	w	pl	55,76	46,65	68,60	21,95	0,41	0,59	13,77
4	12	2,3	siCl	łł, brązowy z domieszką pyłu	IVc	w	tpl	23,59	20,28	40,33	20,05	0,17	0,83	-
5	12	3,7	clSi	Pył, szaro-brązowy z domieszką iltu	IIIb1	w	tpl	19,98	-	-	-	-	-	-
6	12	4,9	clSi	Pył, szary z domieszką iltu	IIIa	w	pl/tpl	22,53	20,08	37,99	17,91	0,14	0,86	-
7	12	5,7	Or	Grunty organiczne (namuł + torf), brązowe	II	w	pl	63,22	57,22	77,50	20,28	0,30	0,70	16,25
8	11a	3,0	clSi	Pył, szaro-brązowy z domieszką iltu	IVb	w	tpl/pl	24,28	21,18	36,02	14,85	0,21	0,79	-
9	11a	4,4	clSi	Pył, jasnoszary z domieszką iltu	IIIb1	w	tpl/pl	22,02	19,80	38,20	18,41	0,12	0,88	-
10	11a	4,8	orsiCl	łł, szary z domieszką pyłu i humusu	IIIa	w	pl	28,16	21,13	48,00	26,87	0,26	0,74	4,54
11	11a	5,8	Or	Grunty organiczne (torf + namuł), brązowe	II	w	pl	73,83	-	-	-	-	-	-
12	11a	6,3	clsaSi	Pył, szary z domieszką piasku i iltu	IIIb1	w	tpl/pl	14,44	12,83	20,13	7,30	0,22	0,78	-
13	12b	5,0	Or	Grunty organiczne (namuł), brązowe	II	w	tpl/pl	35,01	27,52	48,80	21,27	0,35	0,65	8,14
14	12b	6,2	Or	Grunty organiczne (namuł + torf), brązowe	II	w	tpl/pl	36,95	-	-	-	-	-	-

TABELA 2. ZESTAWIENIE WARTOŚCI WYPROWADZONYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH



Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice

Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia litologia	Rodzaj gruntów	Opór stożka qc [MPa] (sondowania statyczne)			Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub> (sondowania statyczne)			Stopień plastyczności I <sub>L</sub> (badania laboratoryjne)		Stopień plastyczności I <sub>L</sub> (sondowania statyczne)		Stopień plastyczności I <sub>L</sub> [-]	Kąt tarcia wewnętrzny φ [°] (sondowania statyczne)			Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu S <sub>u</sub> [MPa] (sondowania statyczne)		Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu S <sub>u</sub> [MPa] (sondowania udarowo-obrotowe)		Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu S <sub>u</sub> [MPa]		Symbol konsolidacji	Gęstość objętościowa ρ <sup>(n)</sup> [g/cm <sup>3</sup> ]	Spójność c <sub>u</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzny φ <sup>(n)</sup> [°]	Moduł odkształcenia E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	Moduł ściśliwości edometrycznej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]
			przedział	ilość oznaczeń	wartość wyprowadzona	przedział	ilość oznaczeń	wartość wyprowadzona	przedział	ilość oznaczeń	przedział	ilość oznaczeń		wartość wyprowadzona	przedział	ilość oznaczeń	wartość wyprowadzona	przedział	ilość oznaczeń	przedział	ilość oznaczeń	wartość wyprowadzona						
I	grunty antropogeniczne	Mg	0,3-7,9	42	<b>0,7</b>	grunty niejednorodne																						
II	grunty organiczne	Or	0,5-4,5	63	<b>1,0</b>	-	0,16-0,73	22	0,04-0,60	62	<b>0,40</b>	-	0,017-0,216	62	0,067-0,215	15	<b>0,045</b>	-										
IIIa	grunty zasłiskowe	orclSi, Si, clSi	0,5-1,5	43	<b>0,7</b>	-	0,14-0,77	20	0,33-0,61	43	<b>0,50</b>	-	0,019-0,062	43	0,060-0,164	13	<b>0,030</b>	C	2,00	8,5	10,0	11 000	15 500					
IIIb1		clSi, cIsaSi, Sicl	1,2-8,2	47	<b>1,7</b>	-	0,12-0,31	14	-0,06-0,35	47	<b>0,23</b>	-	0,056-0,422	47	0,076-0,224	11	<b>0,080</b>	C	2,00	15,5	14,0	19 000	27 500					
IIIb2		orsiCl, orCl, Cl, siCl, Clsicl, sasiCl, Clor, grsiCl, grsaCl	1,4-2,8	14	<b>2,0</b>	-	0,02-0,22	6	0,06-0,34	14	<b>0,20</b>	-	0,060-0,113	14	-	-	<b>0,085</b>	D	2,05	49,0	10,5	13 500	24 000					
IVa		lessy	Si	0,6-0,9	2	<b>0,8</b>	-	-	-	0,38-0,40	2	<b>0,50</b>	-	0,029-0,034	1	-	-	<b>0,030</b>	C	1,95	8,5	10,0	11 000	15 500				
IVb			clSi, Si	1,0	1	<b>1,0</b>	-	0,21-0,43	3	0,33	1	<b>0,38</b>	-	0,042	1	0,061-0,227	6	<b>0,040</b>	C	2,00	11,0	12,0	14 000	20 000				
IVc			Si, clSi	1,1-7,2	38	<b>1,6</b>	-	0,10-0,30	6	-0,07-0,30	37	<b>0,20</b>	-	0,050-0,252	37	0,111-0,461	13	<b>0,080</b>	C	2,05	17,0	15,0	20 500	29 500				
Va1		piaski i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe	FSa, cIMSa, clGr, FSa <sub>clsi</sub>	5,8-11,5	8	<b>7,0</b>	0,43-0,58	8	<b>0,50</b>	-			33,2-37,7	8	<b>34,0</b>	-		-	-	1,90	0,0	30,5	46 000	62 000				
Va2	cIFSa, MSa, FSa, FSasisa <sub>cl</sub> , clgrFSa, grMSa, CSa, CSa <sub>clsi</sub> , FSa <sub>cl</sub> sasi, FSamsa		11,7-27,3	15	<b>14,0</b>	0,62-0,84	15	<b>0,65</b>	-			37,0-41,0	15	<b>38,0</b>	-		-	-	1,95	0,0	31,0	60 500	81 500					
Vb	clGr, coGr, Co, Cogrc <sub>clsi</sub> , siclGr, siGr		14,0-57,1	19	<b>25,0</b>	0,66-0,98	19	<b>0,75</b>	-			38,6-42,3	19	<b>39,0</b>	-		-	-	2,10	0,0	40,5	186 500	207 500					
VI	ity morskie	TRZECIO-RZĘD	Cl, siCl	-	-	0,01-0,08	3	-	-	<b>0,05</b>	-	-	-	-	-	-	-	D	2,00	57,0	12,0	19 500	34 500					

wartości wyprowadzone metodą B, wg normy PN-B-03020 (uzupełniająco)



Legenda:

-  otwory badawcze
-  sondowanie CPTU



SEBASTIAN JAROSZ GEOSERWIS  
UL. OBOZOWA 57/13  
30-383 KRAKÓW  
TEL. 503 743 403  
NIP 6281705326

Obiekt:  
Linia E65 Zabrzeg – Zebrzydowice

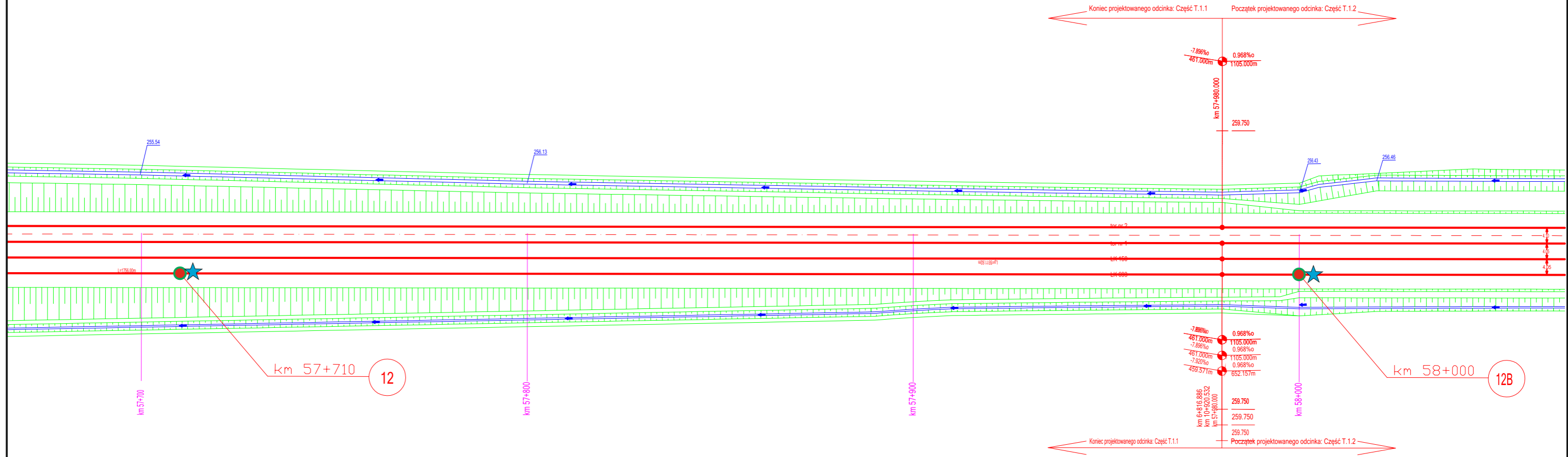
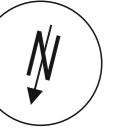
Nazwa rysunku:  
Plan sytuacyjno-wysokościowy

**Zał. 1.1**

Data:  
XI-2024

Skala  
1 : 1000

Opracował:  
A. Jarosz



Legenda:

- otwory badawcze
- ★ sondowanie CPTU

**G E O S E R W I S**

**SEBASTIAN JAROSZ GEOSERWIS**  
 UL. OBOZOWA 57/13  
 30-383 KRAKÓW  
 TEL. 503 743 403  
 NIP 6281705326

Obiekt:  
 Linia E65 Zabrzeg –Zebrzydowice

Nazwa rysunku:  
 Plan sytuacyjno-wysokościowy

**Zał. 1.2**

Data:  
 XI-2024

Skala  
 1 : 1000

Opracował:  
 A. Jarosz



Gmina: Chybie  
Powiat: cieszyński  
Województwo: I śląskie

Obiekt: Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice  
Zleceniodawca: PPM-T Sp. z o.o.  
Dozór geol.: Krzysztof Jakubczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 259.10 m n.p.m. Gł boko : 10.00 m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2024-11-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Gł boko pobr. próby	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			1.0			Grunty antropogeniczne ( kamienie, gruz, humus, piasek), ciemnoszare	Mg	w	ln		I
	1.8		2.0		1.7	Pył, br zowo-szary z domieszk iłu i humusu	orclSi	w	pl	2.6	IIIa
	3.2		3.0		3.0	Grunty organiczne (namuł), szary	Or	w	pl/impl	3.5	II
			4.0		3.7	Pył, szary	Si	w	tpl/pl	4.0	IIIb1
			4.4		4.4	łł, br zowy z domieszk pyłu	siCl	w	tpl	4.4	IIIb1
			4.6		4.6	łł, jasnoszary z domieszk pyłu	siCl	w	tpl/pl	4.7	IIIb1
			5.4		5.4	Grunty organiczne (namuł + torf), br zowe	Or	w	pl	5.9	II
			6.6		6.6	Pył, szary z domieszk piasku i iłu	clsaSi	w	tpl		IIIb1
			7.0		7.0	wir, szary z domieszk iłu	clGr	nw	bzg	9.0	Vb
			10.0		10.0						

Gmina: Chybie  
Powiat: cieszyński  
Województwo: I skieObiekt: Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice  
Zleceniodawca: PPM-T Sp. z o.o.  
Dozór geol.: Krzysztof Jakubczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 258.90 m n.p.m. Gł boko : 12.20 m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2024-11-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Gł boko pobr. próby	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.4	Grunty antropogeniczne (tłucze ), ciemnoszare	Mg	w			I
						Grunty antropogeniczne (kamienie, humus, piasek gliniasty, gruz), ciemnoszare	Mg	w/mw	ln/szg		I
					2.6	Pył, szaro-br zowy z domieszk itu	clSi	w	pl	3.0	IVb
					3.3	Pył, szaro-br zowy z domieszk itu	clSi	w	tpl	3.6	IVc
					3.8	Pył, jasnoszary z domieszk itu	clSi	w	tpl/pl	4.4	IIIb1
					4.5	łł, szary z domieszk pyłu i humusu	orsiCl	w	pl	4.8	IIIa
					5.6	Grunty organiczne (torf + namuł), br zowe	Or	w	pl	5.8	II
					6.3	Pył, szary z domieszk piasku i itu	clsaSi	w	tpl/pl	6.3	IIIb1
					6.9	wir, szary z domieszk itu	clGr	nw	szg/zg	7.3	Vb
					8.5	Pył, szary z domieszk piasku i itu	clsaSi	w	pl/tpl		IIIb1
					8.9	wir, szary	Gr	nw	bzg		Vb
					12.2	brak post pu wiercenia - du ych rozmiarów glazy					



Gmina: Chybie  
Powiat: cieszyński  
Województwo: I skieObiekt: Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice  
Zleceniodawca: PPM-T Sp. z o.o.  
Dozór geol.: Krzysztof Jakubczyk

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 258.80 m n.p.m. Gł boko : 11.80 m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2024-11-12

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Gł boko pobr. próby	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			0								
	228.6		1.0			Grunty antropogeniczne	Mg	w	ln		I
			1.5			łł, br zowy z domieszk pyłu	siCl	w	tpl	2.3	IVc
			2.4			Pył, szaro-br zowy z domieszk iłu i humusu	orclSi	w	pl		IIIa
			3.0			Pył, szaro-br zowy z domieszk iłu	clSi	w	tpl	3.7	IIIb1
			4.0								
	4.4		4.3			Pył, szary	Si	w	pl		IIIa
			4.6			Pył, szary z domieszk iłu	clSi	w	pl/tpl	4.9	IIIa
			5.0								
			5.4			Grunty organiczne (namuł + torf), br zowe	Or	w	pl	5.7	II
			6.0								
			6.5			Pył, szary z domieszk piasku i iłu	saSi	w	tpl/pl		IIIb1
			7.0			wir, szaro-br zowy	Gr	nw	zg/bzg		Vb
			8.0								
			8.5			Pył, szary z domieszk piasku i iłu	clsaSi	w	tpl		IIIb1
			8.7								
			9.0								
			10.0			wir, szaro-br zowy	Gr	nw	bzg		Vb
			11.0								
			11.8			brak post pu wiercenia - du ych rozmiarów głazy					

Gmina: Chybie  
Powiat: cieszyński  
Województwo: I śląskieObiekt: Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice  
Zleceniodawca: PPM-T Sp. z o.o.  
Dozór geol.: Krzysztof Jakubczyk

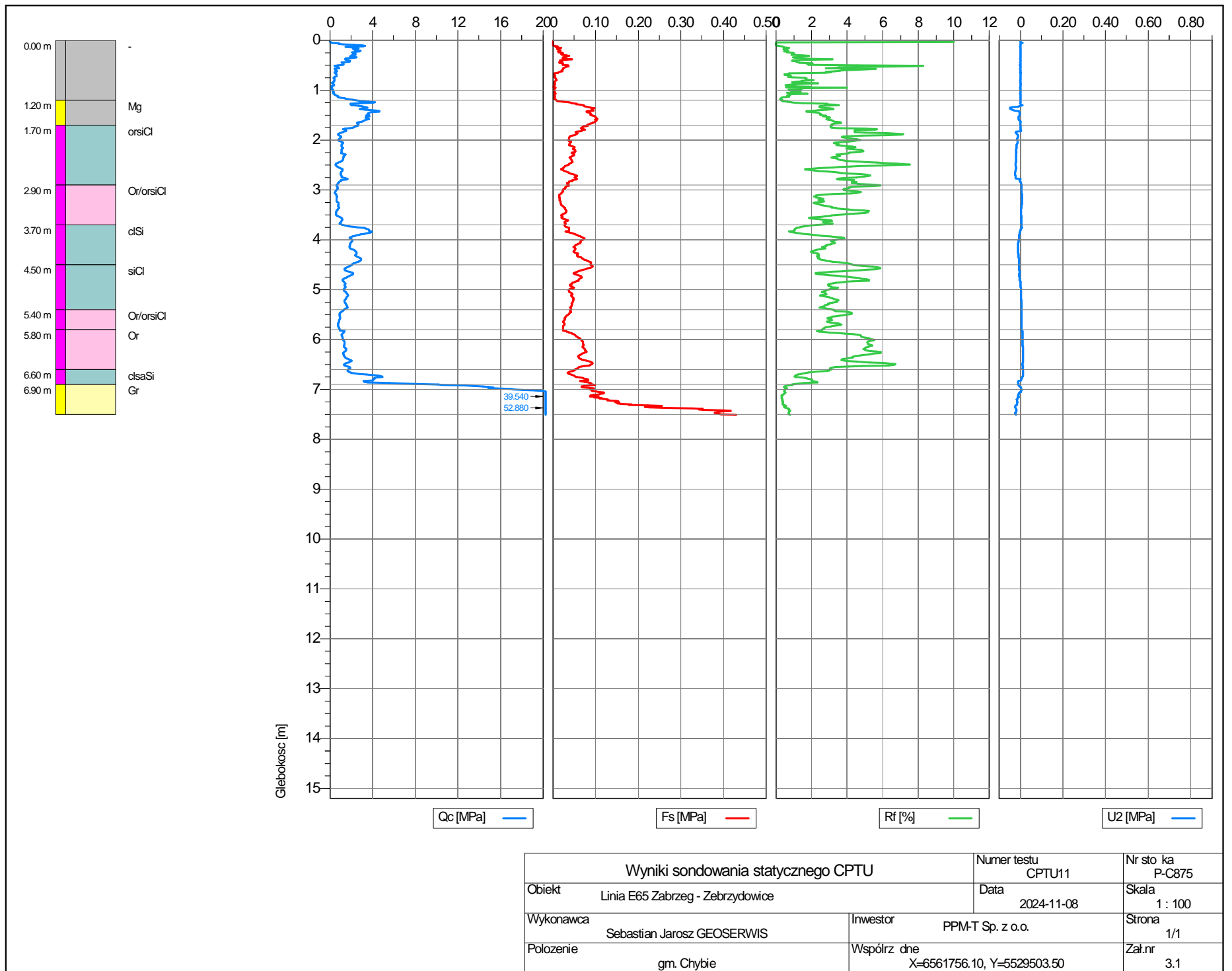
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

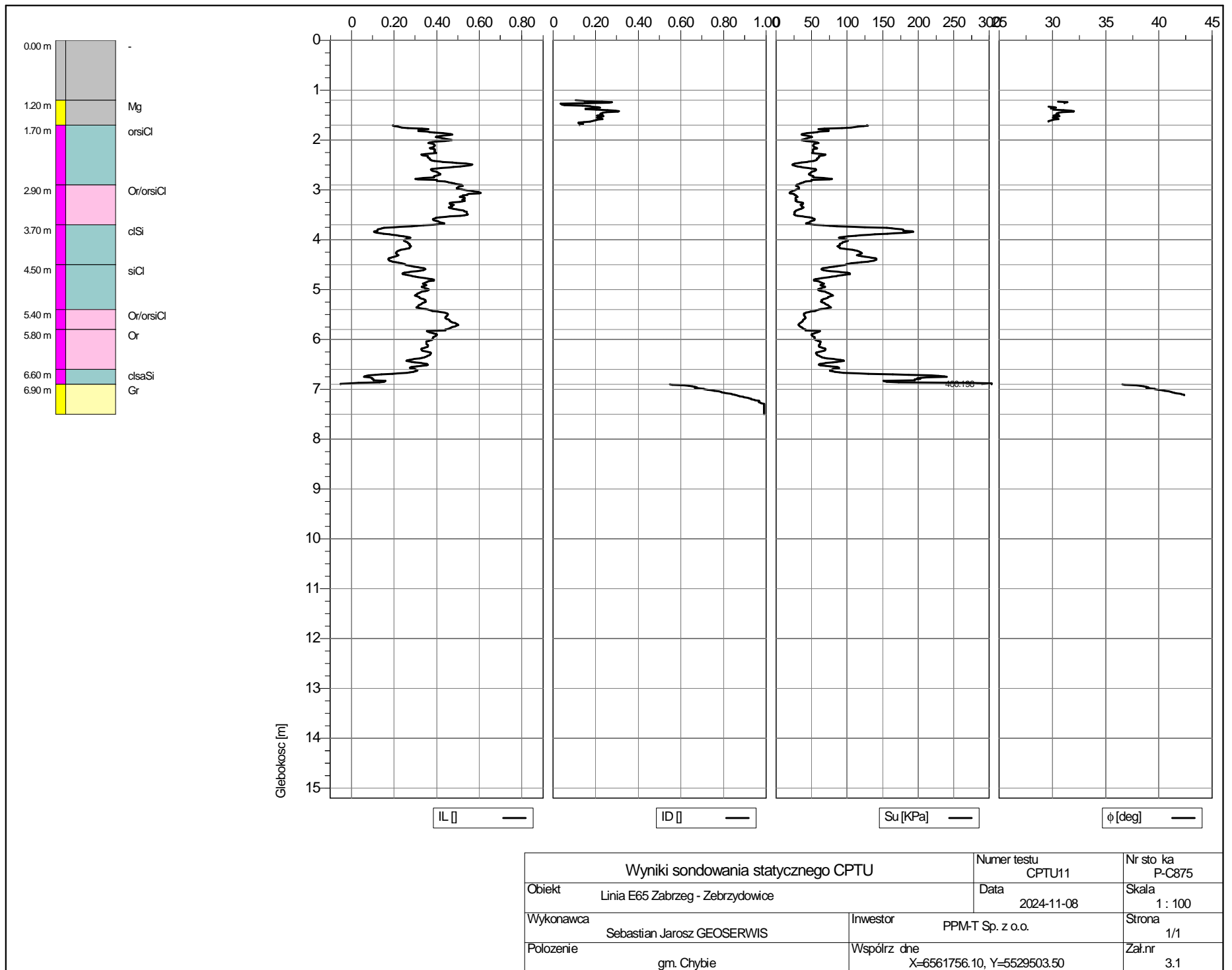
Rz dna: 259.20 m n.p.m. Gł boko : 10.00 m

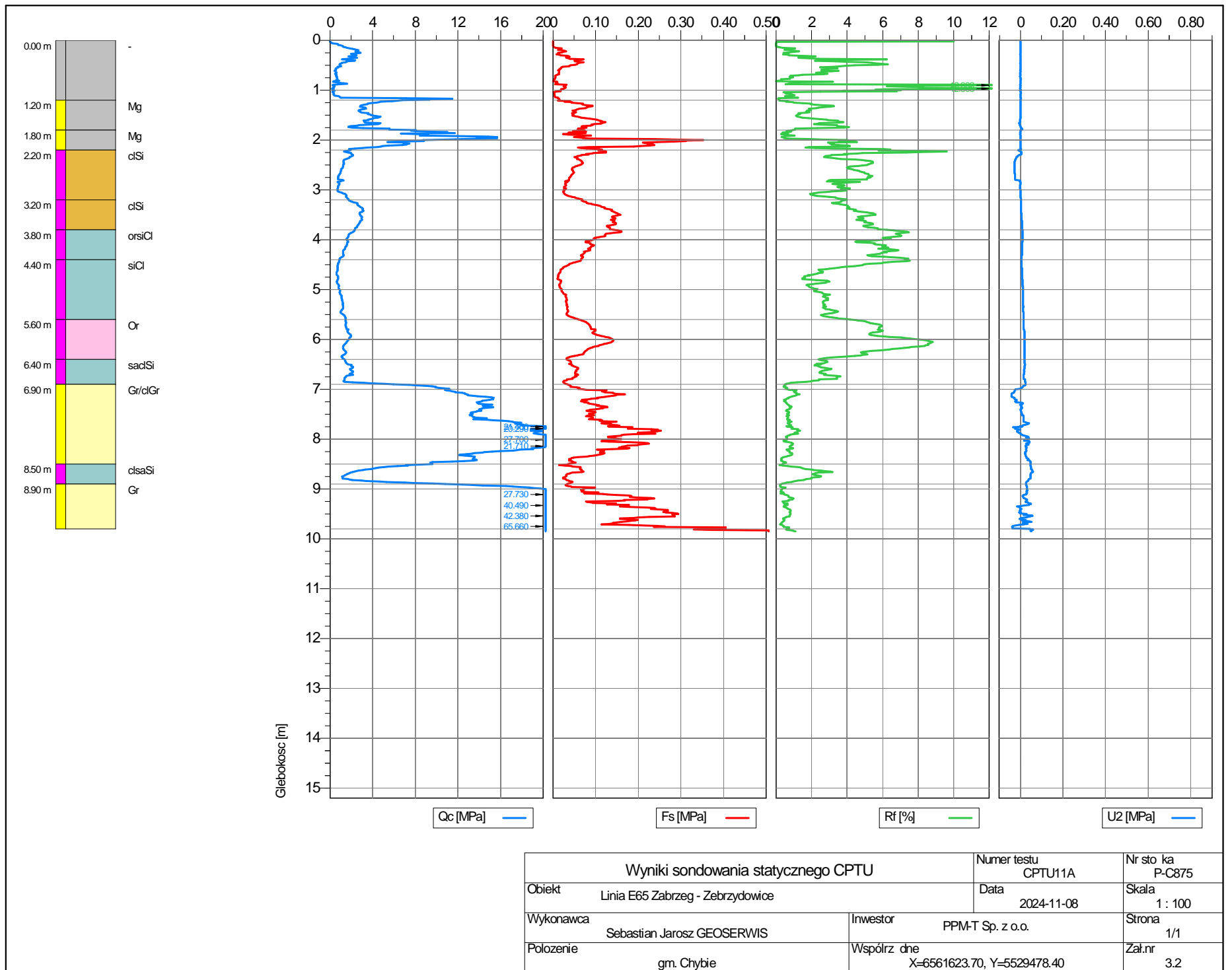
Skala 1 : 75

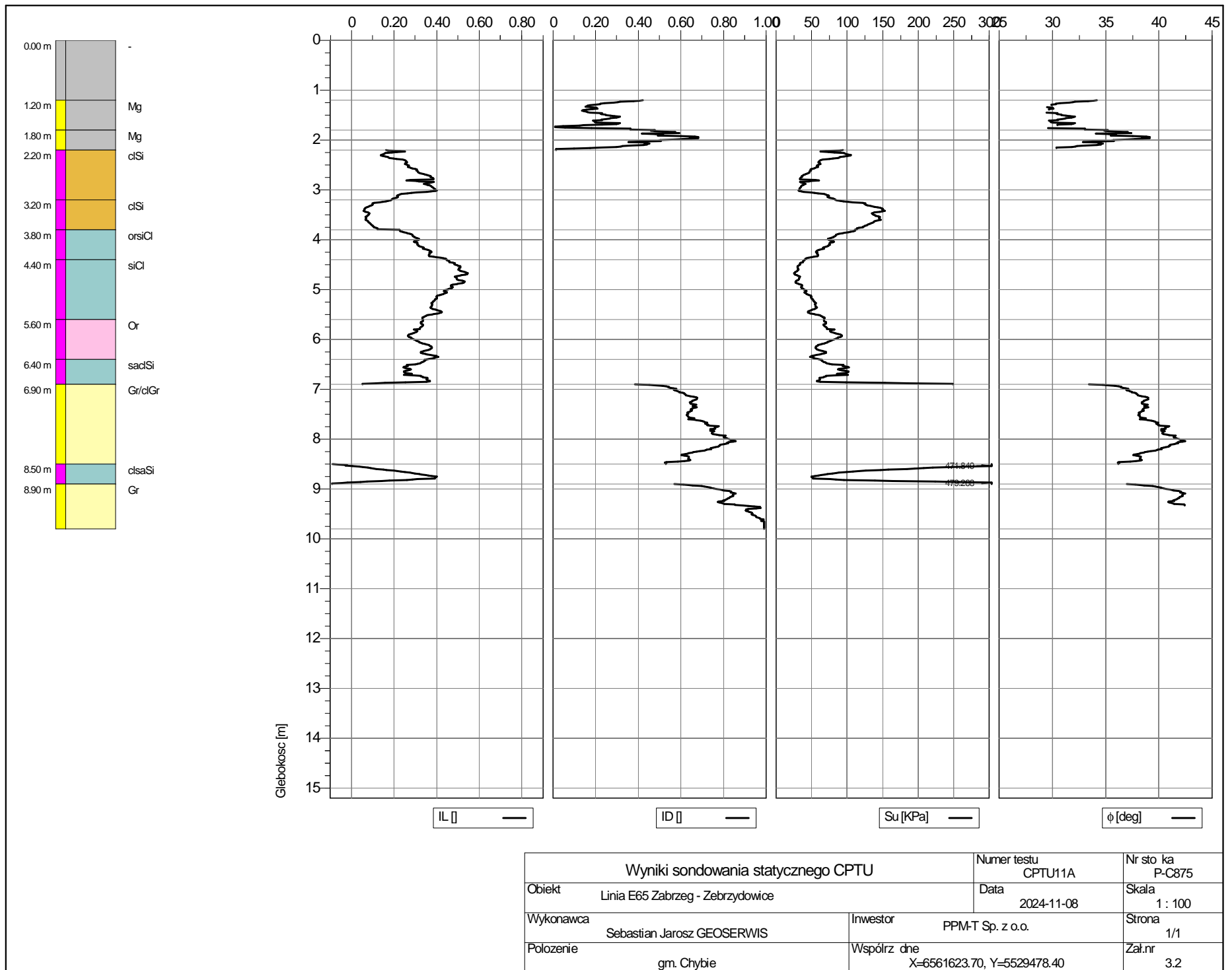
Data wiercenia: 2024-11-12

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Gł boko pobr. próby	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			1.0			Grunty antropogeniczne	Mg	w	szg		I
			2.0		1.5	Pył, szaro-brązowy z domieszkami	clSi	w	pl	2.0	IIIa
			3.0								
			4.0		4.3	Grunty organiczne (namuł), brązowe	Or	w	pl	5.0	II
			5.0		5.3	Grunty organiczne (namuł + torf), brązowe	Or	w	tpl/pl		
			6.0		6.5	Pył, brązowy z domieszkami piasku i wiru	grsaSi	w	tpl/pzw	6.2	IIIb1
			7.0		7.0	wir, szary	Gr	nw	bzg		
			8.0		9.1	Pył, szary z domieszkami	clSi	w	tpl	6.2	IIIb1
			9.0		9.3	wir, szary	Gr	nw	bzg		
			10.0		10.0						

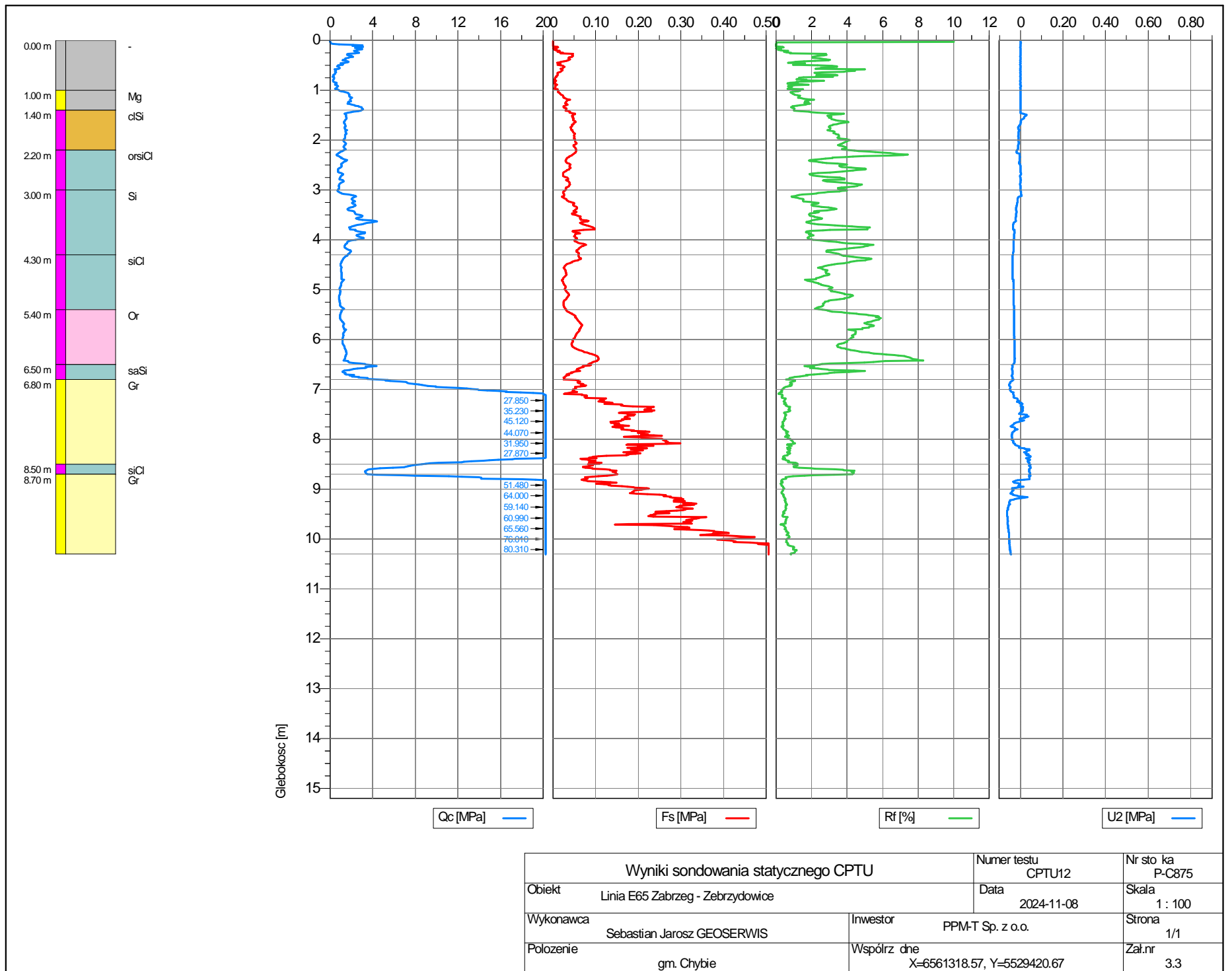


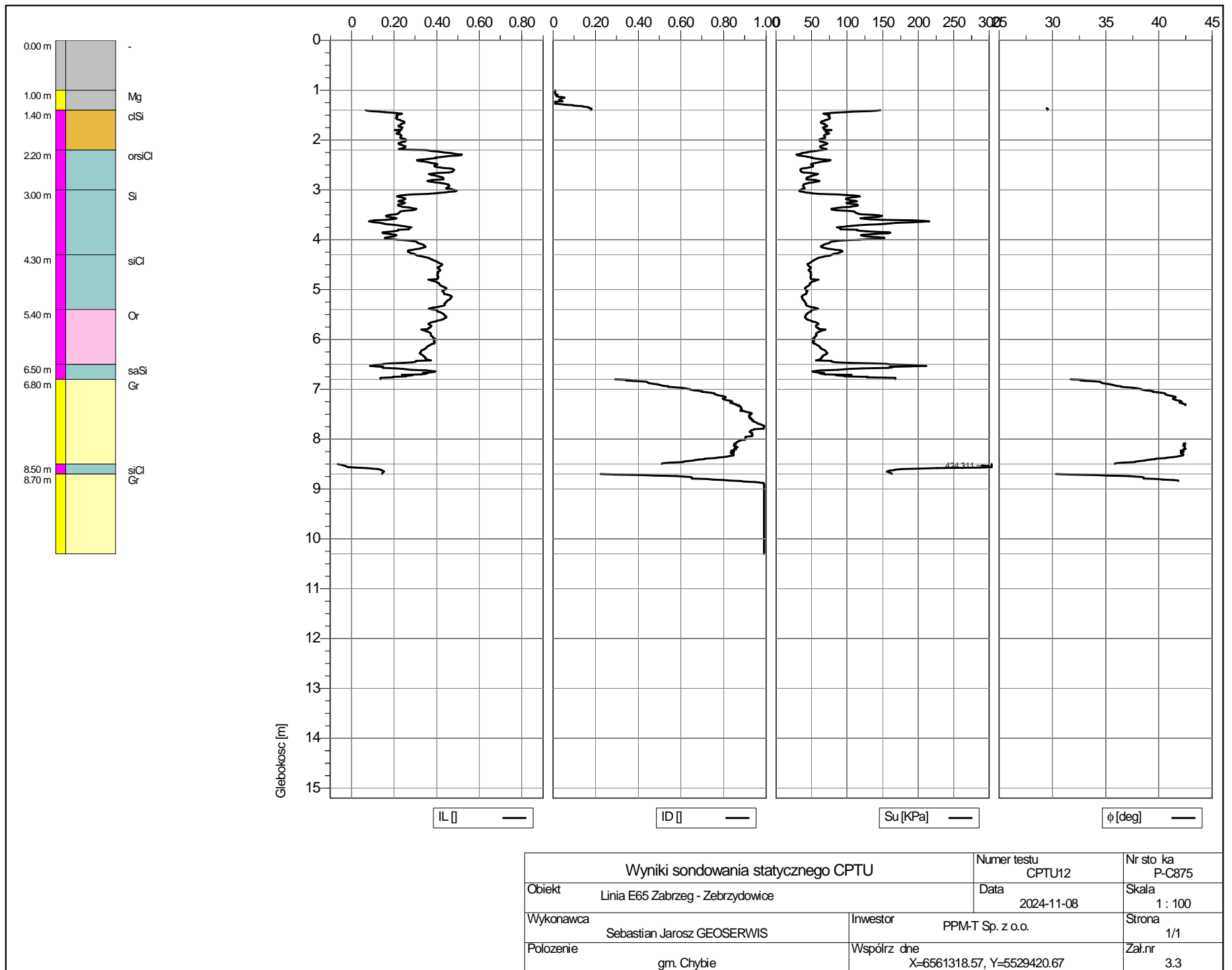




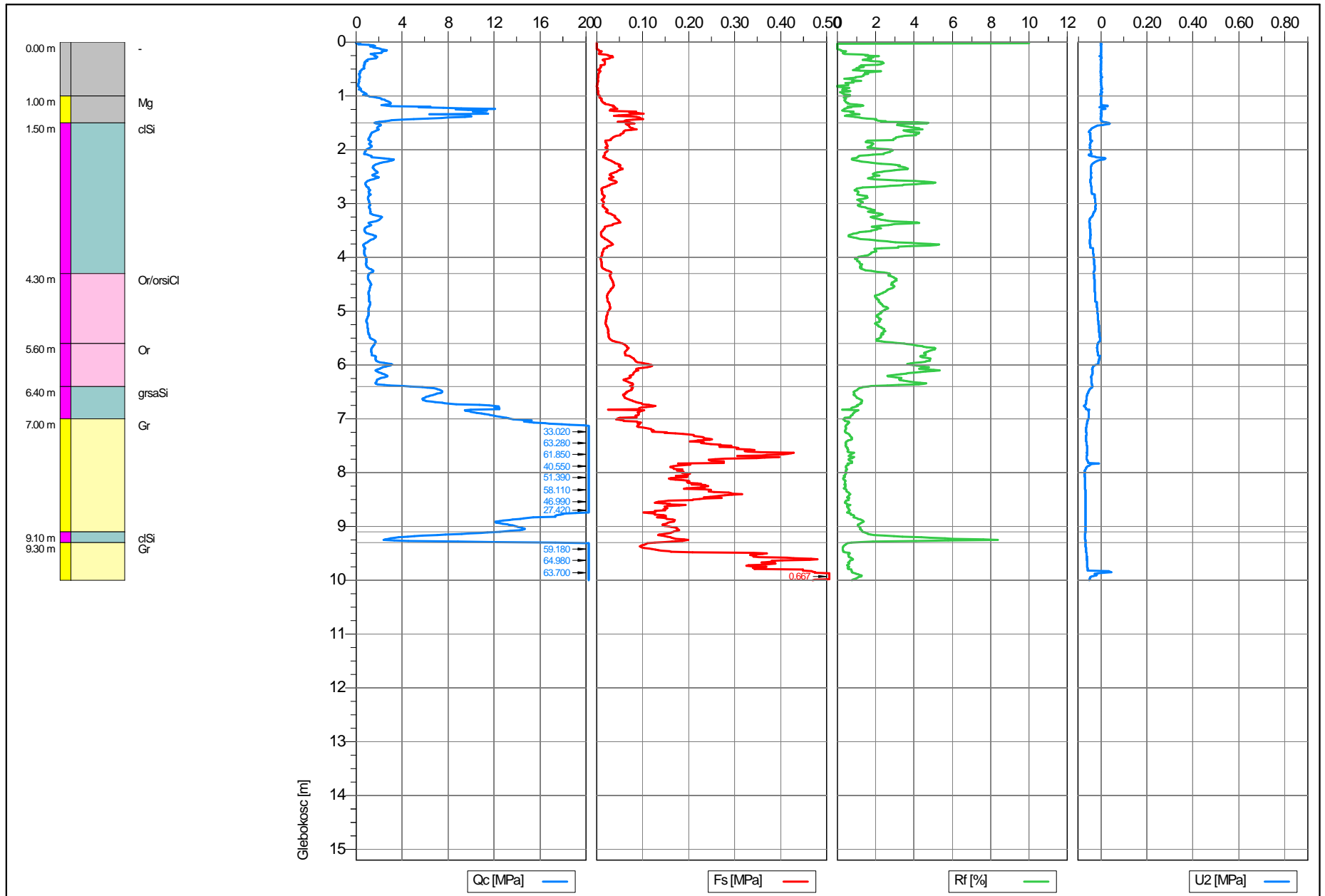


Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTU11A	Nr sto ka P-C875
Obiekt	Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice	Data	Skala 1 : 100
Wykonawca	Sebastian Jarosz GEOSERWIS	2024-11-08	Strona 1/1
Polozenie	gm. Chybie	Investor PPM-T Sp. z o.o.	Zal.nr 3.2
		Wspolrz dne X=6561623.70, Y=5529478.40	

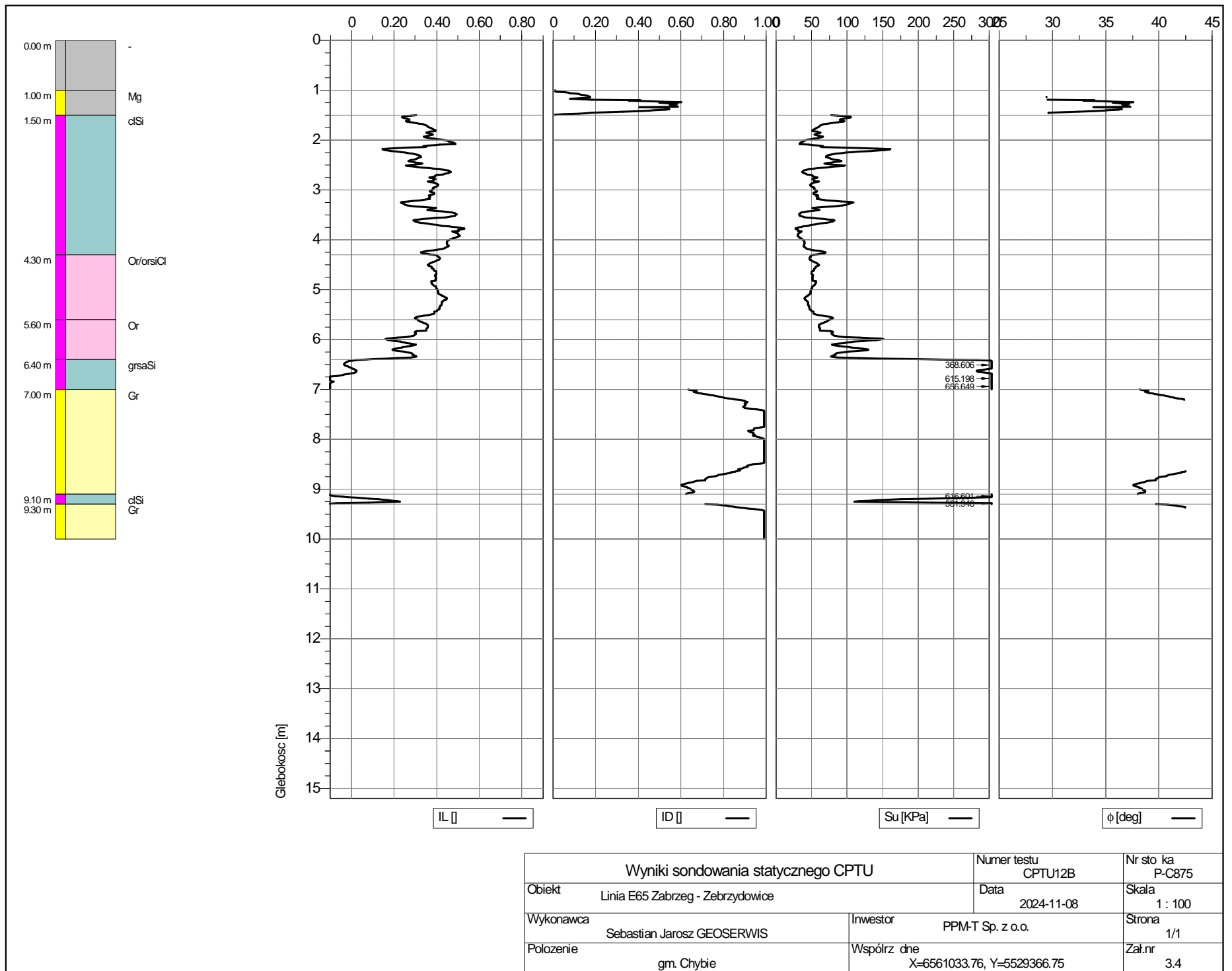








Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTU12B	Nr sto ka P-C875
Obiekt	Linia E65 Zabrzeg - Zebrzydowice	Data	Skala 1 : 100
		2024-11-08	
Wykonawca	Sebastian Jarosz GEOSERWIS	Investor	Strona 1/1
		PPM-T Sp. z o.o.	
Polozenie	gm. Chybie	Wspolrz dne	Zal.nr 3.4
		X=6561033.76, Y=5529366.75	



## Zestawienie wartości średnich parametrów geotechnicznych warstw

### CPTU 11

Strop	Spag	Symbol	qc	fs	u	Rf	ID	IL	OCR	Fi	Su	Nr warstwy
m	m		MPa	MPa	MPa	%				deg	MPa	
0,0	1,2	-	1,0	0,01	0,000	1,7						I
1,2	1,7	Mg	3,1	0,08	-0,008	2,6	0,21			30,5		I
1,7	2,9	orsiCl	1,1	0,04	-0,016	4,3		0,38	7,6		0,054	IIIa
2,9	3,7	Or/orsiCl	0,6	0,02	0,005	2,8		0,53	3,2		0,027	II
3,7	4,5	clSi	2,1	0,06	-0,006	2,3		0,24	8,7		0,099	IIIb1
4,5	5,4	siCl	1,4	0,05	0,000	3,5		0,31	4,9		0,066	IIIb1
5,4	5,8	Or/orsiCl	0,8	0,03	0,005	3,3		0,45	2,6		0,036	II
5,8	6,6	Or	1,6	0,06	0,009	4,9		0,36	3,8		0,058	II
6,6	6,9	clsaSi	3,4	0,05	0,009	1,8		0,11	9,4		0,162	IIIb1
6,9	7,5	Gr	34,2	0,18	-0,012	0,5	0,89			40,5		Vb

### CPTU 11A

Strop	Spag	Symbol	qc	fs	u	Rf	ID	IL	OCR	Fi	Su	Nr warstwy
m	m		MPa	MPa	MPa	%				deg	MPa	
0,0	1,2	-	0,7	0,02	0,000	2,4						I
1,2	1,8	Mg	3,6	0,07	0,000	2,1	0,23			31,1		I
1,8	2,2	Mg	7,9	0,13	0,001	1,8	0,52			35,4		I
2,2	3,2	clSi	1,0	0,05	-0,012	4,2		0,33	5,1		0,042	IVb
3,2	3,8	clSi	2,7	0,13	0,005	4,7		0,08	13,9		0,132	IVc
3,8	4,4	orsiCl	1,5	0,10	0,008	6,2		0,31	5,6		0,061	IIIb1
4,4	5,6	siCl	0,9	0,03	0,011	2,6		0,45	2,6		0,032	IIIa
5,6	6,4	Or	1,5	0,09	0,019	6,0		0,33	4,3		0,062	II
6,4	6,9	sacSi	1,9	0,04	0,019	2,5		0,28	3,8		0,077	IIIb1
6,9	8,5	Gr/clGr	14,0	0,12	0,010	0,7	0,66			39,0		Vb
8,5	8,9	clsaSi	1,7	0,04	0,045	1,6		0,33	2,5		0,056	IIIb1
8,9	9,8	Gr	32,8	0,18	0,017	0,5	0,88			41,1		Vb

### CPTU 12

Strop	Spag	Symbol	qc	fs	u	Rf	ID	IL	OCR	Fi	Su	Nr warstwy
m	m		MPa	MPa	MPa	%				deg	MPa	
0,0	1,0	-	0,7	0,01	0,000	1,9						I
1,0	1,4	Mg	2,1	0,03	0,000	1,3	0,06			29,5		I
1,4	2,2	clSi	1,4	0,05	-0,003	3,4		0,22	13,3		0,068	IVc
2,2	3,0	orsiCl	1,0	0,04	-0,002	3,8		0,43	5,3		0,039	IIIa
3,0	4,3	Si	2,0	0,06	-0,024	2,2		0,21	9,8		0,095	IIIb1
4,3	5,4	siCl	1,0	0,03	-0,034	2,7		0,41	3,7		0,044	IIIa
5,4	6,5	Or	1,3	0,06	-0,028	5,0		0,37	3,7		0,056	II
6,5	6,8	saSi	1,8	0,05	-0,037	2,3		0,25	4,5		0,089	IIIb1
6,8	8,5	Gr	26,7	0,15	-0,011	0,6	0,86			40,7		Vb
8,5	8,7	siCl	3,6	0,12	0,043	3,4		0,13	7,1		0,164	IIIb1
8,7	10,3	Gr	57,1	0,33	-0,040	0,6	0,95			41,9		Vb

### CPTU 12B

Strop	Spag	Symbol	qc	fs	u	Rf	ID	IL	OCR	Fi	Su	Nr warstwy
m	m		MPa	MPa	MPa	%				deg	MPa	
0,0	1,0	-	0,5	0,01	0,000	1,1						I
1,0	1,5	Mg	6,6	0,05	0,003	0,8	0,48			34,9		I
1,5	4,3	clSi	1,2	0,03	-0,036	1,8		0,38	5,9		0,043	IIIa
4,3	5,6	Or/orsiCl	1,1	0,03	-0,018	2,4		0,40	3,9		0,048	II
5,6	6,4	Or	1,8	0,08	-0,025	4,0		0,26	5,1		0,075	II
6,4	7,0	grsaSi	7,2	0,08	-0,059	1,0		-0,06	18,6		0,319	IIIb1
7,0	9,1	Gr	35,7	0,20	-0,065	0,6	0,88			39,6		Vb
9,1	9,3	clSi	3,4	0,16	-0,068	4,3		0,15	5,2		0,127	IIIb1
9,3	10,0	Gr	51,6	0,35	-0,052	0,7	0,97			41,4		Vb

# **Załącznik nr 4**

Sprawozdanie z badań laboratoryjnych



Zlecający:  
Sebastian Jarosz GEOSERWIS  
ul. Obozowa 57/13; 30-383 Kraków  
NIP 6281705326

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz  
ul. Radzikowskiego 127, 31-343, Kraków  
NIP 6372111928

## SPRAWOZDANIE LABORATORYJNE NR R-2411036

temat projektu: Zabrzeg - Zebrzydowice

<i>data przyjęcia próbek</i>	<i>data rozpoczęcia badań</i>	<i>data zakończenia badań</i>	<i>dotyczy zlecenia nr:</i>
19.11.2024	20.11.2024	22.11.2024	<b>Z2410019</b>

*badany materiał:*  
PRÓBKI GRUNTU

*oznaczone:* od 24110588  
do 24110601

*sposób pobrania próbek*  
pobrane przez Zleceniodawcę

*miejsce wykonania badań:*  
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

*uwagi:*  
-

*Oznaczany Parametr:*

*Zastosowana metoda badawcza:*

Wilgotność naturalna

PN-88/B-04481

Granice Atterberga (Casagrande) metoda skrócona

Procedura własna nr PW-01

Zawartość części organicznych

PN-88/B-04481

*Załączniki do raportu:*

Brak załączników



LP.	Numer próbki	Numer otworu	Głębokość [m]	Opis makroskopowy zgodnie z normą PN-B-04401:1988	Opis makroskopowy zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2018-05P	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	Granica plastyczności w <sub>p</sub> [%]	Granica płynności w <sub>L</sub> [%]	Wskaźnik plastyczności Ip [-]	Stopień plastyczności I <sub>p</sub> [-]	Wskaźnik konsystencji IC [-]	Zawartość części organicznych f <sub>o</sub> [%]	Zawartość poszczególnych frakcji [%]					
																Żwir	Piasek			Pył	Ił
																	gruby	średni	drobny		
1	24110588	11	3,5	Nmg	Or(siCl)	jasnoszaro-czarno-ciemnoszara	w	mpl	41,93	30,53	50,77	20,24	0,56	0,44	6,41	-	-	-	-	-	-
2	24110589	11	4,7	Grz	siCl	brązowo-jasnoszara	mw	tpl	21,67	17,89	44,03	26,14	0,14	0,86	-	-	-	-	-	-	-
3	24110590	11	5,9	Nmg	Or(siCl)	brązowo-czarnoszara	w	pl	55,76	46,65	68,60	21,95	0,41	0,59	13,77	-	-	-	-	-	-
4	24110596	12	2,3	Grz	siCl	jasnoszaro-brązowa	mw	tpl	23,59	20,28	40,33	20,05	0,17	0,83	-	-	-	-	-	-	-
5	24110597	12	3,7	Gr	clSi	jasnobrązowo-jasnoszara	mw	tpl	19,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	24110598	12	4,9	Gr	clSi	szara	mw	tpl	22,53	20,08	37,99	17,91	0,14	0,86	-	-	-	-	-	-	-
7	24110599	12	5,7	Nmg	Or(siCl)	ciemnoszaro-ciemnobrązowa	w	pl	63,22	57,22	77,50	20,28	0,30	0,70	16,25	-	-	-	-	-	-
8	24110591	11a	3,0	Gr	clSi	jasnoszaro-brązowa	mw	tpl	24,28	21,18	36,02	14,85	0,21	0,79	-	-	-	-	-	-	-
9	24110592	11a	4,4	Gr	clSi	jasnoszara	mw	tpl	22,02	19,80	38,20	18,41	0,12	0,88	-	-	-	-	-	-	-
10	24110593	11a	4,8	GrzH	Or(siCl)	jasnoszaro-szarobrązowa	w	pl	28,16	21,13	48,00	26,87	0,26	0,74	4,54	-	-	-	-	-	-
11	24110594	11a	5,8	Nmg	Or(siCl)	ciemnoszaro-ciemnobrązowa	w	pl	73,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	24110595	11a	6,3	Pg+Ż	grclSa	szara	mw	tpl	14,44	12,83	20,13	7,30	0,22	0,78	-	-	-	-	-	-	-
13	24110600	12b	5,0	Nmg	Or(siCl)	szarobrązowa	w	pl	35,01	27,52	48,80	21,27	0,35	0,65	8,14	-	-	-	-	-	-
14	24110601	12b	6,2	GrzH	Or(siCl)	szaro-ciemnobrązowa	w	pl	36,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów  
 Szymon Bednarz  
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków  
 NIP 6372111928 REGON 382569623  
 Tel.: 668 369 824

*Szymon Bednarz*

KONIEC RAPORTU