AB 918

WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Wessling Polska sp. z o.o. ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14, 30-348 Kraków

Geoprofil Usługi Geologiczne i inżynierskie
Paweł Różański
ul. Sodowa 13/1
30-376 Kraków

Kontakt: Ewa Gajoch
Numer tel. +48 12 297 47 65
e-mail: Ewa.Gajoch@wessling.pl

RAPORT

Andrychów

Raport analityczny **CKR20-000742-1** Nr zlecenia **CKR-00316-20** Data **26.02.2020**

Numer próbki	**20-029298-01**
Data przyjęcia	20.02.2020
Nazwa próbki	Otw.D14
Rodzaj obiektu	Woda podziemna
Stan próbki	Prawidłowy
Data poboru próbki	19.02.2020
Pobrane przez	Zleceniodawca
Ilość próbki	1l
Opakowanie próbki	butelka 1l szkło
Ilość opakowań próbki	1
Data rozpoczęcia badań	20.02.2020
Data zakończenia badań	26.02.2020

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki			20-029298-01
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Otw.D14
Odczyn pH		W/E	6,8
Agresywny dwutlenek węgla (CO2)	mg/l	W/E	34

Kationy, aniony i niemetale

Numer próbki			20-029298-01
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Otw.D14
Jon amonowy (NH4)	mg/l	W/E	0,13
Siarczany (SO4)	mg/l	W/E	63,4

Metale / Pierwiastki

Numer próbki			20-029298-01
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Otw.D14
Magnez (Mg)	mg/l	W/E	7,35

Wyniki odnoszą się wyłącznie do zbadanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
F-L-16/01, wyd. 03 z dnia 20.02.2019r.

WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny **CKR20-000742-1** Nr zlecenia **CKR-00316-20** Data **26.02.2020**

Oznaczenia dodatkowe

Numer próbki			20-029298-01
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	Otw.D14
Temperatura pomiaru wartości pH	°C	W/E	18,9

Załącznik 1.
Interpretacja wyników pod kątem oceny klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206-1+A1: 2016-12

Metody	Normy / Procedury	Miejsce wykonania analiz
Odczyn pH	PN-EN ISO 10523:2012[A]	LAF Kraków
Agresywny dwutlenek węgla	PN-EN 13577: 2008[A]	LAF Kraków
Aniony w wodzie i ściekach	PN-EN ISO 10304-1:2009+AC:2012[A]	LAF Kraków
Azot amonowy / jon amonowy	PN-ISO 7150-1:2002[A]	LAF Kraków
Metale/Pierwiastki (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009[A]	LAF Kraków

Skróty

W/E Woda/eluat

[A] – oznaczenie wykonane metodą akredytowaną

LAF - Laboratorium Analiz Fizykochemicznych

Dane dostarczone przez klienta: nazwa próbki, temat, data pobrania próbki

n.a. - nie analizowano

WESSLING POLSKA Sp. z o.o.
Starszy Specjalista
Działu Obsługi Klienta
mgr inż. Ewa Gajoch

Sporządził:
Ewa Gajoch

Autoryzował:
Mariusz Cibor
Kierownik Laboratorium / Head of Laboratory

WESSLING POLSKA Sp. z o.o.
Kierownik Laboratorium
Analiz Fizykochemicznych
mgr inż. Mariusz Cibor

KONIEC RAPORTU

Wyniki odnoszą się wyłącznie do zbadanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
F-L-16/01, wyd. 03 z dnia 20.02.2019r.

WESSLING

WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Załącznik 1.
Interpretacja wyników pod kątem oceny klasy ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej wody gruntowej względem betonu wg normy PN-EN 206-1+A1: 2016-12

1. Informacje ogólne o próbce:

Numer próbki: 20-029298-01	*Numer raportu z badań:* CKR20-000742-1
Nazwa próbki: Otw.D14	*Numer zlecenia: CKR-00316-20*
Głębokość pobierania próbki: -	*Temperatura wody: ---*

2. Wyniki analiz próbki wody

Charakterystyka chemiczna	**Wynik analiz**	XA1	XA2	XA3
Siarczany SO_4^{2-}	63,4 mg/l	≥200 i ≤600	>600 i ≤3000	>3000 i ≤ 6000*
pH	6,8	≤ 6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0*
CO_2 agresywny	34 mg/l	≥15 i ≤40	>40 i ≤ 100	>100 i do nasycenia*
Jon amonowy NH_4^+	0,13 mg/l	≥15 i ≤ 30	>30 i ≤60	> 60 i ≤ 100*
Magnez Mg^{2+}	7,35 mg/l	≥300 i ≤1000	>1000 i ≤3000	>3000 i do nasycenia*

Uwagi:
Klasyfikacja dotyczy wody o temperaturze między 5°C i 25°C oraz przepływie wody dostatecznie małym, aby warunki uznać za statyczne.
Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej.
Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tą samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba, że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą, ze nie jest to konieczne.

* - w przypadku przekroczenia wartości podanych w tabeli do określenia właściwych warunków ekspozycji, może być niezbędne wykonanie specjalnych badań.

3. Interpretacja

Woda wykazuje słabą agresję chemiczną względem betonu – klasa ekspozycji betonu XA1.

Kraków, 26.02.2020

Autoryzował:

WESSLING POLSKA Sp. z o.o.
Starszy Specjalista
Działu Obsługi Klienta
Gajoch
mgr inż. Ewa Gajoch

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Zakład Badań Nieniszczących
KPG Sp. z o.o.
31-352 Kraków, ul.Pod Strzechą 19

Geofizyczne badania georadarowe i tomografii elektroporowej ERT w Strefie Ekonomicznej w Andrychowie dla zadania pn.: "Rozbudowa strefy aktywności gospodarczej w Andrychowie poprzez uzbrojenie nowych terenów inwestycyjnych oraz rozbudowę i przebudowę infrastruktury drogowej w strefie"

Opracowali:

dr hab. Radosław Mieszkowski
upr geol. VII-1565

dr inż. Wiesław Nawrocki

Kraków, luty, 2020 r.

SPIS TREŚCI

str.

1. WSTĘP 1
2. POMIARY TOMOGRAFII ELEKTROOPOROWE (ERT) 2
   - 2.1 Pomiary terenowe 2
   - 2.2 Przetwarzanie i interpretacja uzyskanych rezultatów 3
   - 2.3 Opracowanie wyników badań tomografii elektrooporowej 4
3. POMIARY GEORADAROWE (GPR) 5
   - 3.1 Pomiary terenowe 5
   - 3.2 Przetwarzanie i interpretacja uzyskanych rezultatów 6
4. PODSUMOWANIE 6
5. LITERATURA 7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Mapa rozmieszczenia profili i wyników badań geofizycznych ..... Zał.nr 1
Profile tomografii elektrooporowej ERT ..... Zał.nr 2
Profile georadarowe ..... Zał.nr 3
Opis metody ERT ..... Zał.nr 4
Opis metody GPR ..... Zał.nr 5

1. WSTĘP

Na zlecenie Gminy Andrychów Zakład Badań Nieniszczących KPG sp. z o.o. wykonał badania geofizyczne na terenie strefy ekonomicznej w Andrychowie.

Celem nieinwazyjnych pomiarów geofizycznych metodą tomografii elektrooporowej (ERT) i metodą georadarową (GPR) było uzupełnienie, wykonywanych równocześnie badań geotechnicznych w kontekście pełniejszego rozpoznania budowy geologicznej w obszarze osuwiska nr 100631 (wg bazy SOPO) – zał.nr 1.

Pomiary georadarowe wykonał Zakład Badań Nieniszczących KPG Sp. z o.o., a pomiary metodą tomografii elektrooporowej Radosław Mieszkowski RM TERRA - konsultacje geotechniczne i geofizyczne, ul. W. Kossaka 20, 05-820 Piastów.

Rozmieszczenie profili badań geofizycznych przedstawiono na mapie syt.-wys. w skali 1:1000. Mapa ta powstała z mapy syt.-wys. w skali 1:500 z wniesionym i częściowo zrealizowanym projektem zagospodarowania terenu. Mapa te przedstawia jednak pierwotną rzeźbę terenu. Podczas wykonywania badań opierano się na własnych pomiarach niwelacyjnych.

Geofizyczne pomiary terenowe zrealizowano w miesiącu grudniu 2019r.

W interpretacji wyników wykorzystano robocze materiały z odwiertów geotechnicznych, wykonywanych równocześnie przez firmę GEOPROFIL (Paweł Różański, ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków).

Analizowany obszar jest położony w strefie zachodniego zbocza doliny rz. Wieprzówki. Ze SMGP Arkusz Wadowice wynika, iż w podłożu zbocza zalegają osady lessopodobne, gliny, piaski i gliny z rumoszem skalnym o genezie deluwialnej, zwietrzelinowej i koluwialnej. Ich stratygrafia jest przypisana do wieku między plejstocenem i holocenem.

Na wysoczyźnie występują plejstoceńskie lessy i mułki lessopodobne, głębiej zaś występują mioceńskie iły i łupki ilaste.

W dolinie rz. Wieprzówki zalegają plejstoceńskie żwiry, głazy, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych. Głębiej znajdują się iły i łupki mioceńskie.

Analiza kart otworów wiertniczych wykazuje, iż strop iłów i łupków mioceńskich jest konsekwentnie nachylony ku dolinie rz. Wieprzówki pod kątem ok. 1-3°.

2. POMIARY TOMOGRAFII ELEKTROOPOROWEJ (ERT)

Metodę wykonywania pomiarów ERT przedstawiono w załączniku nr 4

2.1 Pomiary terenowe

Tabela 1. Charakterystyka pomiarów terenowych

Metoda geofizyczna	Ilość profili	Charakterystyka pomiaru	UWAGI
Tomografia elektrooporowa (ERT) Terrameter LS2, 8 ch. prod. szwedzkiej (	4 profile ERT: ERT_1: 400 m ERT_2: 245 m ERT_3: 400 m ERT_4: 90 m	Badania wykonano wg metodyki 2D: ERT_1: rozstaw elektrod 5 m ERT_2: rozstaw elektrod 5 m ERT_3: rozstaw elektrod 5 m ERT_4: rozstaw elektrod 2 m	Uwzględniono poprawkę topograficzną
Pomiary geodezyjne	Położenie profili ERT wytyczono odbiornikiem GPS Garmin Monatana 600		

Szczegółowa lokalizacja badań geofizycznych została przedstawiona w załącznikach nr 1.

Zasadniczą cechą pomiarów metodą tomografii elektrooporowej jest rozmieszczenie wzdłuż linii profilu, na którym wykonane mają zostać badania, dużej ilości elektrod pomiarowych. W zrealizowanym zadaniu zastosowano rozstawy elektrod zgodnie z tabelą 1.

Na poszczególnych profilach elektrody były rozmieszczone w równych odległościach od siebie (tabela 1), podłączone kablem wielożyłowym do aparatury pomiarowej, która dokonywała automatycznej akwizycji pomiarów: natężenia prądu (I, mA), różnicę potencjałów (ΔV, mV) i na tej podstawie obliczała wartości oporności pozornej (ρ, Ωm).

2.2 Przetwarzanie i interpretacja uzyskanych rezultatów

Tabela 2. Charakterystyka przetwarzania danych terenowych

<table>
<tr><th>Metoda geofizyczna</th><th>Program komputerowy</th><th>UWAGI</th></tr>
<tr><td>ERT</td><td>Res2Dinv wer.4.08</td><td>Uwzględniono poprawkę topograficzną. Zastosowano klasyczne procedury przetwarzania danych. Obserwowano zakłócenia mierzonych parametrów pola elektrycznego w istniejącej infrastruktury.

Zakres przetwarzania sygnału

<table>
<tr><th>Parametr inwersji</th><th>Przyjęte rozwiązanie</th></tr>
<tr><td>Metoda modelowanie oporności el.</td><td>Metoda elementów skończonych</td></tr>
<tr><td>Finite mesh grid size</td><td>4 węzły</td></tr>
<tr><td>Mesh refinement</td><td>Siatka elementów skończonych maksymalnie zagęszczona</td></tr>
<tr><td>Number of itaration</td><td>5 iteracji</td></tr>
<tr><td>Model refinement</td><td>wprowadzenie wirtualnej elektrody między elektrody rzeczywiście uziemione – podwojenie liczby komórek elementów skończonych (dzięki temu uzyskano dokładniejsze rozwiązanie)</td></tr>
<tr><td>Typ inwersji</td><td>Standard least-squares, L2-norm method</td></tr>
<tr><td>Optymalizacja inwersji</td><td>Kompletna metoda Gauss-Newton</td></tr>
<tr><td colspan="2">Program: Res2DInvx64, ver 4.8.18, Licence ID number 1611 (dla Radosław Mieszkowski)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Zastosowano protokoły pomiarowe typu gradient. W realizowanym zadaniu osiągnięto prospekcję w przedziale głębokości do ok. 15 m - 37 m p.p.t., w zależności od długości profilu pomiarowego i rozstawu elektrod.

Tabela 3. Metodyka pomiarów metodą ERT

Nr profilu pomiar.	Protokół pomiar.	Odległość między elektrodami [m]	Liczba elektrod	Długość profilu [m]	Liczba leveli (poziomów pomiarowych)	Liczba punktów pomiarowych	UWAGI
1	Gradient 2x21	5	81	400	16	1310	Bardzo niski błąd inwersji 0.75% - wiarygodny wynik rozkładu oporności el. Zastosowano poprawkę topograficzną
2	Gradient 2x21	5	51	250	15	672	Bardzo niski błąd inwersji 0.73% - wiarygodny wynik rozkładu oporności el. Zastosowano poprawkę topograficzną
3	Gradient 2x21	5	81	400	16	1216	Średni błąd inwersji 1.65% - częściowo wiarygodny wynik rozkładu oporności el. z uwagi na bliskość LN oraz zakłóceń od muru oporowego. Zastosowano poprawkę topograficzną
4	Gradient 2x21	2	45	90	14	559	Średni błąd inwersji 0.53% - wiarygodny wynik rozkładu oporności el. Zastosowano poprawkę topograficzną

Rozdzielczość pozioma metody odpowiada rozstawowi elektrod, zaś rozdzielczość pionową jest zmienna:

- dla rozstawu elektrod 5 m: przy powierzchni terenu ok. 2 m, w spągu profilu ok. 5 m

- dla rozstawu elektrod 2 m: przy powierzchni terenu ok. 0.7 m, w spągu profilu ok. 2-3 m

2.3. Opracowanie wyników badań tomografii elektrooporowej

Profile wynikowe przedstawiono w załączniku nr: 2.

Interpretację wyników badań przeprowadzono w oparciu o korelację z profilami otworów wiertniczych R1, R2, R3, R4 i R5 wykonanych przez firmę GEOPROFIL (Paweł Różański, ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków).

Na profilach ERT wydzielono cztery warstwy geoelektryczne:

1 – łupki ilaste i iły (nierozdzielone wieku: miocen-czwartorzęd), o oporności <20 Ωm

2 – żwir zagliniony, o zmiennej oporności: 70-200 Ωm

3 – pyły, gliny pylaste, o zmiennej oporności: 30-60 Ωm

4 – nasypy, o zmiennej oporności: od kilkudziesięciu do kilkuset Ωm.

Na profilach 1, 2 i 4 położenie ww. warstw geoelektrycznych ma charakter quasi-horyzontalny.

Warstwa nr 1 - jej strop jest lekko pofalowany, przy czym wyraźnie zapada w kierunku południowym

Warstwa nr 2 - wyklinowuje się w kierunku północnym

Warstwy nr 3 i nr 4 – z uwagi na ruchy masowe oraz historię zabezpieczenia skarpy nie da ich się precyzyjnie rozdzielić. Zauważono, iż litologia nasypów jest zmienna tj. od osadów gliniastych i pylastych po piaszczyste.

Na profilu ERT_3 dają się wydzielić warstwy: 1, 3 i 4, niemniej z uwagi na bliskość napowietrznej linii energetycznej oraz muru oporowego wydaje się, iż zmienność oporności w obrębie warstwy 1 jest pozorna. Natomiast miąższość warstwy 4 z pewnym przybliżeniem koreluje się z profilami otworów.

3. POMIARY GEORADAROWE (GPR)

3.1 Pomiary terenowe

Rozmieszczenie profili georadarowych (p1-p23) przedstawiono na załączniku 1.

Pomiary terenowe w pierwszym etapie prac wykonano z zastosowaniem anteny 100MHz pozwalającą na osiągnięcie większych zasięgów głębokościowych (do ok. 30m). Większy zasięg głębokościowy wiąże się z mniejszą rozdzielczością otrzymywanych obrazów i gorzej są rejestrowane zmiany w płytszych warstwach gruntu. Z tego powodu w drugim etapie prac wykonano dodatkowe pomiary anteną o częstotliwości 300MHz (zasięg głębokościowy ok.7m). W sumie wykonano 15 profili anteną 100MHz (p1-p15) o łącznej długości 2222m i 8 profili anteną 300MHz (p16-p23) o łącznej długości 1684m. Miejsca usytuowania profili uzależnione były również od warunków terenowych (instalacje podziemne, wykopy i duże nierówności terenowe).

Tabela 4. Charakterystyka pomiarów terenowych

Metoda geofizyczna	Ilość profili	Charakterystyka pomiaru	UWAGI
Pomiary georadarowe (GPR) Georadar ZOND 12e	23 profile GPR:		Pomiary od powierzchni terenu (bez poprawki topograficznej)
	p_1: 407 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_2: 403 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_3: 403 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_4: 240 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_5: 53 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_6: 82 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_7: 81m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_8: 82 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_9: 83 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_10: 83 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_11: 82 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_12: 82 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_13: 125 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_14: 152 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_15: 71 m	Antena 100 MHz zasięg ok.30m	
	p_16: 400 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_17: 401 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_18: 402 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_19: 245 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_20: 47 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_21: 107 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_22: 82 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	
	p_23: 400 m	Antena 300 MHz zasięg ok.7m	

3.2 Przetwarzanie i interpretacja uzyskanych rezultatów

Otrzymane echogramy profili radarowych przetworzono z zastosowaniem oprogramowania firmy ZOND. Z uwagi na możliwe do wystąpienia nieścisłości w ocenie głębokości przy wprowadzaniu poprawki topograficznej, przedstawione profile w załączniku nr 3 głębokości odnoszą się do aktualnej powierzchni terenu.

Na podstawie odwiertów geotechnicznych można stwierdzić, że istotne zmiany we właściwościach dielektrycznych występują do głębokości ok. 10m. Z tego powodu wystąpienie warstwy poślizgu w strefie osuwiskowej na większych głębokościach może nie być rejestrowana. Brak jest tu np. warstw o większych miąższościach, które różnią się wyraźnie stalą dielektryczną od iłów i iłołupków (np. piaskowce lub poziomy wodonośne).

Rejestrowane, przez metodę georadarową, zmiany w strukturze podłoża występują natomiast w płytszych warstwach podłoża (do ok.5-8m). Strefy tych zmian zaznaczono na załączniku nr 1. Zmiany te sugerują destrukcję podłoża. Echogramy (obrazy profili), na których podstawie wyznaczono strefy tej destrukcji, są typowe dla zmian spowodowanych wodami podpowierzchniowymi.

Jako szczególnie interesująca może być strefa „A". Na profilu p.17 (0-100) widoczny jest układ warstw gruntu sugerujący spływ wód podpowierzchniowych (opadowych) od strony północnej w kierunku południowym do zaznaczonej strefy „A"

Zaznaczona strefa „B" wykazuje niejednorodną strukturę podłoża. Może być ona jednak wynikiem zróżnicowanego dielektrycznie gruntu nasypowego jak i wpływu wód podpowierzchniowych (opadowych).

4. PODSUMOWANIE

a/ W ramach niniejszego opracowania, w celu realizacji postawionego celu, wykonano pomiary geofizyczne metodą tomografii elektrooporowej (ERT) i metodą georadarową (GPR)

b/ Opis zaobserwowanych anomalii elektrooporowych:

- zaburzony rozkład oporności elektrycznych wskazuje, iż ruchy masowe mogą odbywać się w obrębie warstwy 3 oraz ewentualnie w stropie warstwy 2
- w obrazie elektrooporowym miąższość tych warstw wynosi ok. 8-10 m

- strop warstwy iłów oraz łupków ilastych zapada wyraźnie w kierunku południowym pod kątem ok 4-10°, zaś w kierunku konsekwentnym (zgodnym) do spadku zbocza pod kątem ok. 1-3°

c/ Zasięg głębokościowy rozpoznanego rozkładu oporności owego sięgnął do głębokości ok. 37 m p.p.t., tj. do rzędnej ok 286 – 298 m n.p.m. (w zależności od położenia profilu)

d/ Badania georadarowe wykazały prawdopodobny wpływ wód opadowych na destrukcję wód podpowierzchniowych (opadowych) na podłoże w strefach „A" i „B" patrz zał.1.

e/ Należy podkreślić, iż zastosowane metody geofizyczne są metodami nieinwazyjnymi wykonywanymi z powierzchni terenu. Na ich podstawie nie zawsze można jednoznacznie określić genezy zarejestrowanych anomalii. Rola wykonanych badań geofizycznych sprowadza się do wskazania miejsc o anomalnych wartościach mierzonych pól fizycznych, które należy zweryfikować w sposób bezpośredni.

UWAGA: Ponieważ badania geotechniczne są w trakcie realizacji to po ich zakończeniu, w ramach niniejszego zamówienia, wyniki badań geofizycznych mogą zostać dodatkowo zreinterpretowane.

5. LITERATURA

DAHLIN T. & ZHOU B. 2006 - Multiple-gradient array measurements for multichannel 2D resistivity imaging, Near Surface Geophysics, : Vol 4, No 2, April 2006 pp. 113 – 123

LOKE M. H., BARKER R. D., 1996. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method. Geophysical Prospecting. 44, 131-152.

LOKE, M.H., KIFLU, H., WILKINSON, P.B., HARRO, D. and KRUSE, S., 2015. Optimized arrays for 2-D resistivity surveys with combined surface and buried arrays. Near Surface Geophysics, 13, 505517.

LOKE, M.H., 2016. Tutorial : 2-D and 3-D electrical imaging surveys. Geotomosoft Solutions, Malaysia

MOŚCICKI W. J., ANTONIUK J., 1998. The method of electrical resistivity tomography. The examples of investigations for engineering-geology aims. Materials of the 5. Scientifically technical Conference: geophysics in geology, the mining and the protection of the environment(in Polish). Krakow, Poland 315-325.

PACANOWSKI G., SOKOŁOWSKA M., MIESZKOWSKI R: Rola obrazowania elektrooporowego w uszczegółowieniu skomplikowanej budowy geologicznej wzgórza Morasko w Poznaniu. Przegląd Geologiczny, vol. 64, nr 4, 2016, 238-244

SAMOUELIAN A., COUSIN I., TABBAGH A., BRUAND A. & RICHARD G. 2005 – Electrical resistivity survey in soil science: a review, Elsevier, Soil & Tillage Research 83 pp 173–193.

ZHDANOV, M.S. AND KELLER, G.V., 1994. The geoelectrical methods in geophysical exploration. Elseiver, Amsterdam.

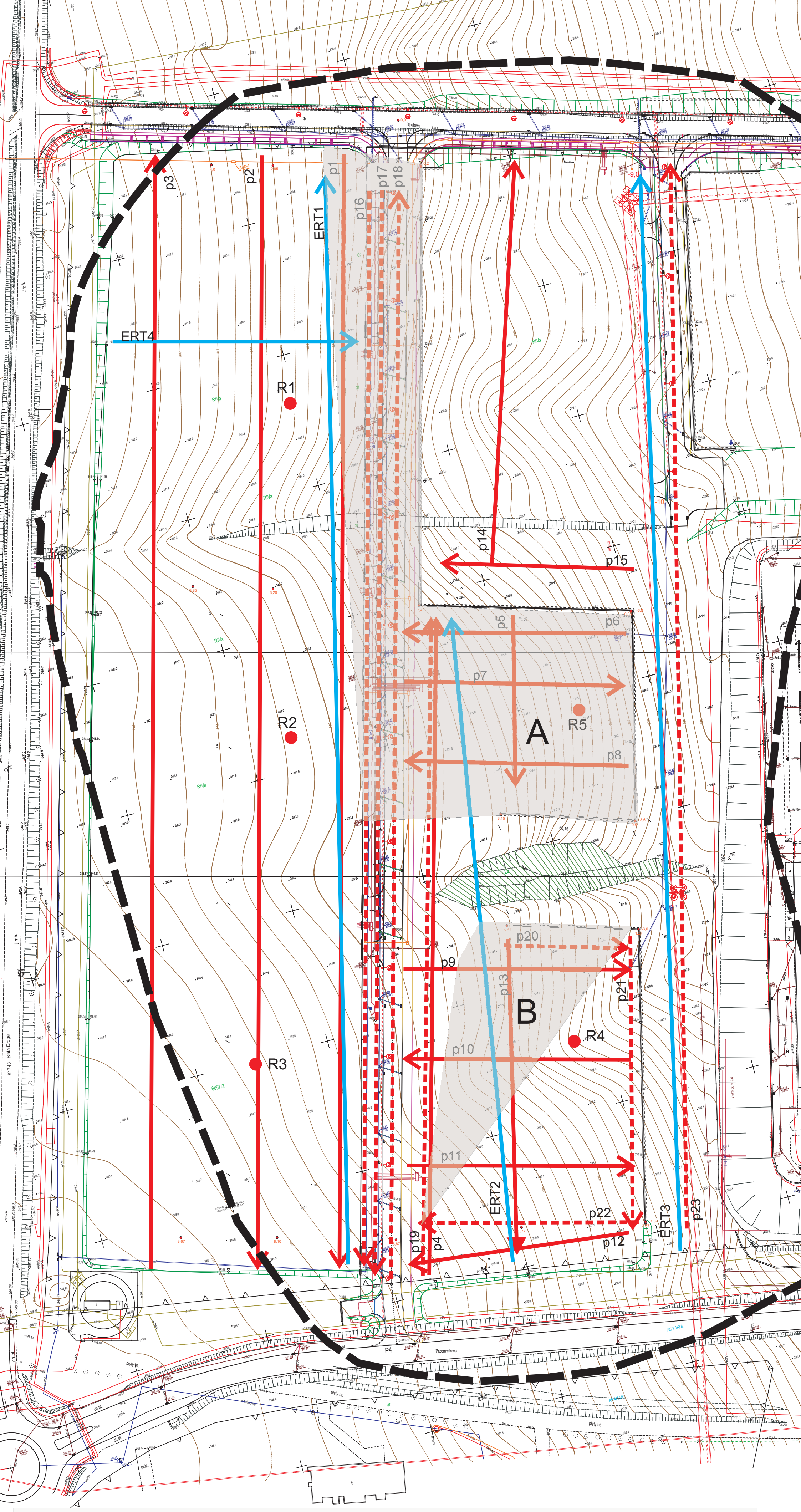
Opracowali:



dr hab. Radosław Mieszkowski
upr geol. VII-1565



dr inż.Wiesław Nawrocki



MAPA DOKUMENTACYJNA
skala1:1000

BADANIA GEOFIZYCZNE METODĄ TOMOGRAFII ELEKTROOPOROWEJ (ERT)
I METODĄ GEORADAROWĄ (GPR) NA DZIAŁCE W KWADRACIE ULIC:
BIAŁA DROGA, PRZEMYSŁOWA , STREFOWA W ANDRYCHOWIE

Opracowali:
Pomiary ERT- dr hab. Radosław Mieszkowski upr geol. VII-1565
Pomiary GPR - dr inż.Wiesław Nawrocki

ZAKŁAD BADAŃ NIENISZCZĄCYCH KPG SP. Z O.O
31-352 Kraków ul. Pod Strzechą 19
tel. 48 601-43-90,

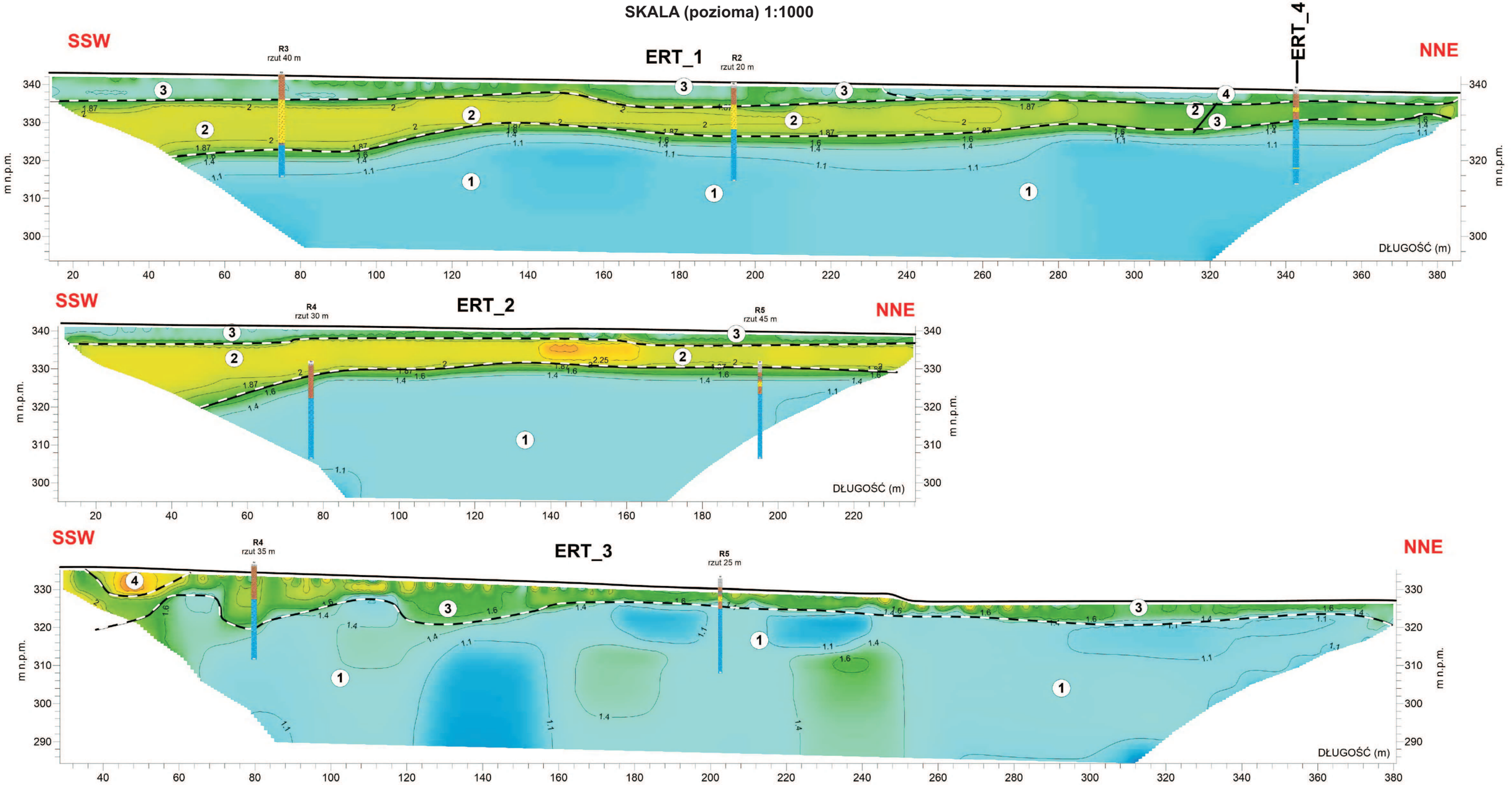
Luty 2020

OBJAŚNIENIA

- R2 — otwór geotechniczny
- osuwisko aktywne, identyfikator 100631
- ERT3 — profil ERT
- p1 — profil GPR z anteną 100 MHz
- p16 — profil GPR z anteną 300 MHz
- anomalie podłoża wg GPR

Zał.nr 1

SKALA (pozioma) 1:1000



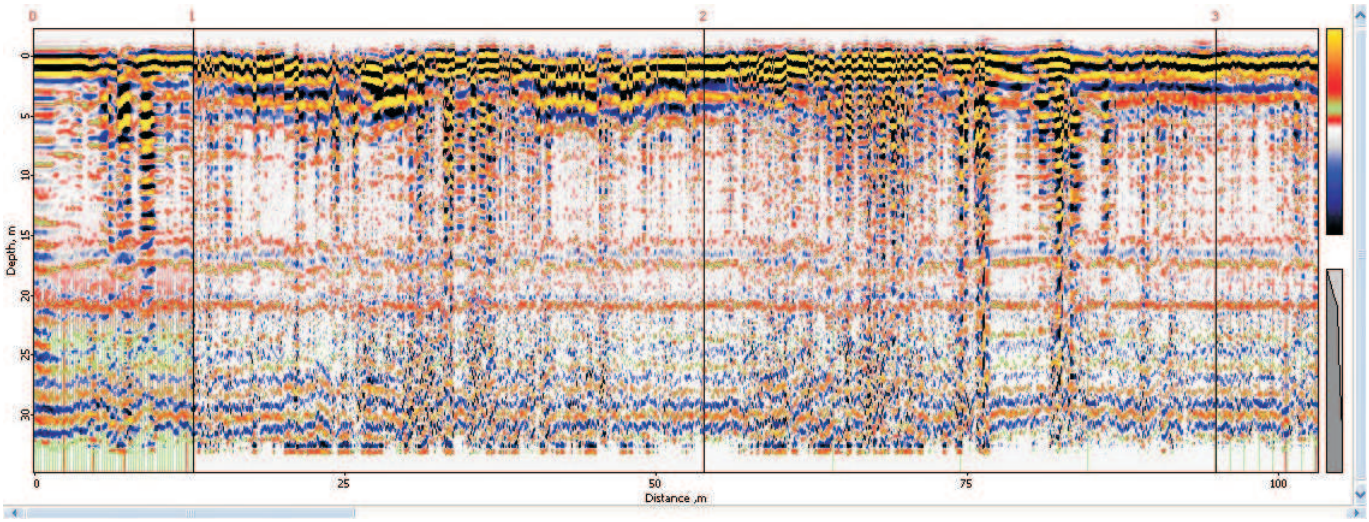
Zał.nr 2

Zał.nr 3

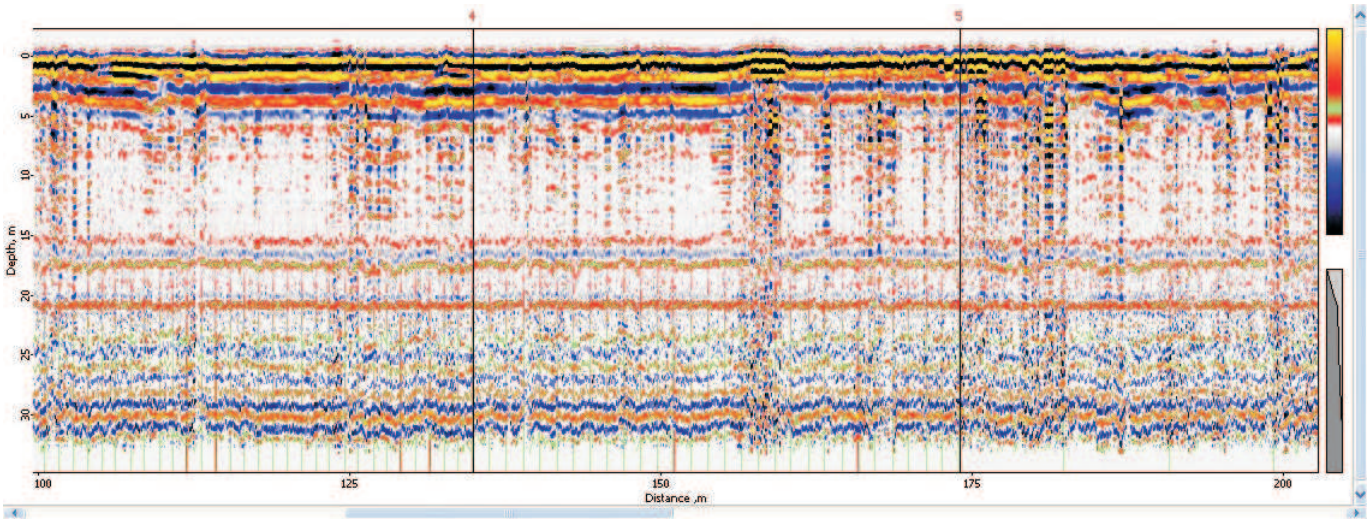
E C H O G R A M Y

Z P R O F I L I G E O R A D A R O W Y C H

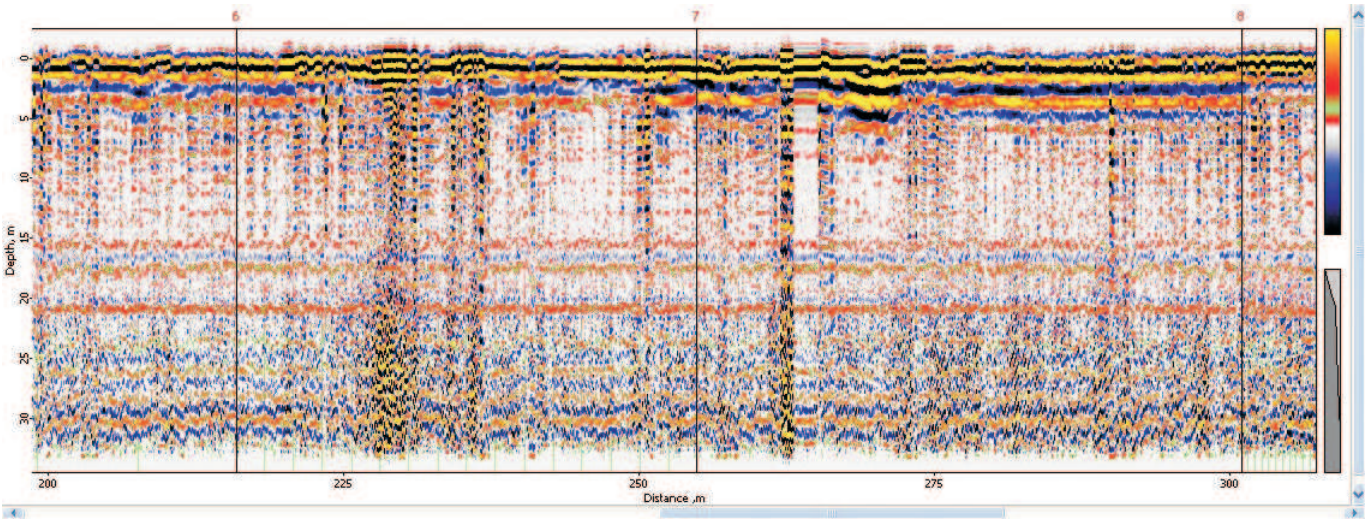
PROFIL 1 (0 m - 100 m)



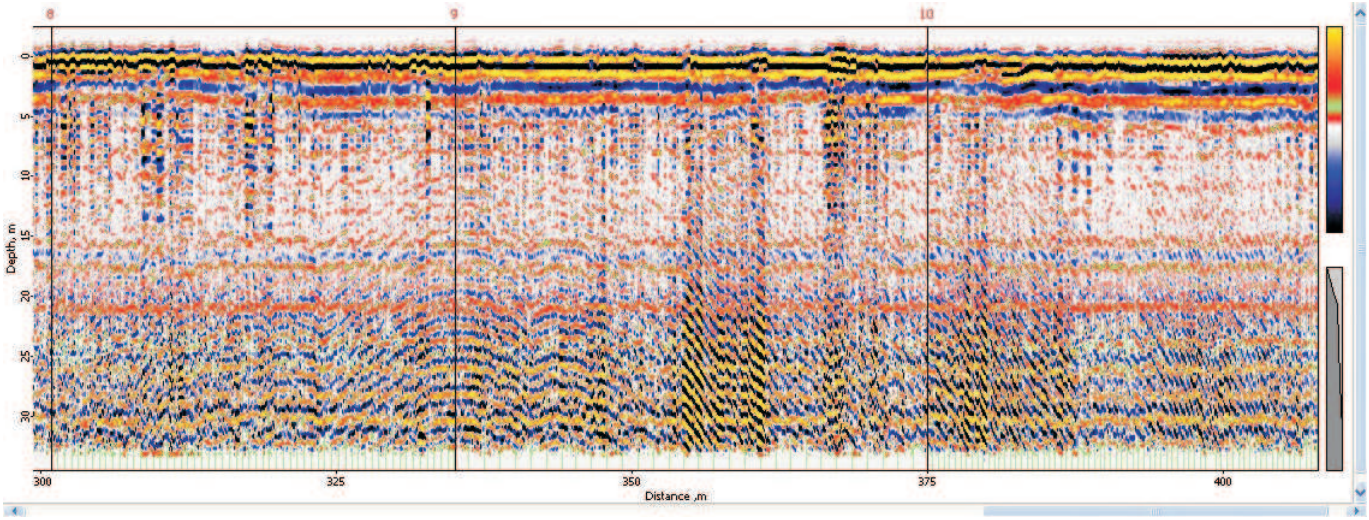
PROFIL 1 (100 m - 200 m)



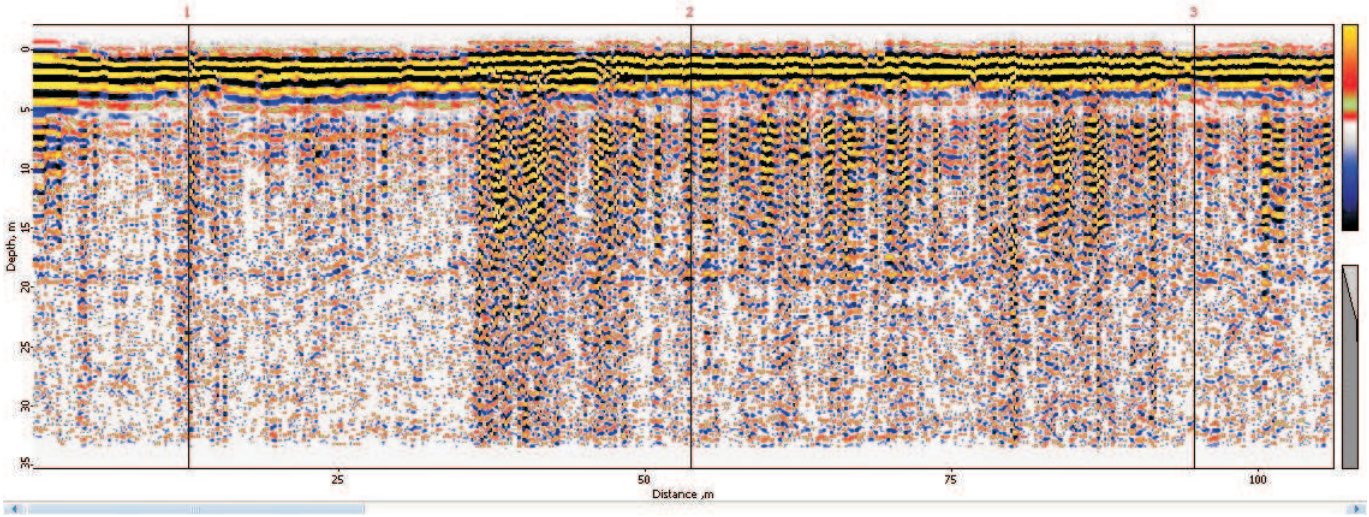
PROFIL 1 (200 m - 300 m)



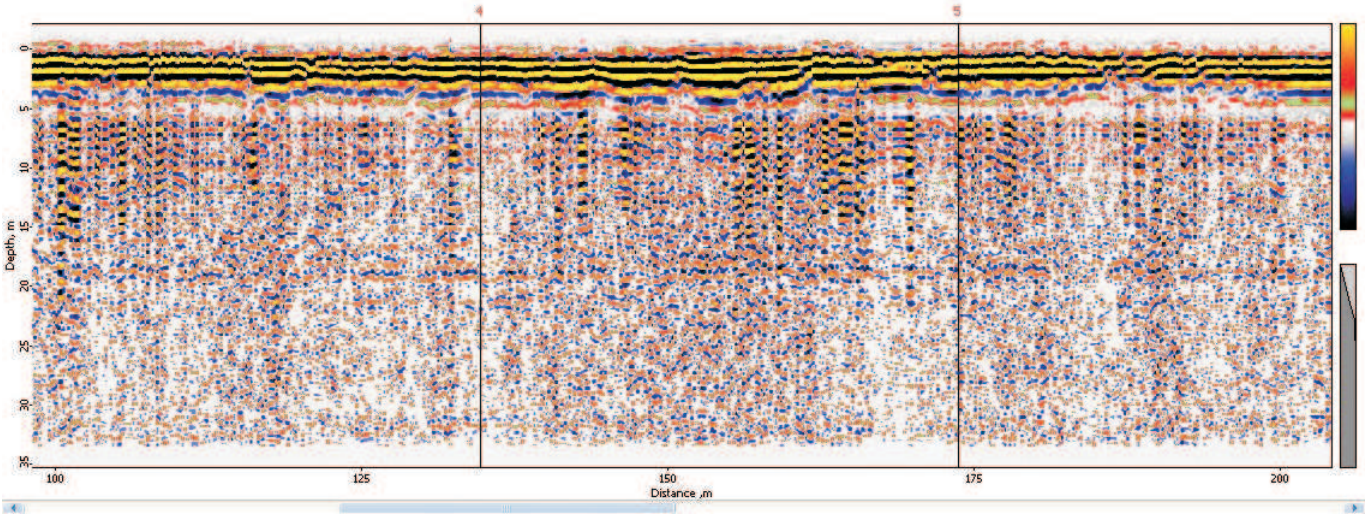
PROFIL 1 (300 m - 400 m)



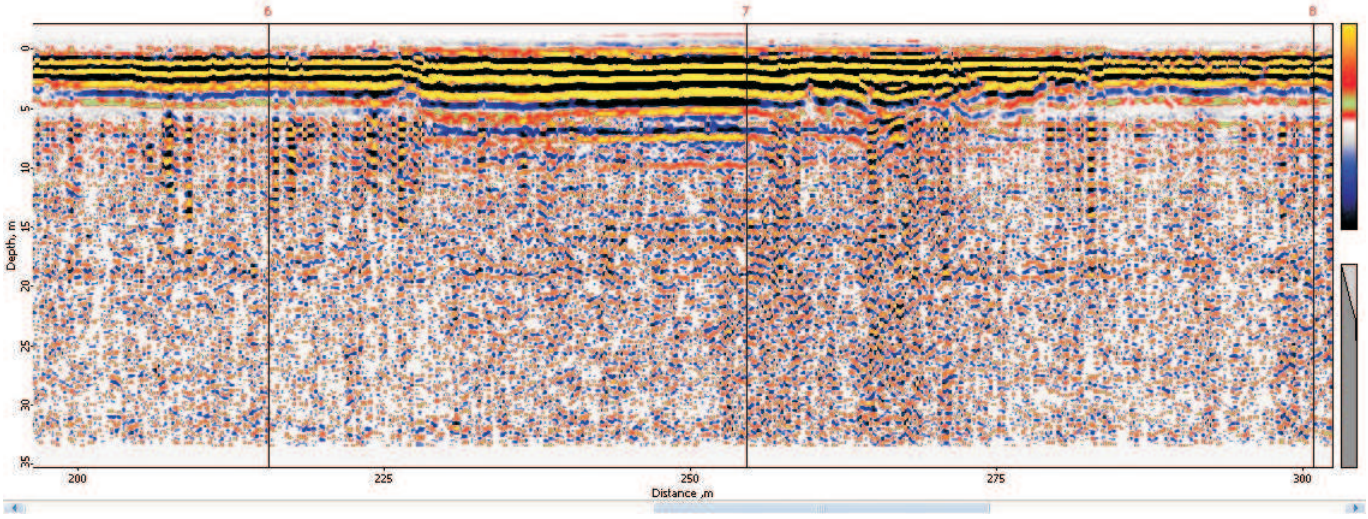
PROFIL 2 (0 m - 100 m)



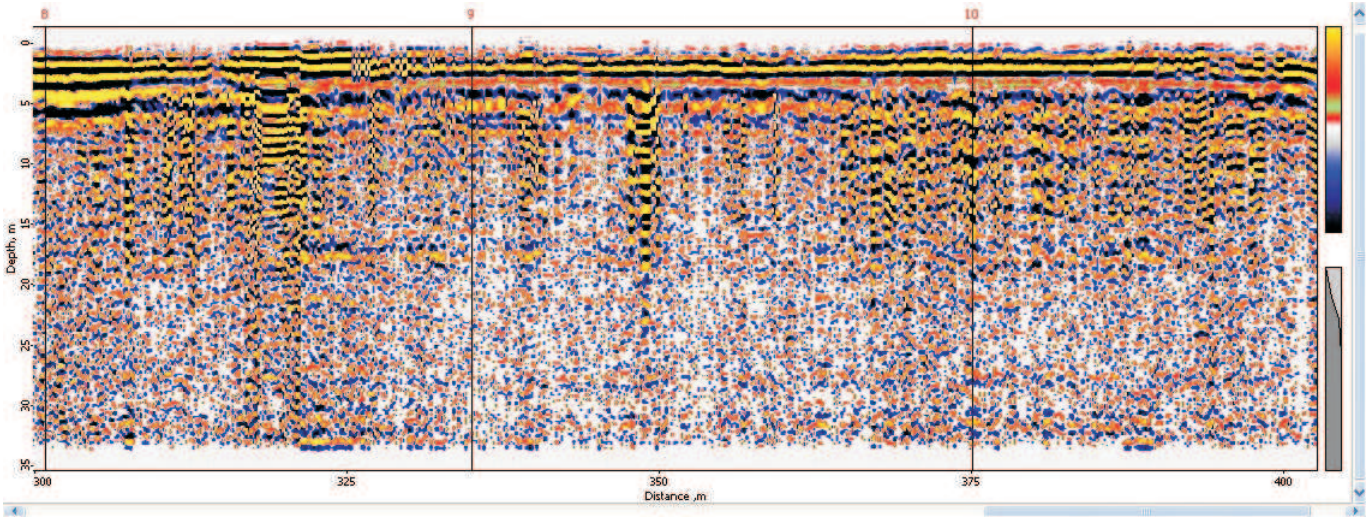
PROFIL 2 (100 m - 200 m)



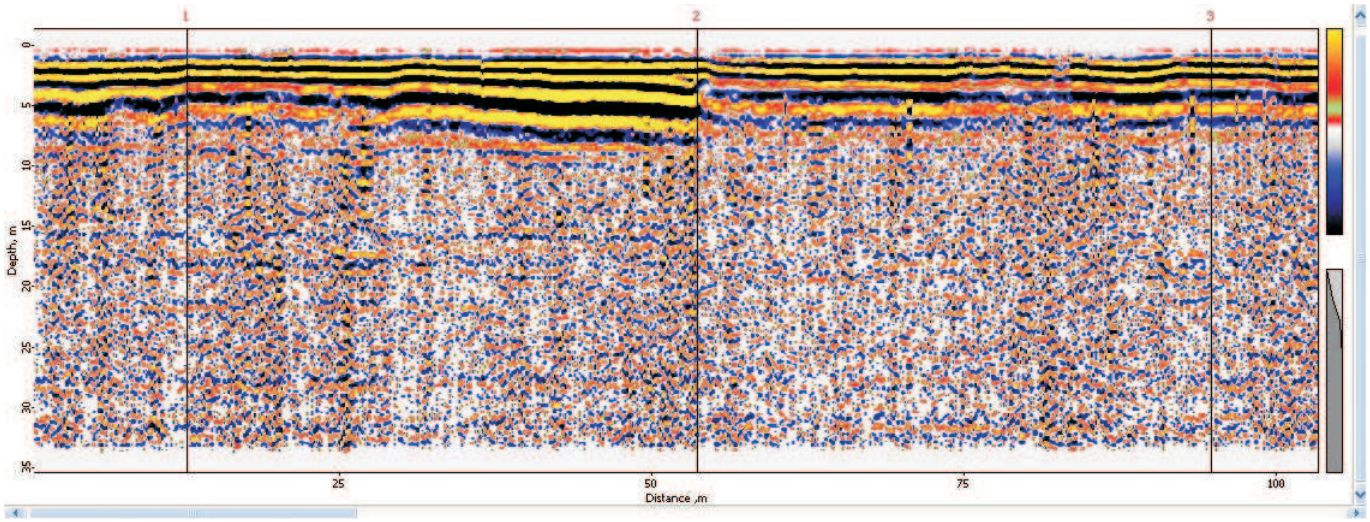
PROFIL 1 (200 m - 300 m)



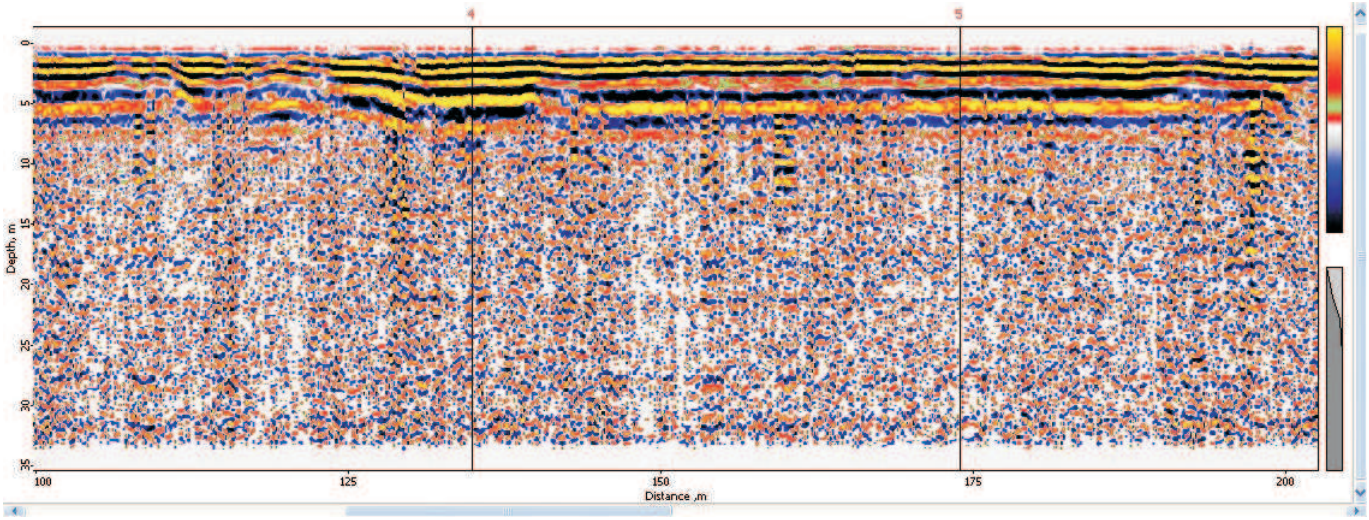
PROFIL 2 (300 m - 400 m)



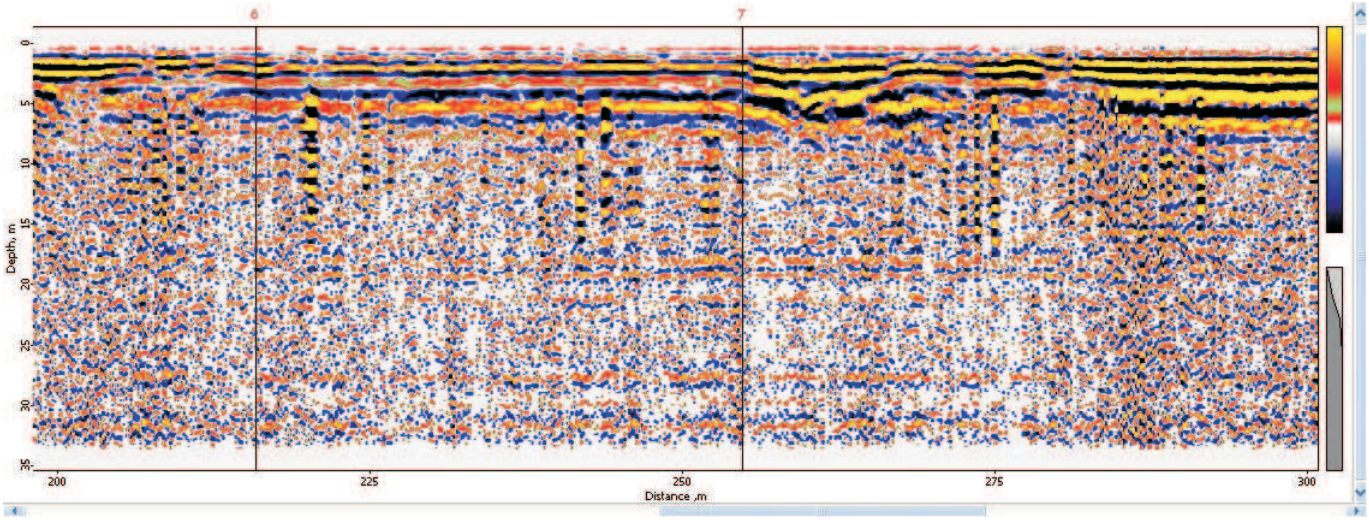
PROFIL 3 (0 m - 100 m)



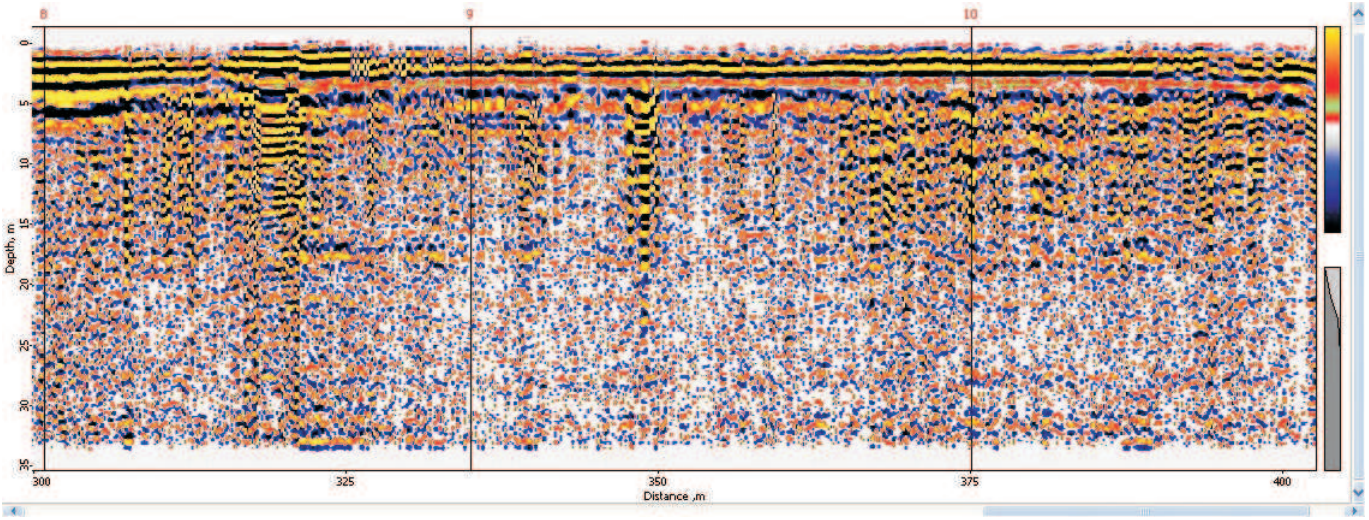
PROFIL 3 (100 m - 200 m)



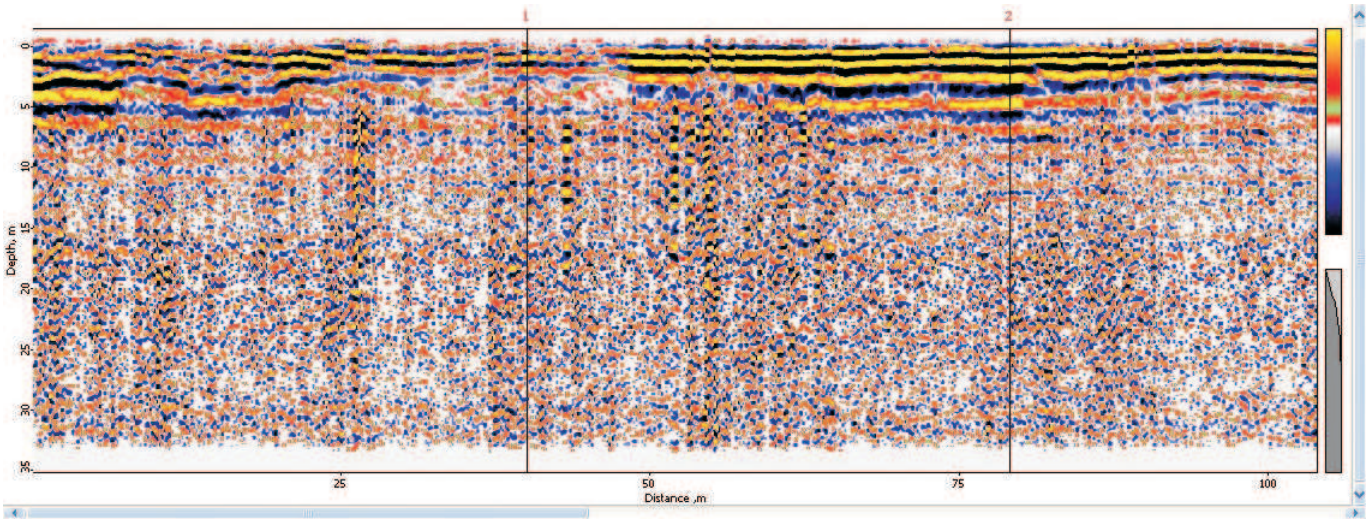
PROFIL 3 (200 m - 300 m)



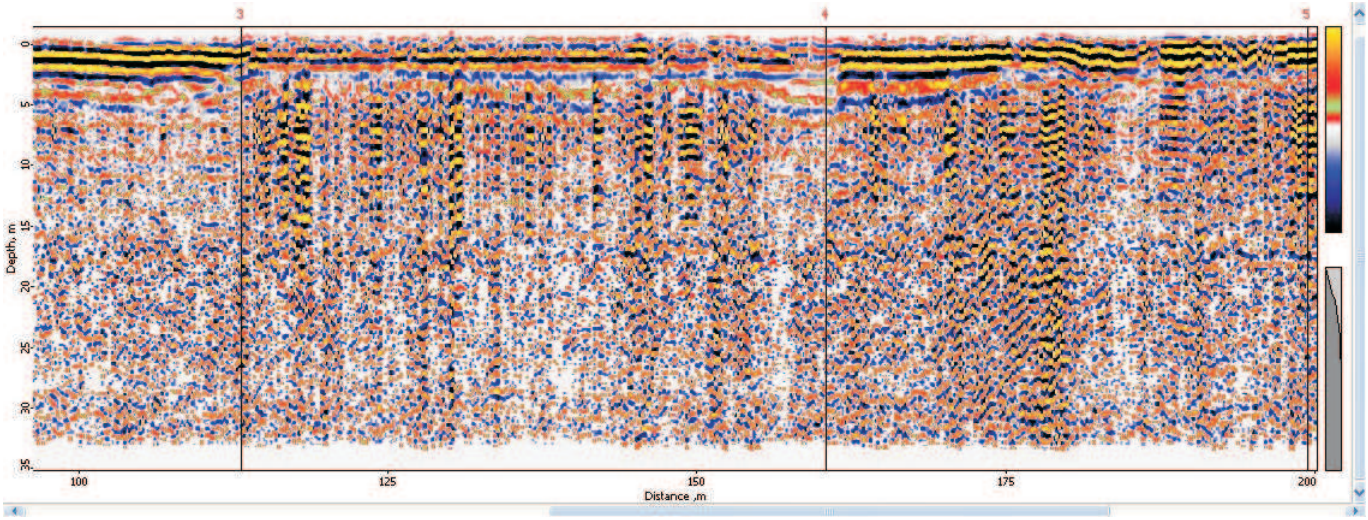
PROFIL 3 (300 m - 400 m)



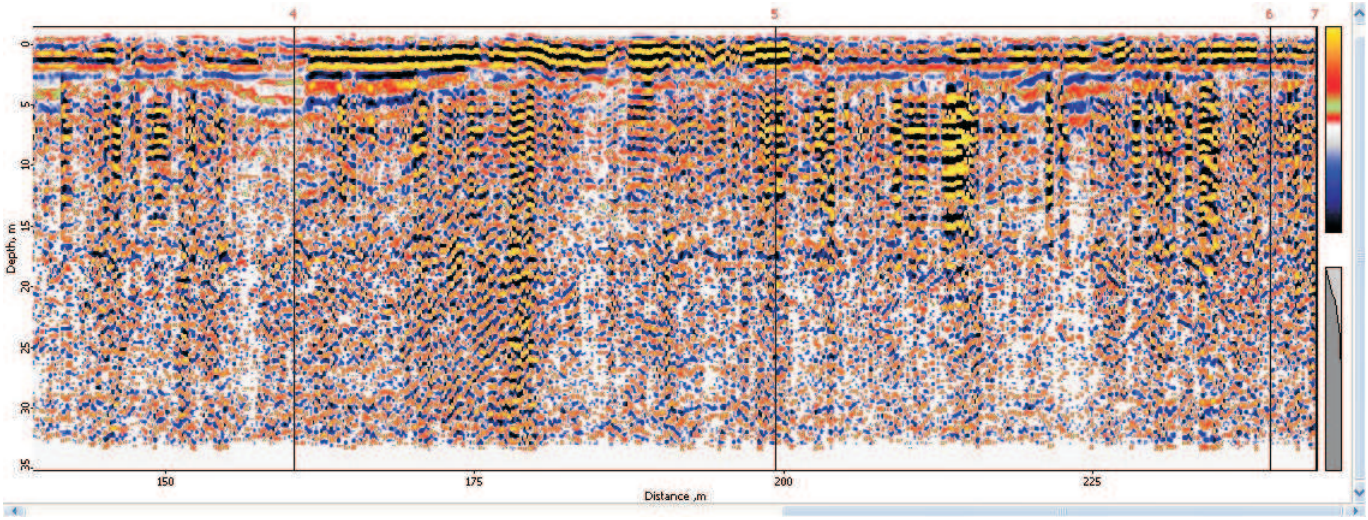
PROFIL 4 (0 m - 100 m)



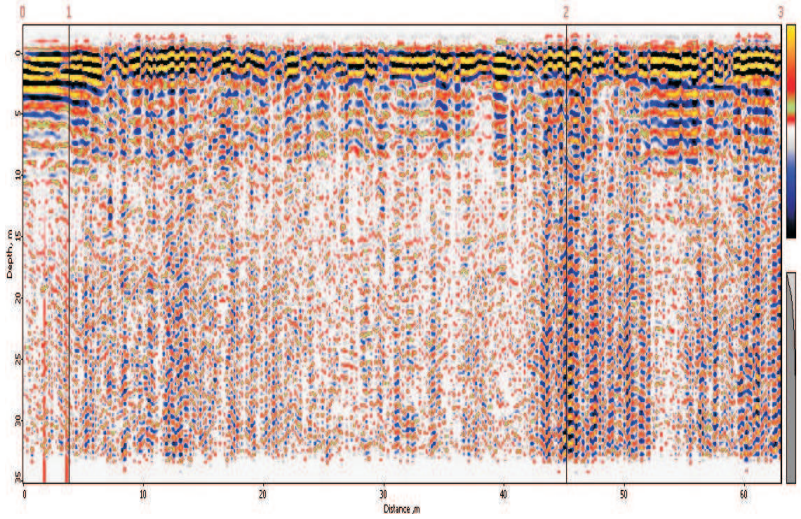
PROFIL 4 (100 m - 200 m)



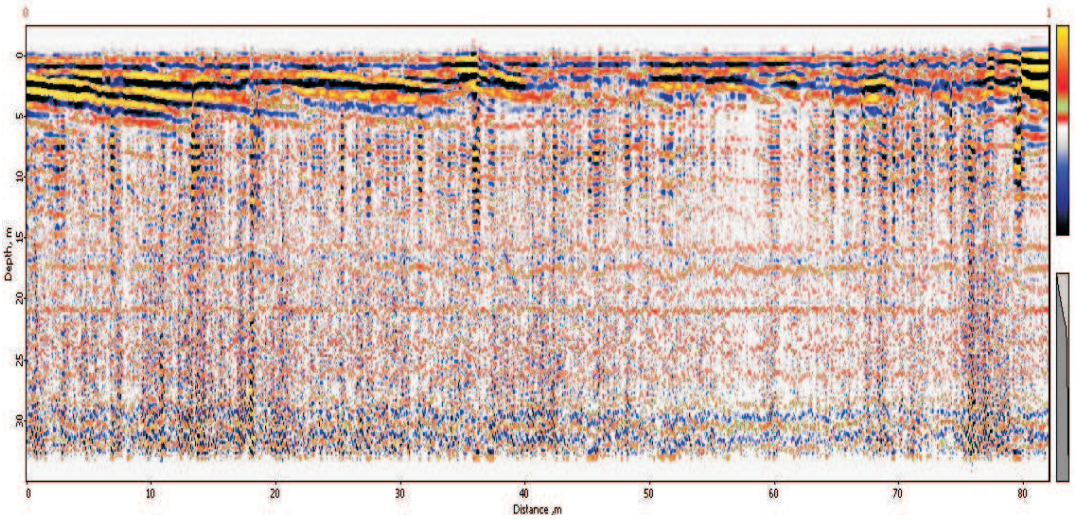
PROFIL 4 (125 m - 240 m)



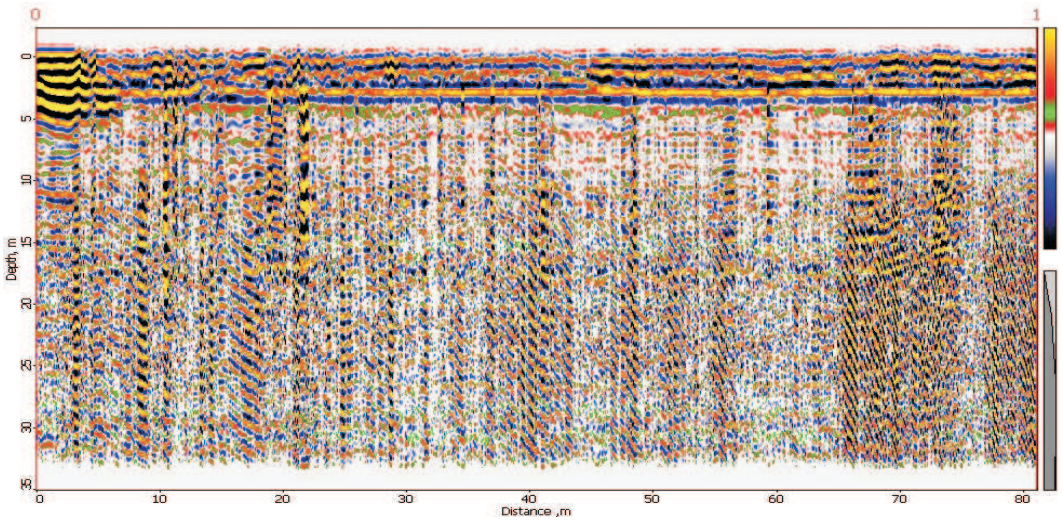
PROFIL 5 (0 m - 63 m)



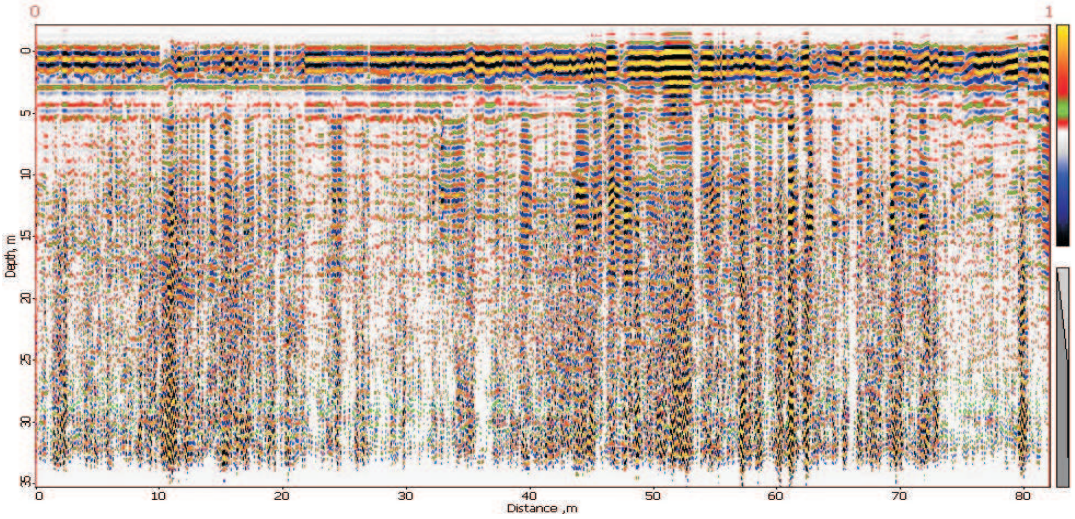
PROFIL 6 (0 m - 82 m)



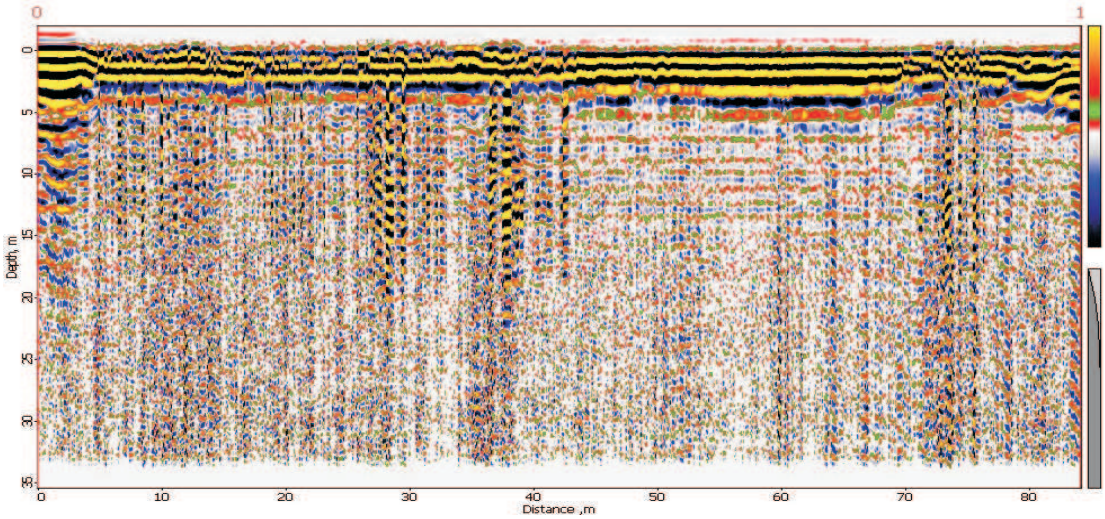
PROFIL 7 (0 m - 81 m)



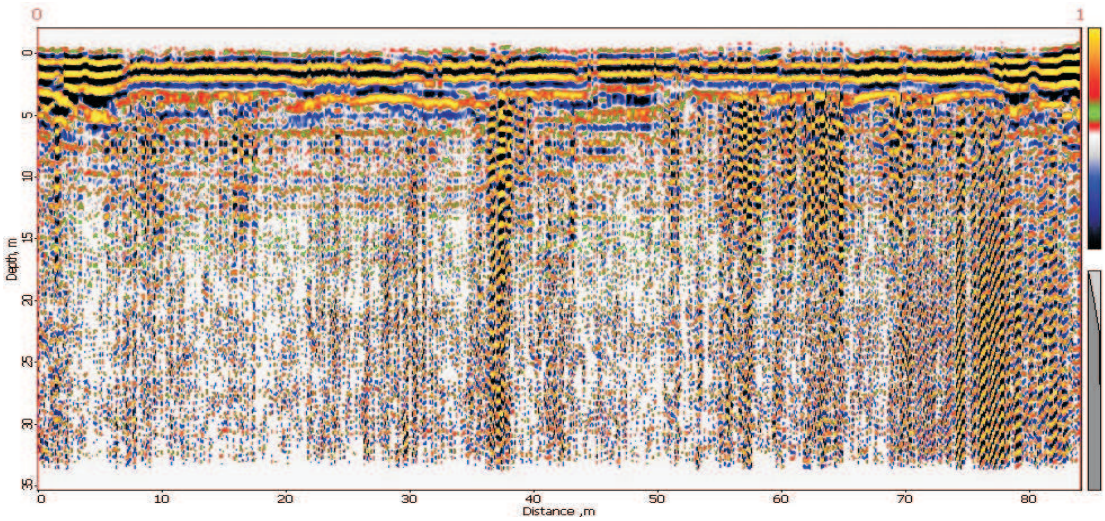
PROFIL 8 (0 m - 82 m)



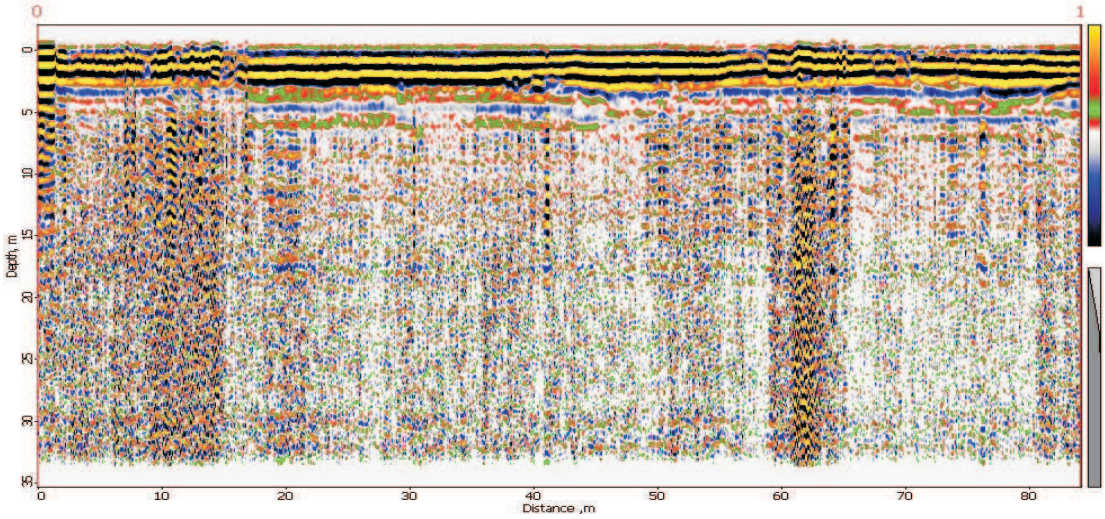
PROFIL 9 (0 m - 84 m)



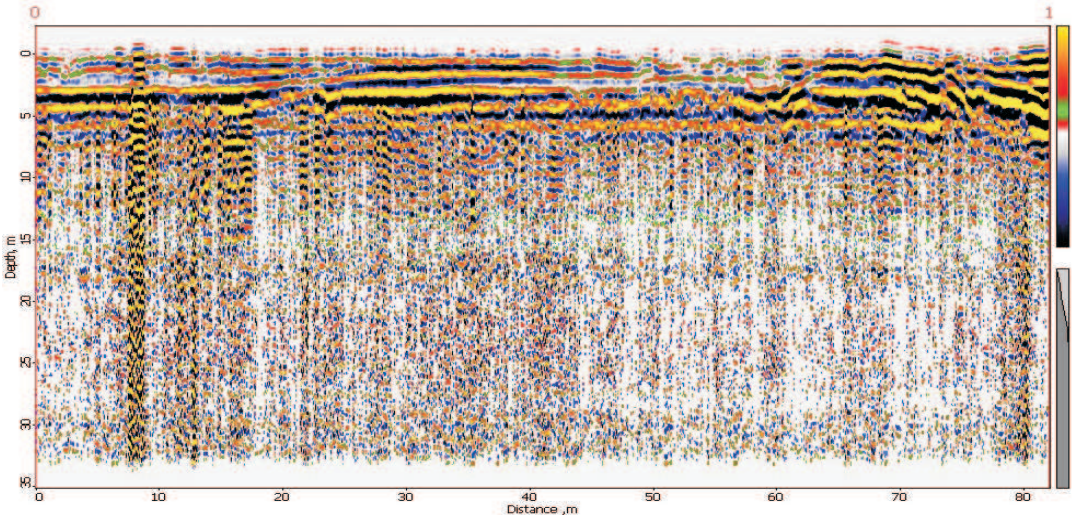
PROFIL 10 (0 m - 84 m)



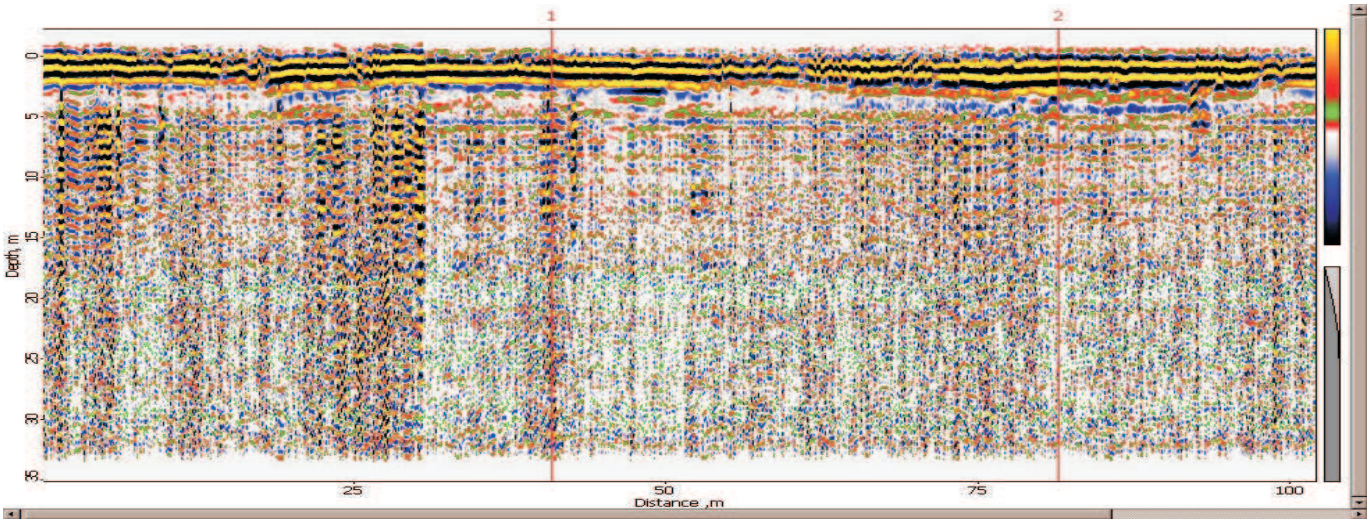
PROFIL 11 (0 m - 84 m)



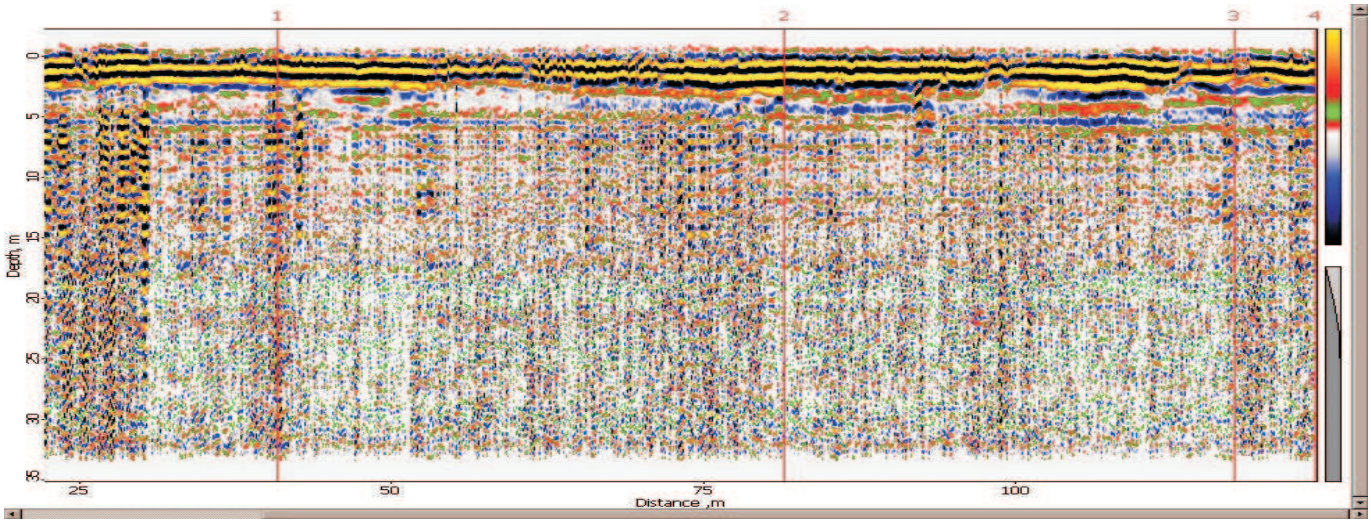
PROFIL 12 (0 m - 82 m)



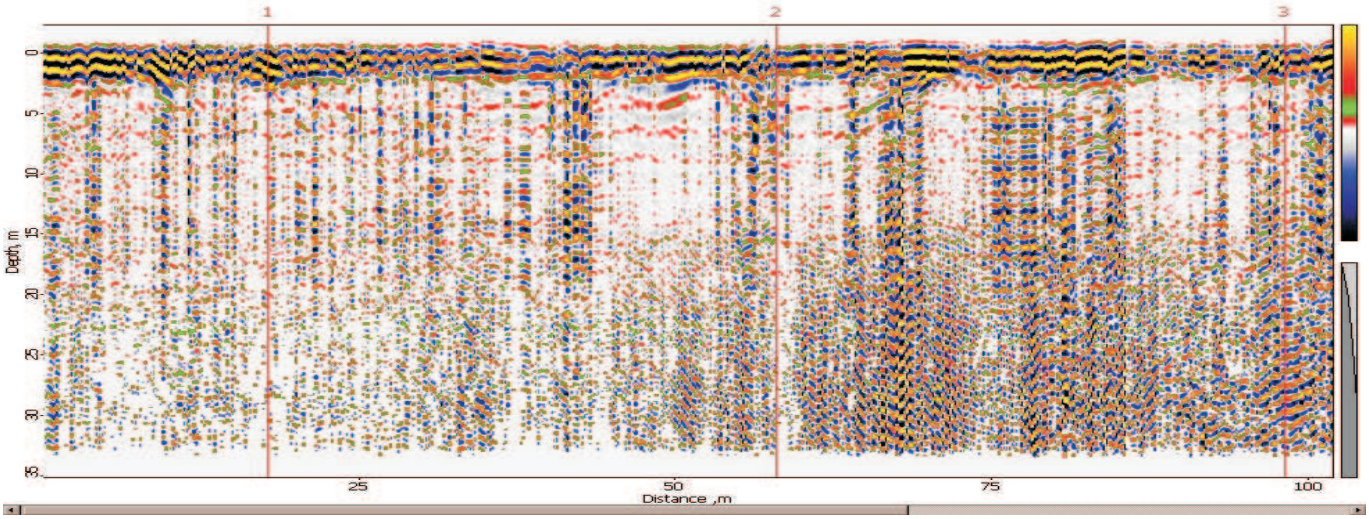
PROFIL 13 (0 m - 100 m)



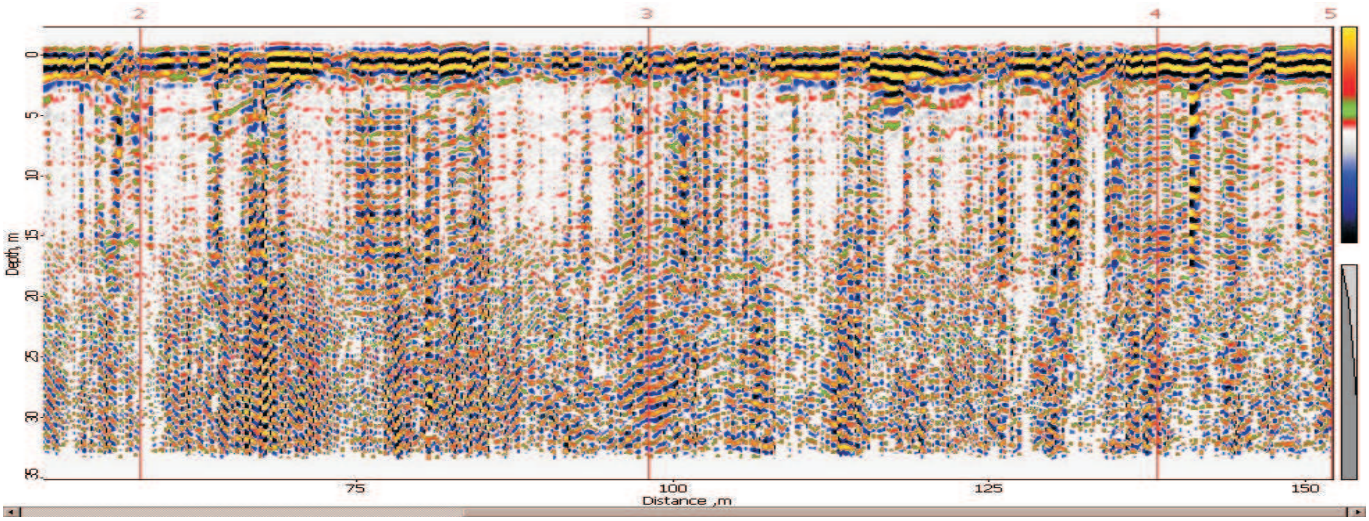
PROFIL 13 (25 m - 124 m)



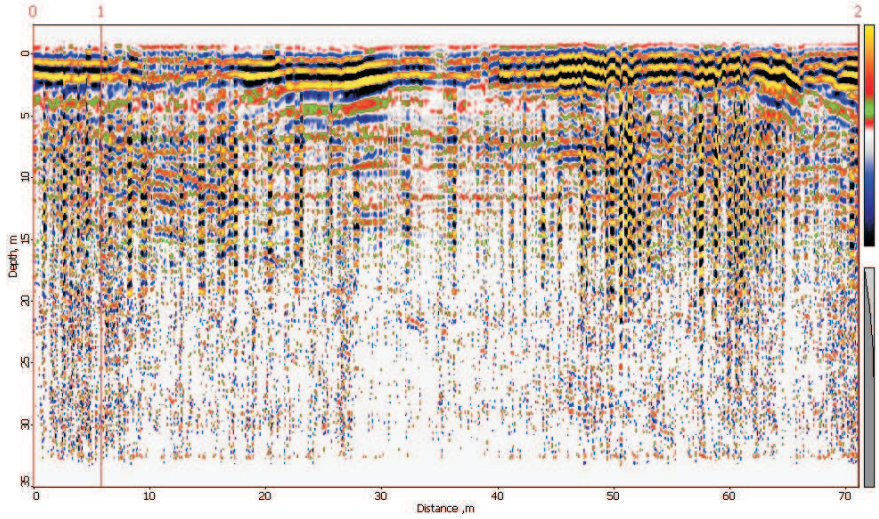
PROFIL 14 (0 m - 100 m)



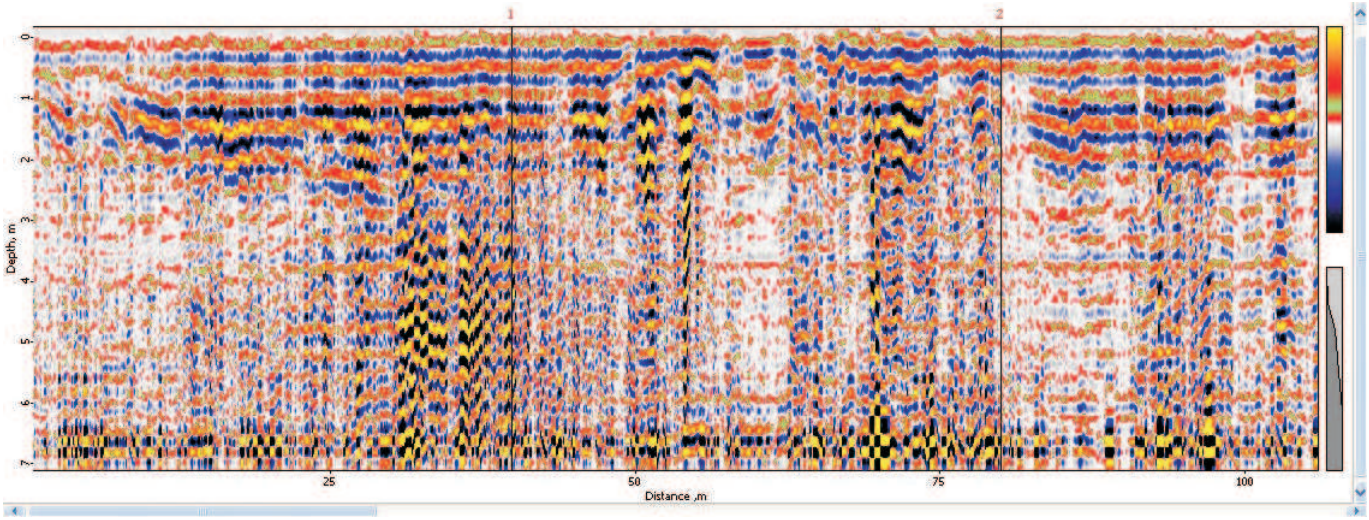
PROFIL 14 (50 m - 152 m)



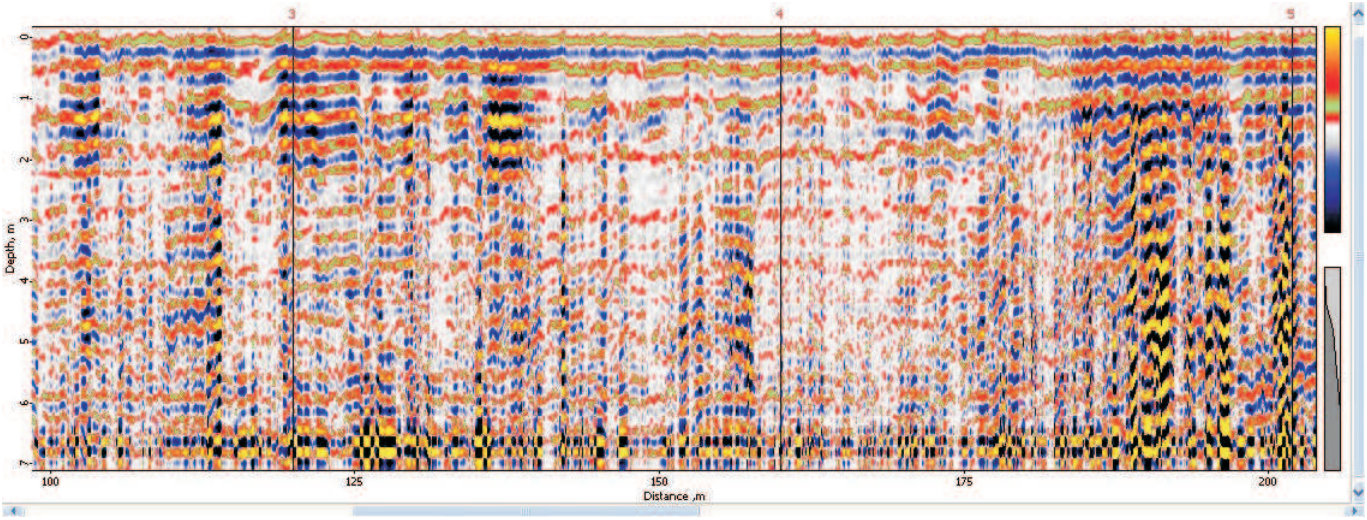
PROFIL 15 (0 m - 71 m)



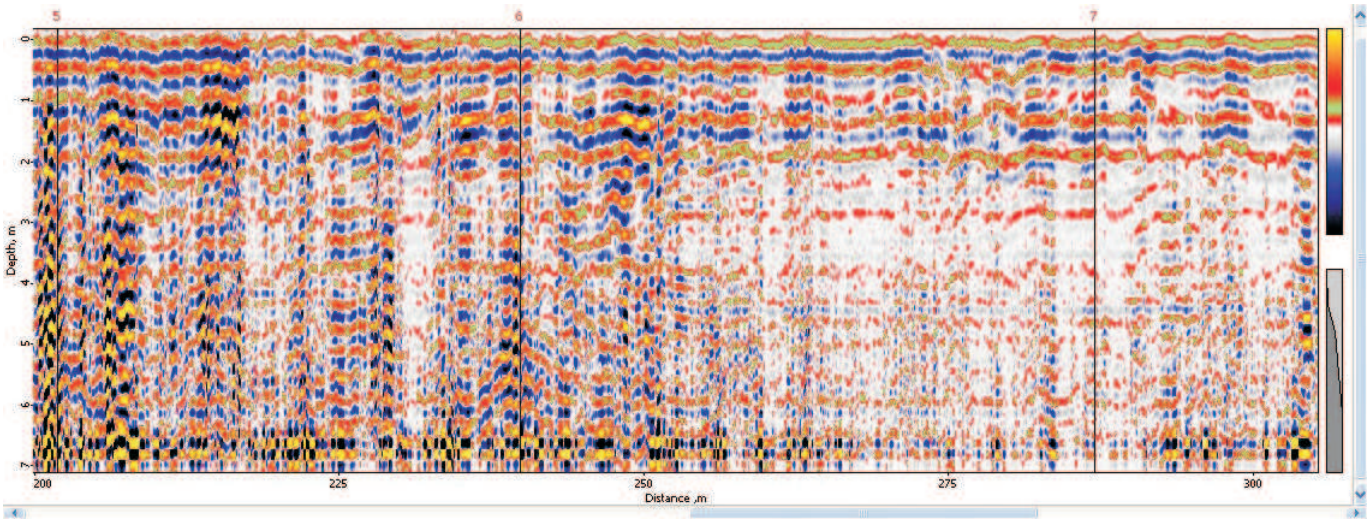
PROFIL 16 (0 m - 100 m)



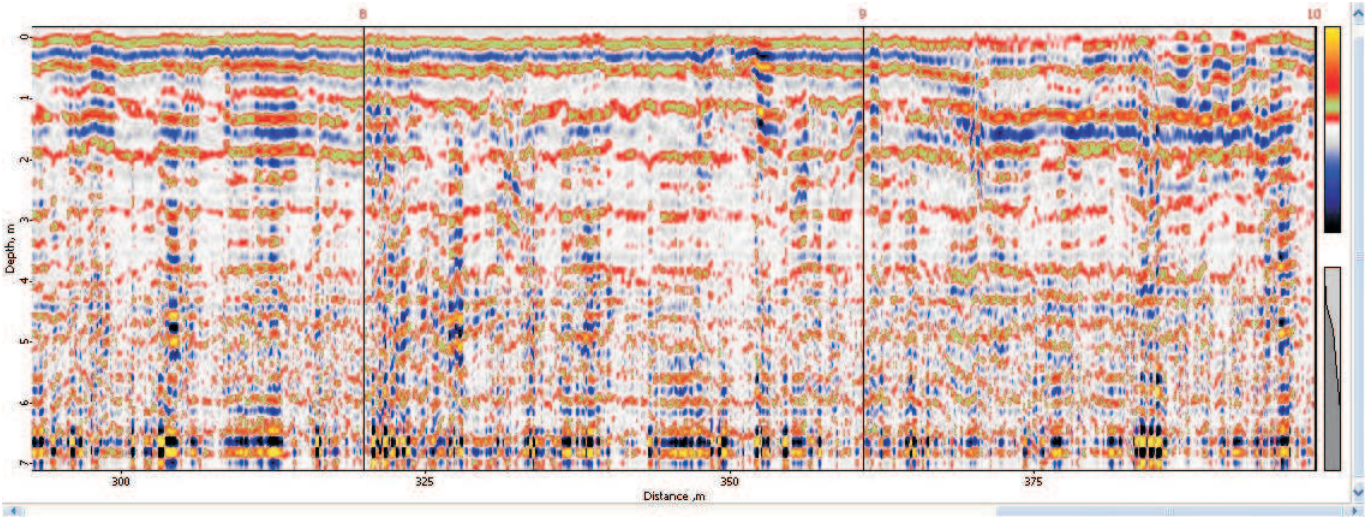
PROFIL 16 (100 m - 200 m)



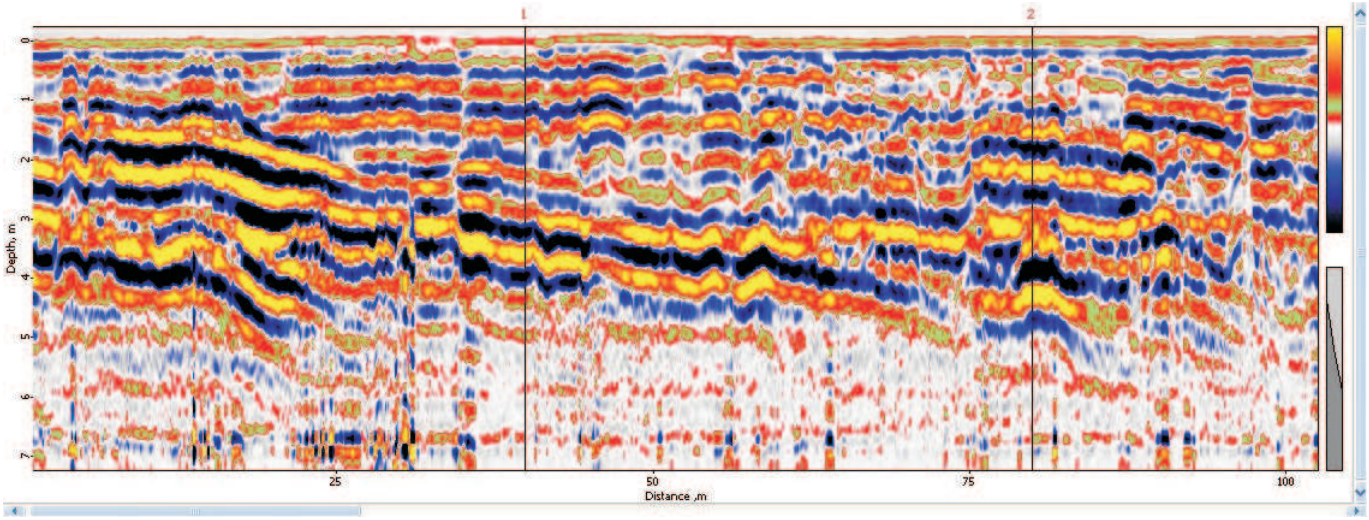
PROFIL 16 (200 m - 300 m)



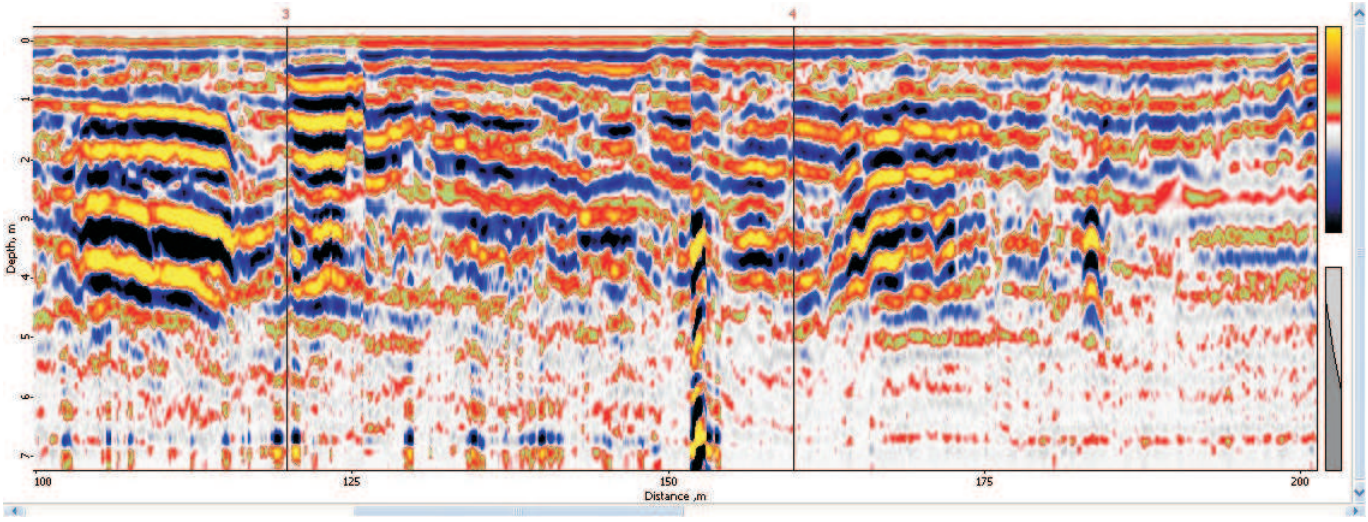
PROFIL 16 (300 m - 400 m)



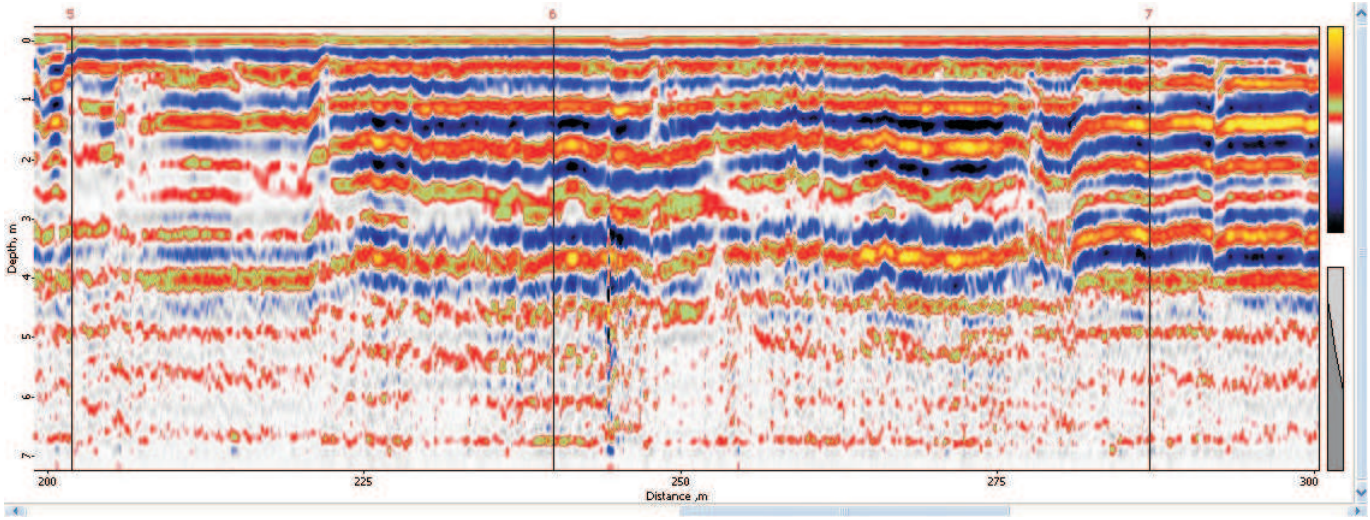
PROFIL 17 (0 m - 100 m)



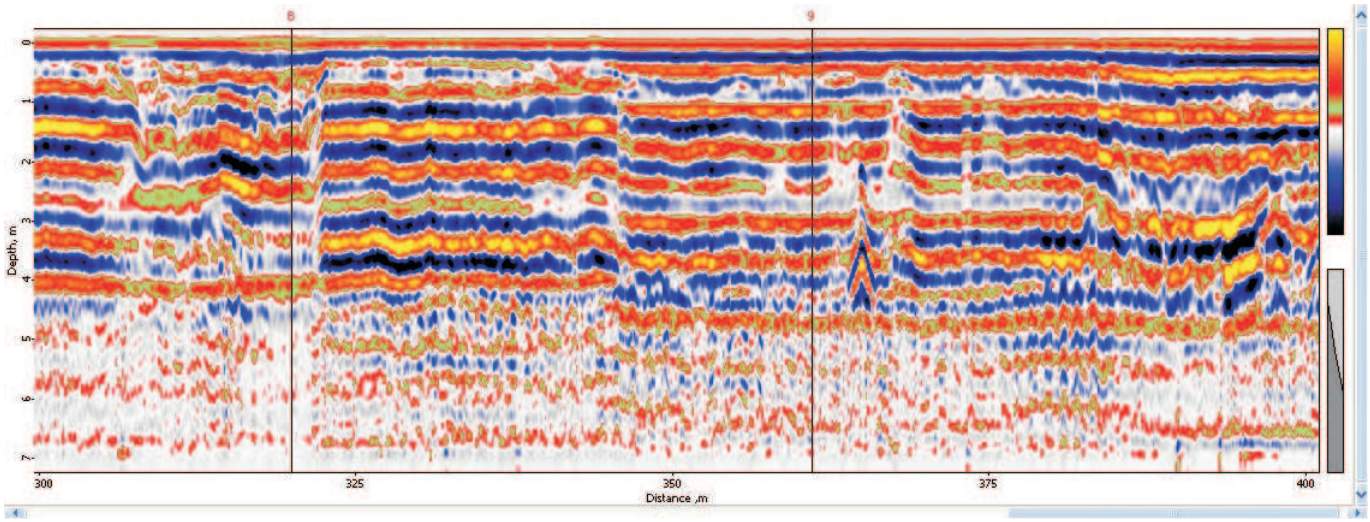
PROFIL 17 (100 m - 200 m)



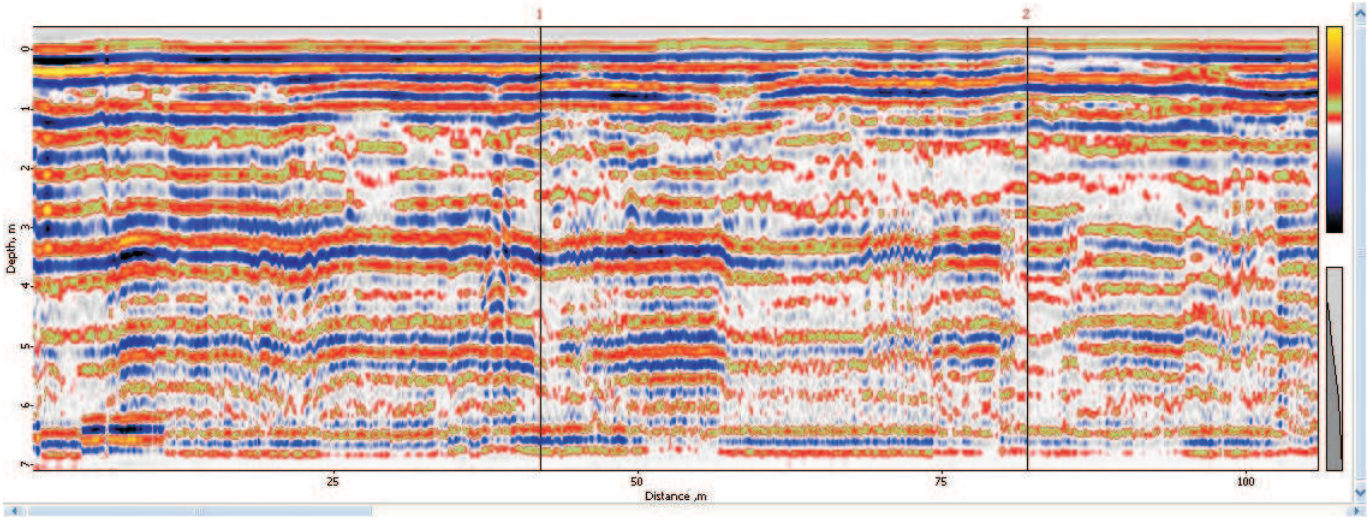
PROFIL 17 (200 m - 300 m)



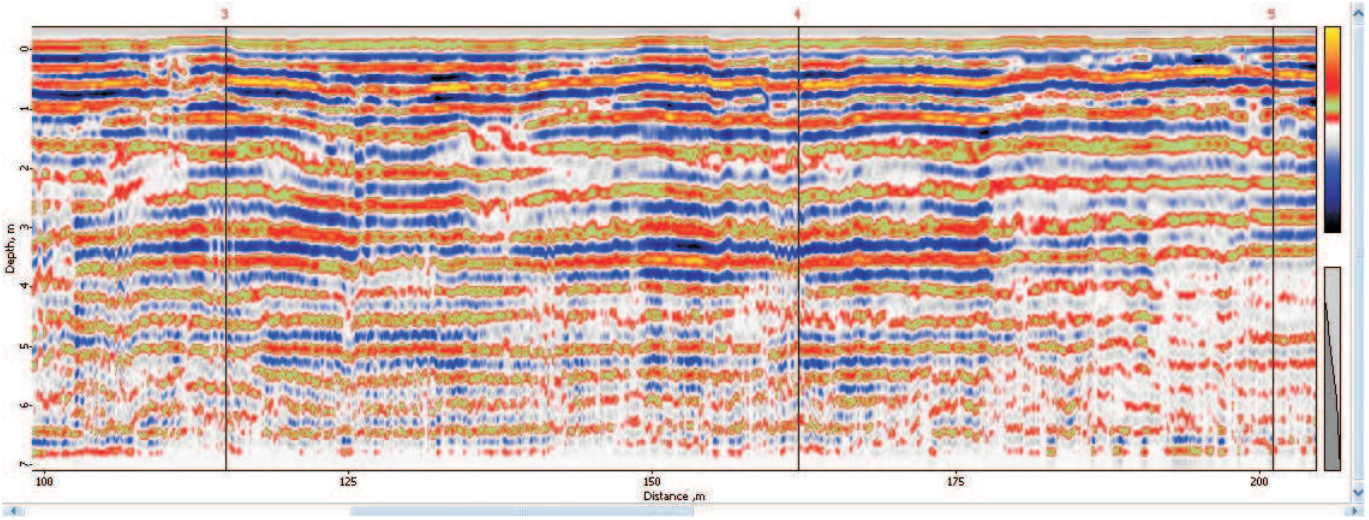
PROFIL 17 (300 m - 400 m)



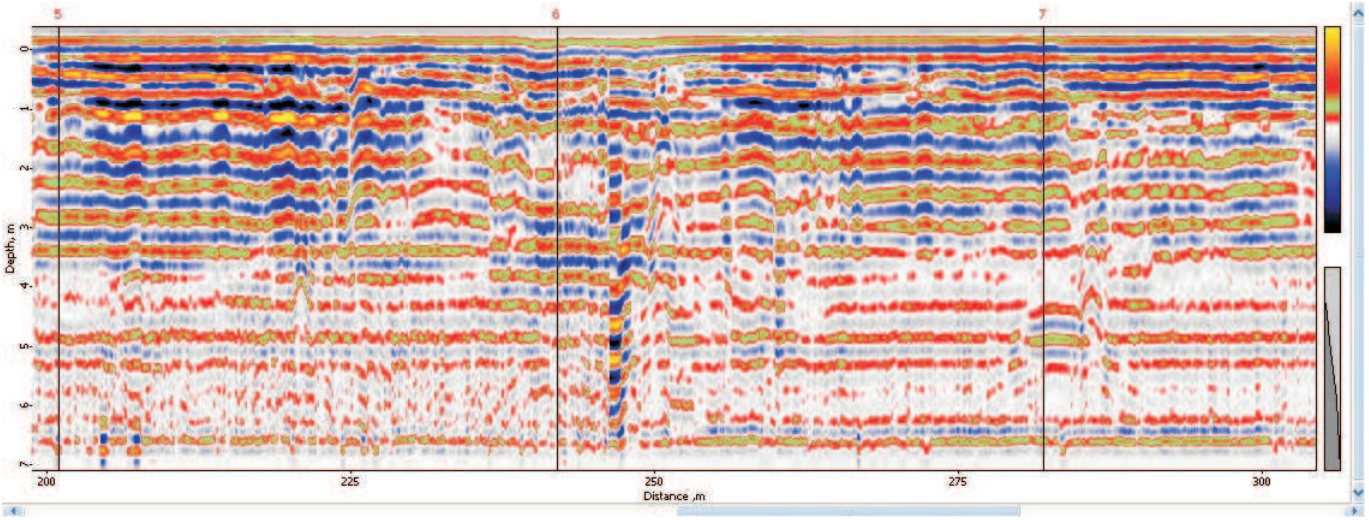
PROFIL 18 (0 m - 100 m)



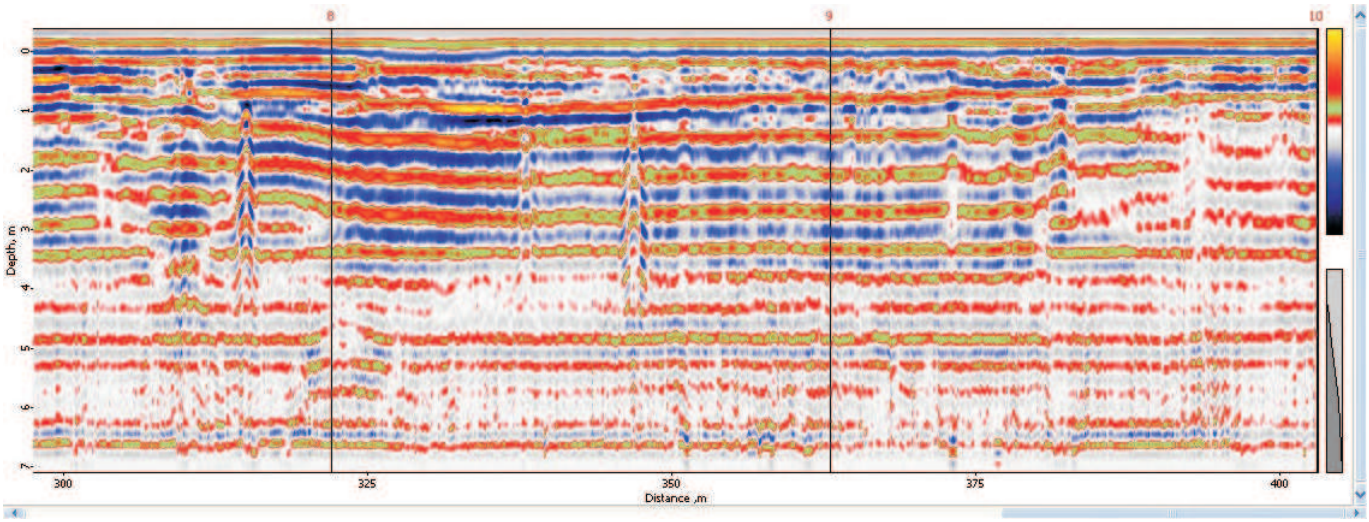
PROFIL 18 (100 m - 200 m)



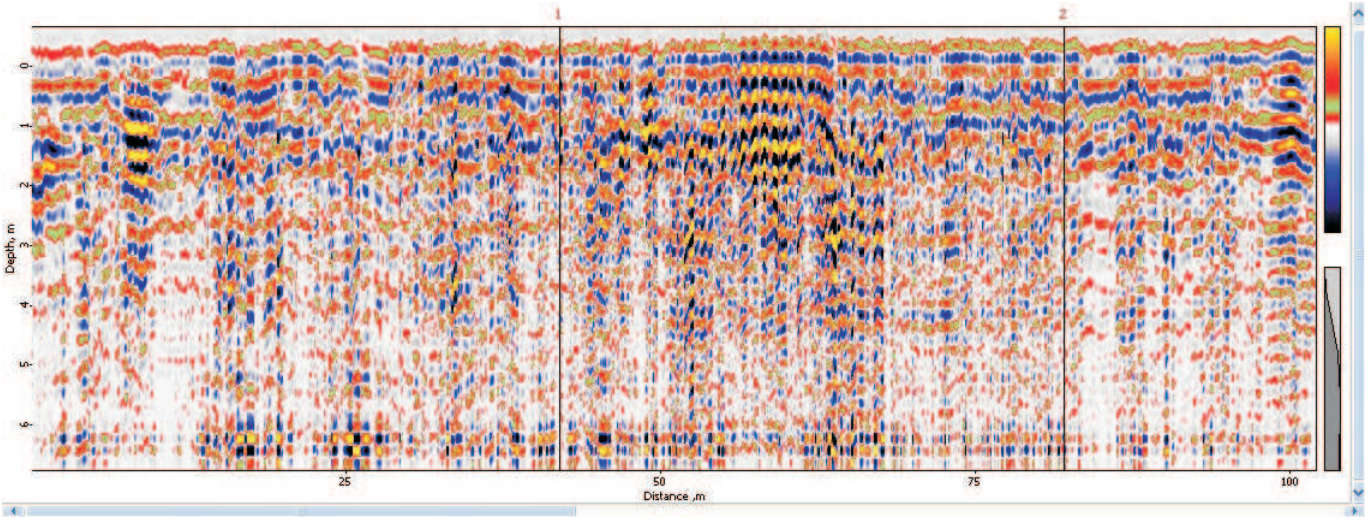
PROFIL 18 (200 m - 300 m)



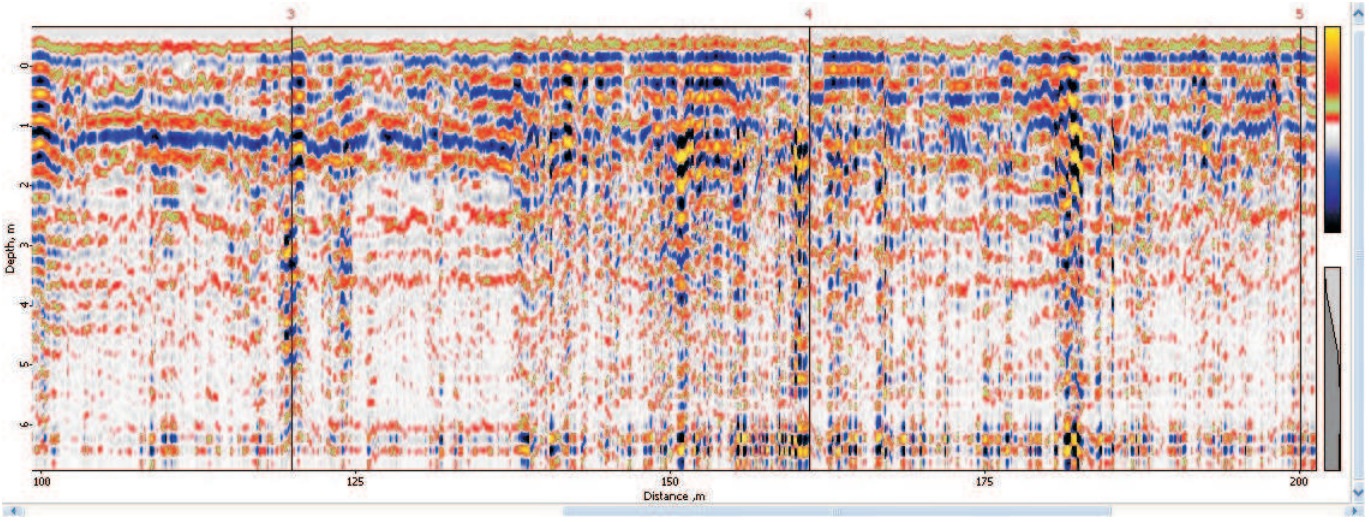
PROFIL 18 (300 m - 400 m)



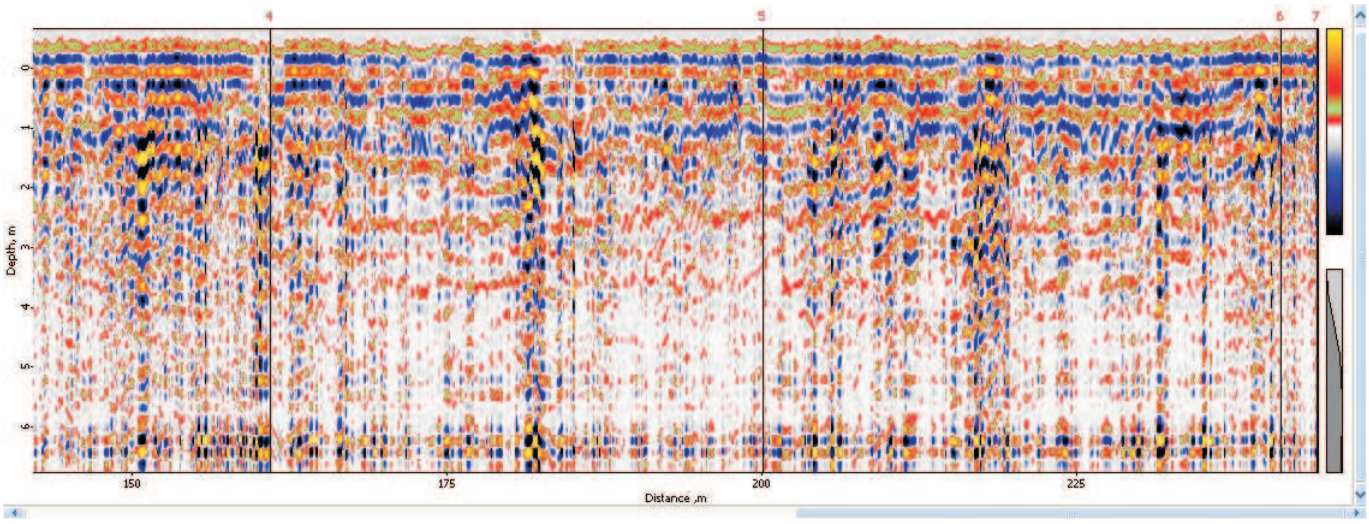
PROFIL 19 (0 m - 100 m)



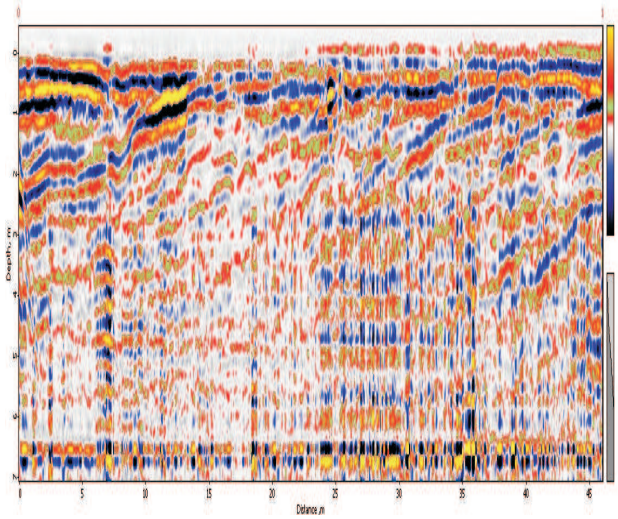
PROFIL 19 (100 m - 200 m)



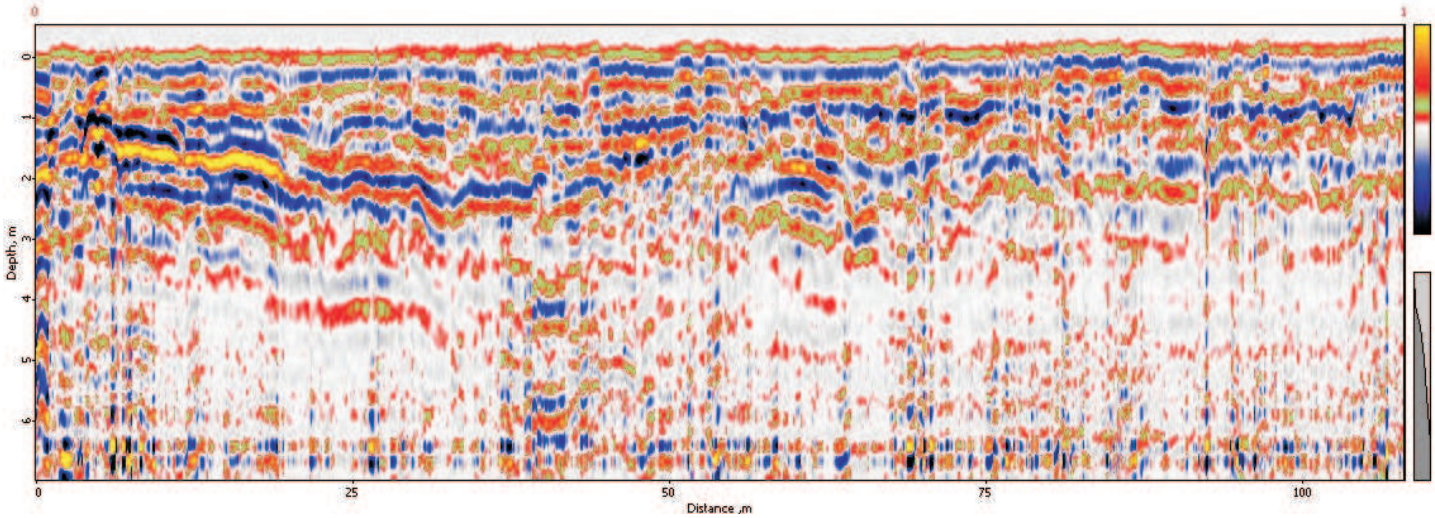
PROFIL 19 (140 m - 245 m)



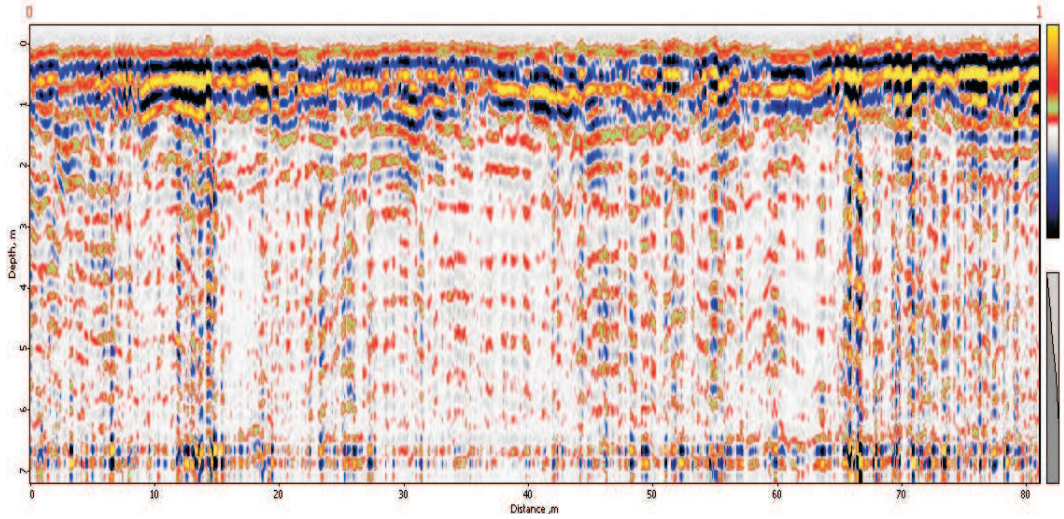
PROFIL 20 (0 m - 47 m)



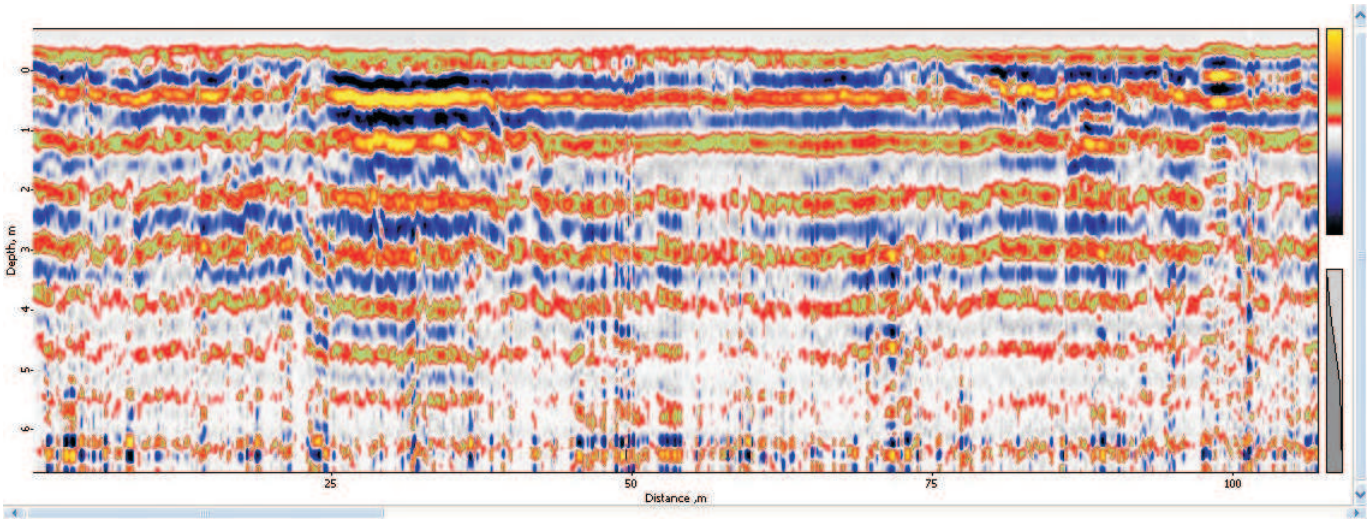
PROFIL 21 (0 m - 107 m)



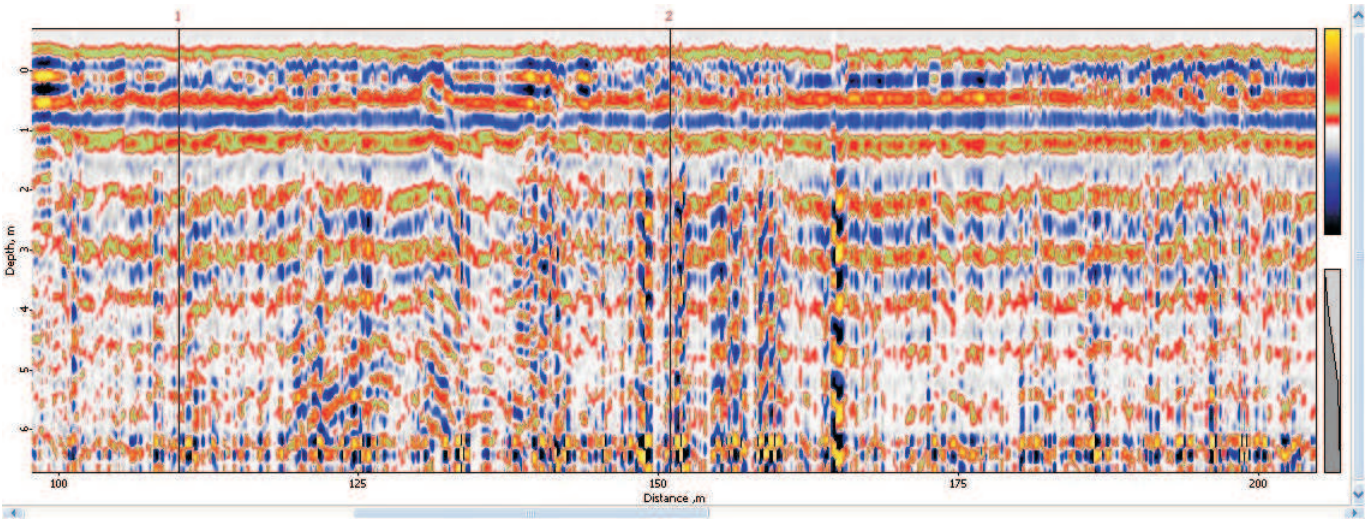
PROFIL 22 (0 m - 82 m)



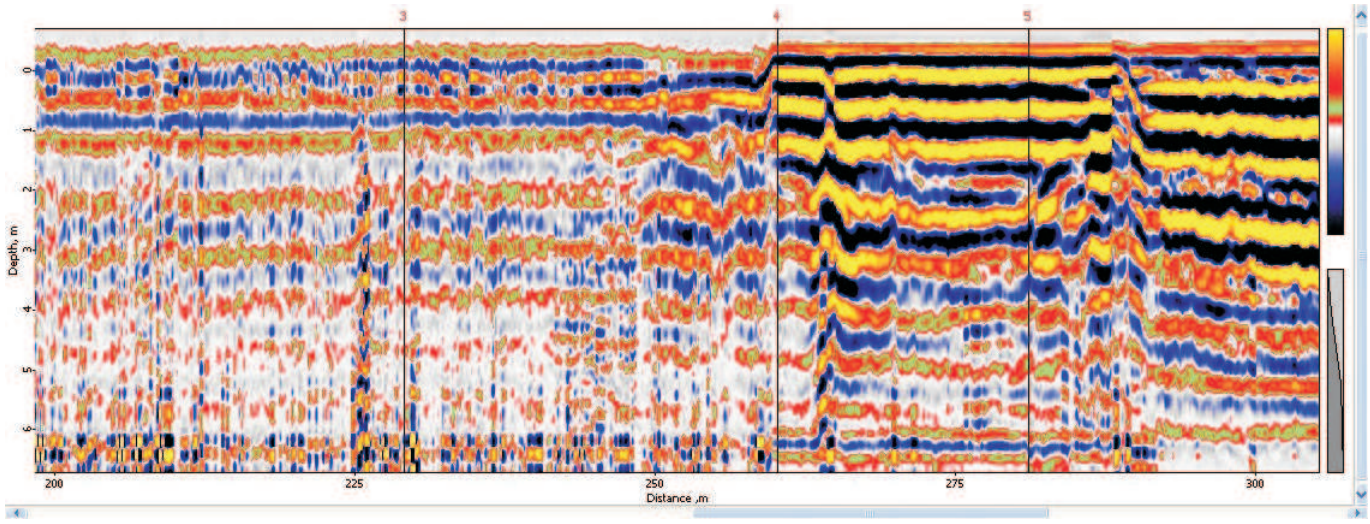
PROFIL 23 (0 m - 100 m)



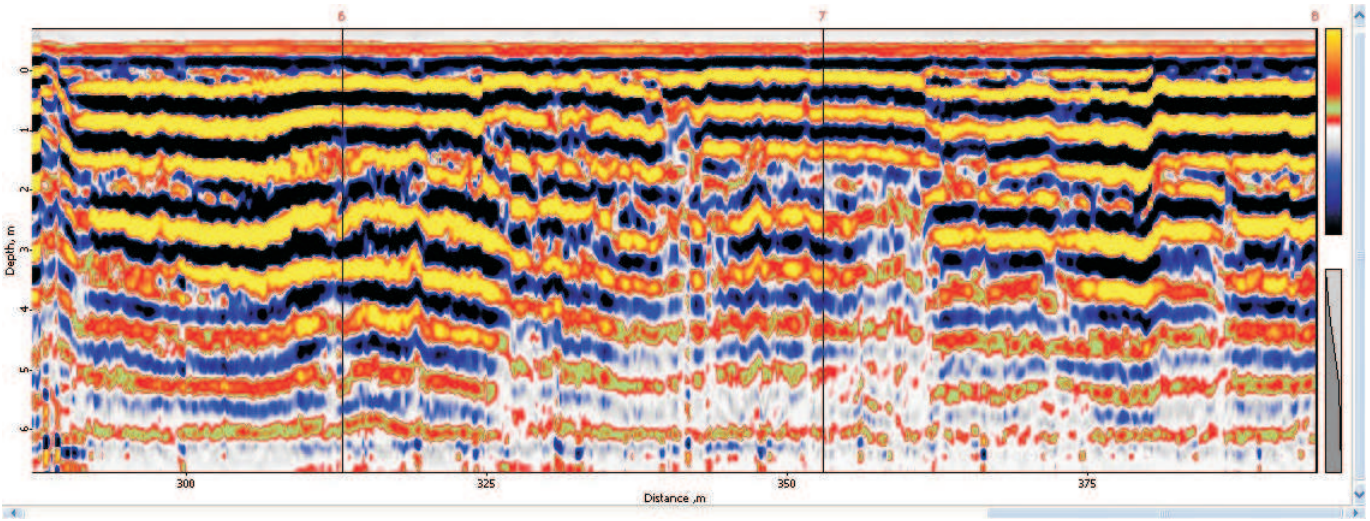
PROFIL 23 (100 m - 200 m)



PROFIL 23 (200 m - 300 m)



PROFIL 23 (300 m - 400 m)



Zał.nr 4

Opis metody ERT

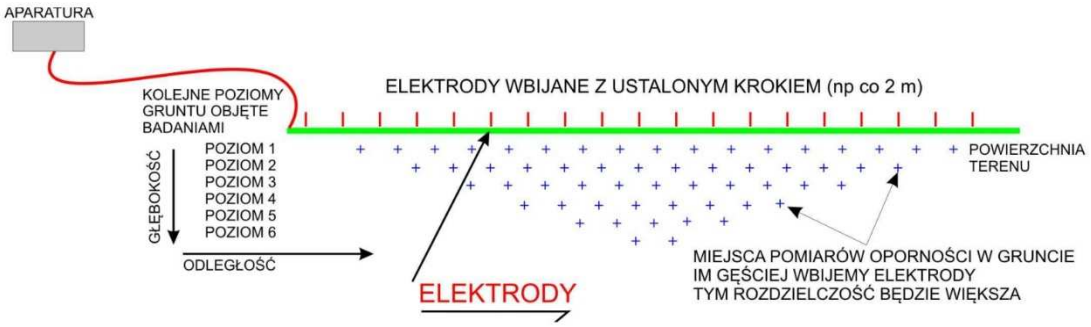
Metoda tomografii elektrooporowej (ERT) została opracowana pod koniec XX w. i jest szeroko opisana np. w pracach: Loke i Barker, 1996; Loke i in. 2015; Loke 2016, Mościcki i Antoniuk 1998; Samouelian i inni 2005 oraz Zhadov i Keller 1994.

W metodzie ERT rozkład oporności elektrycznej ośrodka modeluje się blokami w układzie 2D. Modelowanie takie umożliwia określenie zróżnicowania oporności ośrodka w kierunku pionowym i poziomym na powierzchni przekroju wzdłuż linii układu pomiarowego.

Zasadniczą cechą pomiarów metodą tomografii elektrooporowej jest rozmieszczenie wzdłuż linii profilu, na którym wykonane mają zostać badania, dużej ilości elektrod pomiarowych.

Na poszczególnych profilach elektrody są rozmieszczane w równych odległościach od siebie podłączone kablem wielożyłowym do aparatury pomiarowej, która dokonywała automatycznej akwizycji pomiarów: natężenia prądu (I, mA), różnicę potencjałów (ΔV, mV) i na tej podstawie obliczała wartości oporności pozornej ρ, Ωm). Oprogramowanie sterujące pracą aparatury pomiarowej umożliwia wykonanie pomiaru oporności el. dla konkretnej kombinacji kilku par elektrod (AB-prądowych i MN-pomiarowych) spośród wszystkich podłączonych do kabla wielożyłowego. Dla wybranej kombinacji elektrod był wykonywany pomiar wartości oporności pozornej, przy uwzględnieniu typu pomiaru (gradient) i bieżącej geometrii rozstawu.

Uproszony schemat pomiarów wykonywanych metodą ERT przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1. Schemat metodyki pomiarów tomografii elektrooporowej [źródło: Pacanowski i in. 2016 i in., 2016; za Loke, 2016

Po wykonaniu pomiaru następuje automatyczny wybór kolejnej kombinacji elektrod (AB i MN) spośród przyłączonych do kabla, na podstawie wprowadzonego do pamięci aparatury wybranego protokołu pomiarowego. Efektem końcowym serii pomiarów są rozkłady oporności pozornej w skali głębokości pozornej. Zbiór uzyskanych w ten sposób wyników może następnie być wizualizowany, przetwarzany, oraz interpretowany jakościowo i ilościowo w celu rozpoznania podłoża.

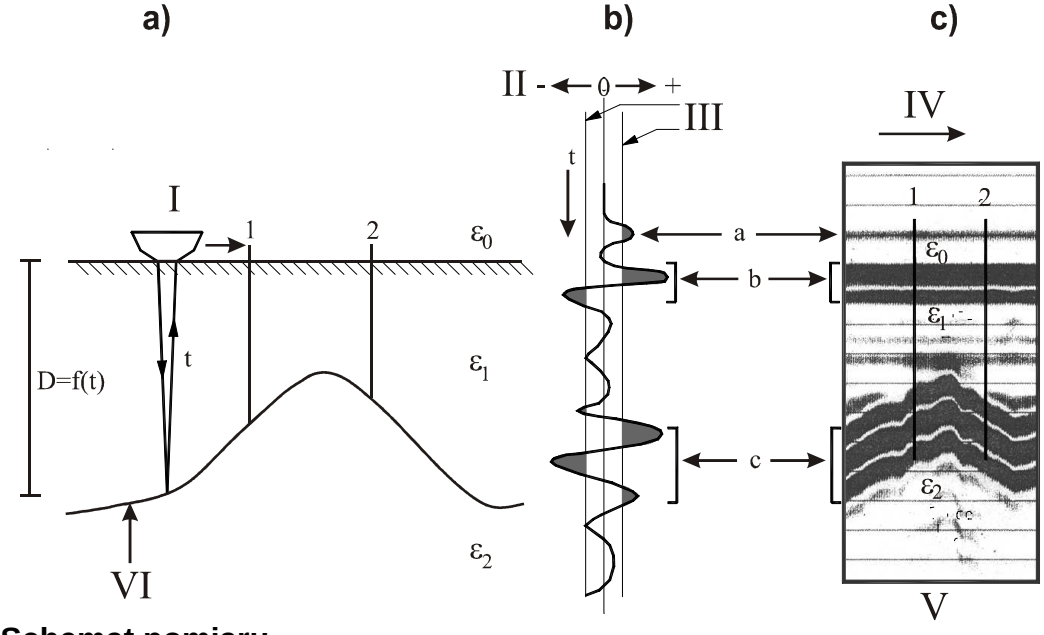
Zał.nr 5

OPIS METODY GEORADAROWEJ

Pomiar metodą georadarową polega na przesuwaniu anteny wzdłuż wyznaczonego profilu. Antena nadawcza i odbiorcza przemieszczane są równocześnie. Istotę pomiaru przedstawiono na rys.1. Na badanym obiekcie antenę przemieszczano pomiędzy przyjętymi w terenie punktami, które na rysunku 1a oznaczono są cyframi *1* i *2*. Z anteny wysyłany jest impuls fali elektromagnetycznej o określonej częstotliwości i amplitudzie. Fala ta odbija się na granicy dwóch ośrodków i wraca do aparatury, gdzie jest elektronicznie przetwarzana i rejestrowana.

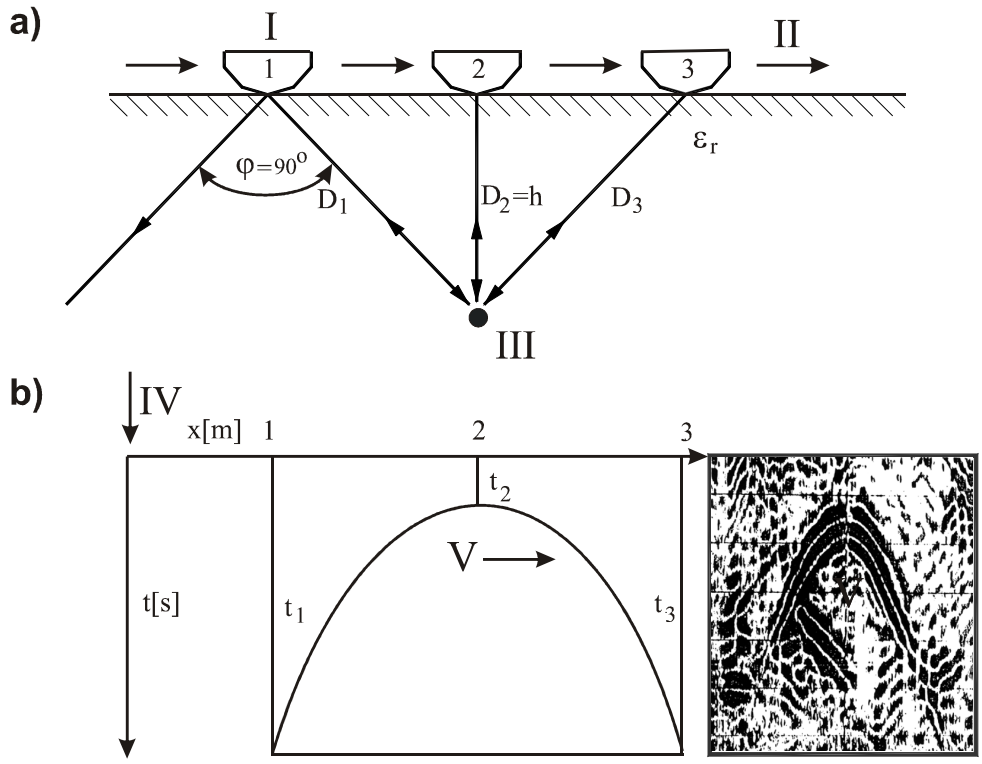
Impulsy fal wysyłane w trakcie przemieszczeń anteny, skanują podłoże i tworzą jego obraz w postaci tzw.echogramu. Rys.1b przedstawia oscyloskopowy obraz pojedynczego skanu utworzony przez odbicia fali elektromagnetycznej. Impuls fali *a* odbija się częściowo od powierzchni terenu, powraca do anteny odbiorczej i jest rejestrowany jako sygnał *b*. Nieodbita część fali elektromagnetycznej przechodzi dalej w głąb ośrodka i odbija się od kolejnej granicy zmiany własności dielektrycznych.

Analizowany impuls oznaczono na rysunku 1 symbolem *c*. Zazwyczaj obrazuje się on w postaci trzech lub więcej wzmocnień sygnału. W ten sposób może wędrować w głąb badanego ośrodka, aż do całkowitego zaniku. Aparatura rejestruje zmiany amplitudy natężenia powracających odbitych w różnym czasie sygnałów. Graficzne przedstawienie następujących kolejno po sobie skanów tworzy barwny lub czarno-biały echogram zmian natężenia odbitych impulsów (porównaj rys.1c).



Rys.1 Schemat pomiaru

a – impuls wyjściowy
b – impuls odbicia od powierzchni terenu
c – impuls odbicia od granicy podpowierzchniowej
D=f(t) – głębokość jako funkcja czasu
ε_1, ε_2 – stała dielektryczna ośrodków
I – antena, II – amplituda odbieranego sygnału, III – zakres rejestracji sygnału,
IV – kierunek przemieszczania anteny, V – echogram, VI – granica podpowierzchniowa



Rys.2 Schemat poglądowy powstania echogramu obiektu liniowego o niewielkim przekroju

I – antena, II – kierunek przemieszczania anteny, III – przewód podziemny, IV – linia profilu, V – krzywa zmian odległości anteny od przewodu

Na rozdzielczość utworzonego obrazu ma wpływ częstotliwość fal elektromagnetycznych i budowa anteny. Im większa jest stosowna częstotliwość fali tym mniejsze elementy możemy zarejestrować. Ze wzrostem częstotliwości fali wzrasta jej tłumienie w ośrodku, w którym się rozchodzi i tym samym maleje głębokość jej penetracji. Jeżeli częstotliwość fali jest mniejsza to głębokość penetracji rośnie, w konsekwencji rejestrowane mogą być tylko większe obiekty.

Fala elektromagnetyczna wysyłana jest w podłoże w formie kolistej, a nie równoległej wiązki. Zatem otrzymany echogram obiektu podziemnego nie pokazuje jego rzeczywistego kształtu.

Przykładem jest model powstawania obrazu obiektu liniowego o niewielkim przekroju. Wymaga on przyjęcia następujących założeń:

- ośrodek, w którym rozchodzi się impuls fali elektromagnetycznej z georadaru będzie nieograniczony, liniowy, izotropowy, jednorodny i bezstratny,
- linia profilu pomiarowego jest prostopadła do osi obiektu liniowego,
- rozmiary przekroju poprzecznego obiektu nie powinny wpływać na kształt echogramu.

Dla powyższych założeń obraz rozpatrywanego obiektu ma kształt hiperboli. Schemat poglądowy jego tworzenia zawiera rys.2.

Głębokość granicy odbijającej falę obliczamy ze wzoru:

$$D = \frac{c \cdot t}{2\sqrt{\varepsilon_r}} \quad \text{[m]} \tag{1}$$

gdzie:

c – prędkość światła w próżni [m/s]

ε_r - stała dielektryczna ośrodka nad granicą, której głębokość jest określana

Fale elektromagnetyczne wysyłane z anteny rozchodzą się w przestrzeni. Impuls elektromagnetyczny wysyłany z anteny w punkcie *1* pokonuje drogę D_1 do przewodu, odbija się i wracając do anteny pokonuje tę samą drogę (rys.2). Wysłany i powracający pokona drogę $2D_1$ w czasie t_1. Przesuwając antenę do punktu *2*, czas przebycia drogi przez falę elektromagnetyczną do przewodu jest krótszy. Antena oddalając się w kierunku punktu 3 rejestruje obraz na podobnej zasadzie.

Na obrazie radarowym droga ta będzie odpowiadała czasowi, w jakim została przebyta przez falę. Przekształcając wzór (1) i otrzymamy postać równania przy pomocy, którego obliczymy czas przebiegu fali.

Zatem:

$$t = \frac{2D\sqrt{\varepsilon_r}}{c} \quad \text{[s]} \tag{2}$$

gdzie:

$$D = \sqrt{x^2 + h^2}$$

czyli:

$$t = \frac{2\sqrt{x^2 + h^2}}{c} \cdot \sqrt{\varepsilon_r} \tag{3}$$

gdzie:

x - odległość anteny od punktu na profilu leżącym nad obiektem [m]

h głębokość obiektu [m]

Wysyłane impulsy fali elektromagnetycznej rejestrowane są po ich odbiciu od przewodu po czasie $t_1,...,t_2,....,t_3$, tworząc krzywą obrazującą instalację (rys.2).

Rozpatrywany model echogramu dla zadanego obiektu jest wykresem równania (3), określającego czas przejścia fali elektromagnetycznej do odbijającego ją obiektu i jej powrotu.

Kształt i rozmiary obrazu obiektu liniowego o przekroju koła, z echogramu zależą od:

- głębokości położenia obiektu,
- stałej dielektrycznej ośrodka, w którym rozchodzi się fala elektromagnetyczna,
- skali pionowej i poziomej echogramu.

cptEx s.c.
ul. Kustronia 72C
30-433 Kraków
NIP: 675 164 6036
tel. 660 453 883
tel. 791 608 575
tel. 694 450 027
tel. 696 079 830
e-mail: biuro@cptex.pl

Sprawozdanie z sondowań statycznych CPTU wykonanych w podłożu inwestycji projektowanej w Andrychowie przy ul. Strefowej i Biała Droga

Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

.....

mgr. inż. Tomasz Gargasz
upr. geol. VII-1453

Kraków, luty 2020

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp 2
2. Metodyka badań 2

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

Zał. 1 ÷ 9 Karty sondowań CPTU
Zał. 10 Zestawienie wartości parametrów geotechnicznych

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników sondowań statycznych CPTU wykonanych w podłożu inwestycji projektowanej w Andrychowie przy ul. Strefowej i Biała Droga.

Badania wykonano na zlecenie firmy PAWEŁ RÓŻAŃSKI GEOPROFIL, z siedzibą przy ul. Sodowej 13/1, 30-376 Kraków.

Zakres i lokalizacja badań ustalone zostały przez Zleceniodawcę. Wykonano 9 sondowań do głębokości 2,2 – 23,5 m ppt o łącznym metrażu 120,1 mb. W szeregu sondowań nie osiągnięto zakładanej głębokości ze względu na występowanie oporów uniemożliwiających dalsze kontynuowanie badania.

2. METODYKA BADAŃ

Przebieg sondowania

Sondowanie statyczne wykonano przy zastosowaniu urządzenia hydraulicznego PAGANI TG 63-150 o maksymalnej sile nacisku wynoszącej 15 ton, z zastosowaniem stożka elektrycznego z możliwością pomiaru ciśnienia porowego. Badania wykonywano zgodnie ze standardami międzynarodowymi (Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE) oraz wymogami normy: PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

Podczas zagłębiania stożka ze stałą prędkością dokonywano pomiaru oporu stożka qc [MPa], oporu tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei ciernej fs [MPa]. 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. W przypadku sondy CPTU dodatkowo dokonywany jest pomiar nadwyżki ciśnienia porowego oraz parametry dodatkowe (kąt odchylenia sondy od pionu, prędkość sondowania). Krok pomiarowy zastosowanego urządzenia pomiarowego wynosi 1 cm.

Interpretacja wyników

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). W dalszej kolejności profil poddano analizie pod kątem podstawowych parametrów sondowania, tj. oporu na stożku q_c, współczynnika tarcia R_f oraz nadwyżki ciśnienia porowego, na podstawie których dokonano korekt rodzaju gruntu. Ostateczna litologię przyjęto biorąc pod uwagę wyniki wierceń.

- ***Stopień zagęszczenia (I_D)***

Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych 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 drobnoziarnistych oszacowano zgodnie z wytycznymi PN/B-04452

- $I_L = 0{,}242 - 0{,}427 \log q_c$ grunty ilaste *(1)*
- $I_L = 0{,}518 - 0{,}653 \log q_c$ gliny *(2)*
- $I_L = 0{,}729 - 0{,}736 \log q_c$ grunty mało spoiste *(3)*

W uzasadnionych przypadkach dostosowywano metodę obliczeń I_L do wyników wierceń niezależnie od wyniku klasyfikacji gruntów.

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

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

$S_u = (q_c - \sigma_{vo})/N_{kt}$, gdzie: σ_{vo} - pionowe całkowite naprężenie geostatyczne,
N_{kt} – współczynnik empiryczny

W zależności od genezy gruntu i wartości q_c Wartości N_{kt} przyjęto równe 12-25.

- ***Efektywny kąt tarcia wewnętrznego (ϕ')***

Wartości kąta tarcia wewnętrznego gruntów piaszczystych oszacowano zgodnie z wytycznymi Eurokodu 7 i DIN 4094 (wg Bergdahla, 1993)

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

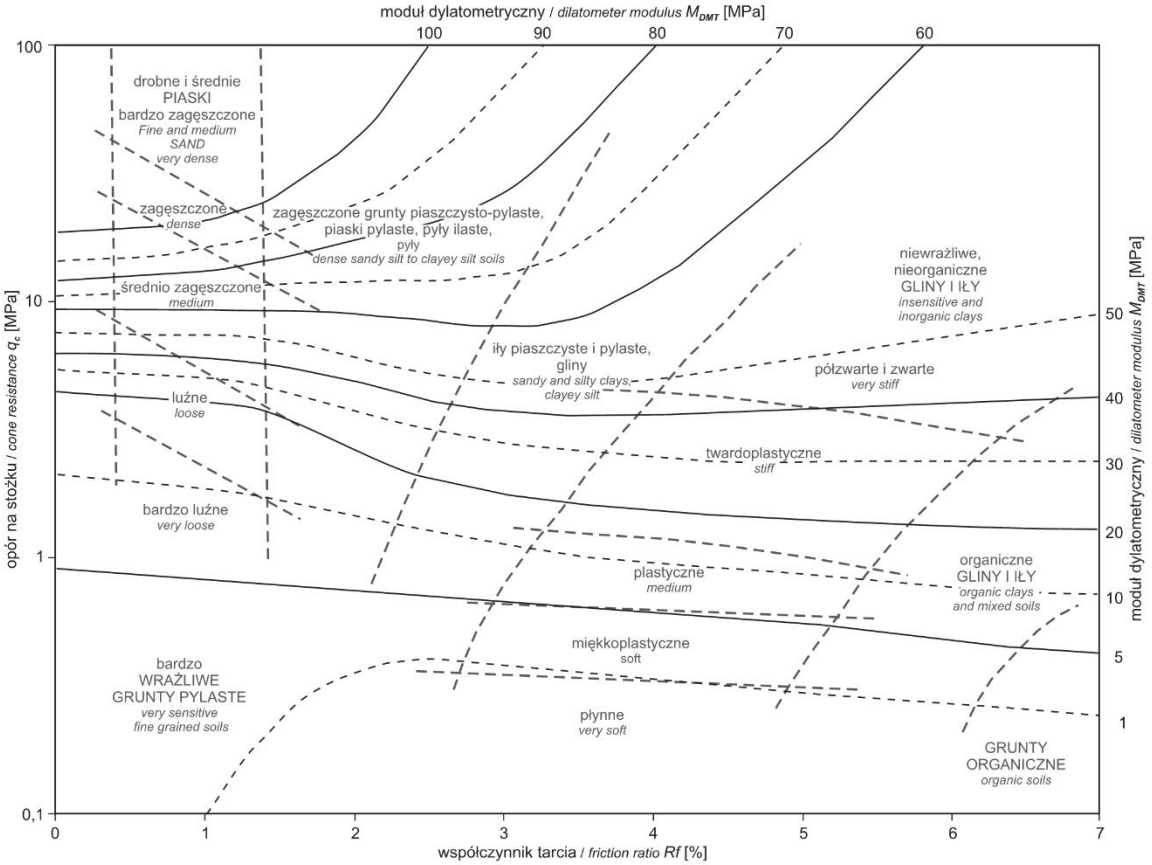
Zastosowane podejście obliczeniowe jest właściwe dla źle uziarnionych piasków, przy oporze stożka q_c w zakresie 5 – 28 MPa.

- ***Edometryczny moduł ściśliwości (E_{oed})***

Wartości modułu ściśliwości oszacowano metodą Mitchella i Gardnera

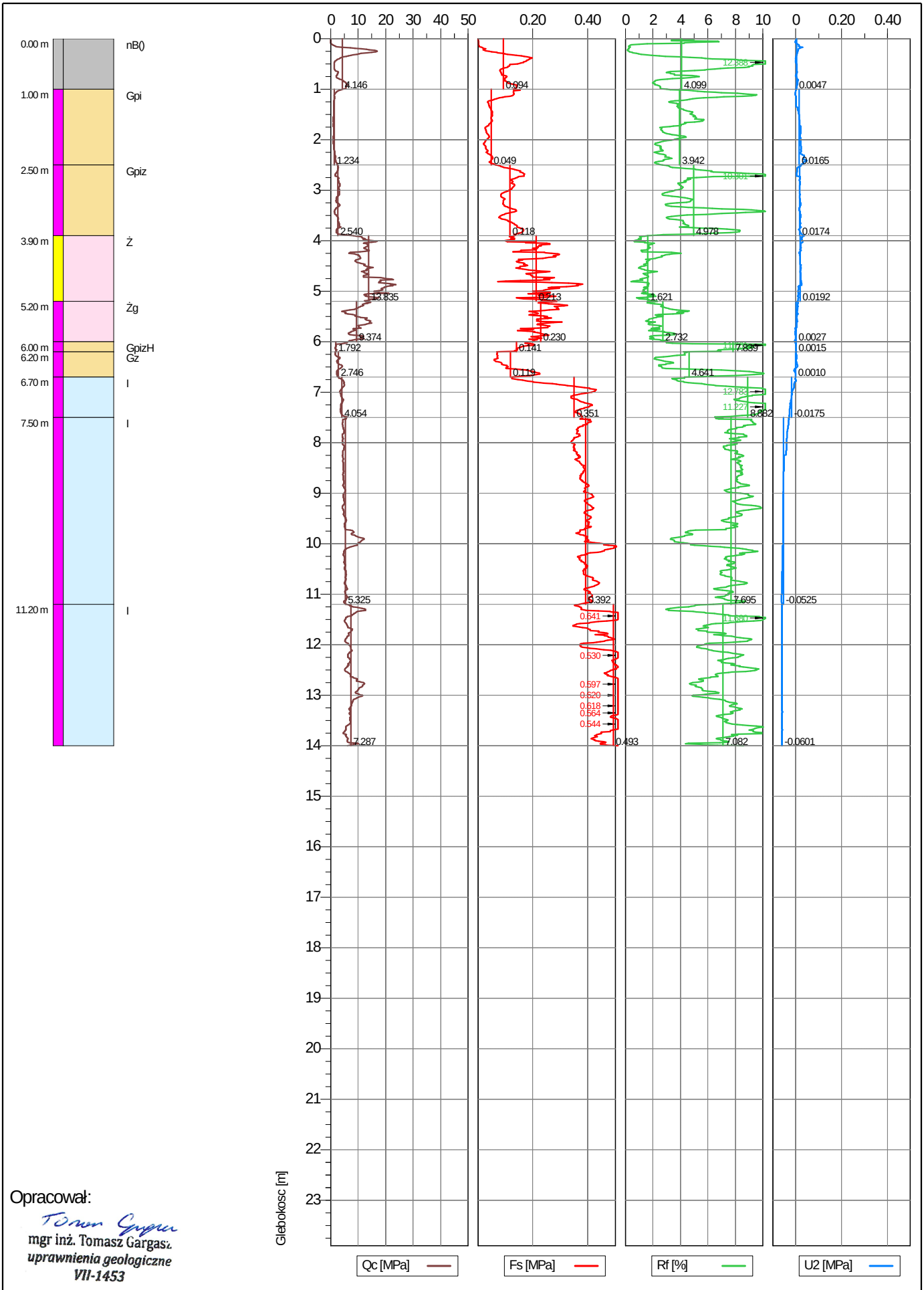
$E_{oed} = \alpha q_c$ gdzie: α - współczynnik empiryczny zależny od rodzaju gruntu

Dla gruntów spoistych wartości α przyjęto równe 5-10 w zależności od wartości q_c. Dla gruntów niespoistych i organicznych przyjęto wartość α=5. Wartości współczynnika α oszacowano na podstawie nomogramu opracowanego przez ITB na podstawie badań porównawczych w warunkach krajowych:



Podane w interpretacji sondowań wartości modułu ściśliwości stanowią odpowiednik modułu dylatometrycznego. Jest to pionowy, ograniczony, styczny moduł ściśliwości z odpływem przy naprężeniu „in situ" (geostatycznym).

Przebieg sondowań wraz z interpretacją pokazano na kartach dokumentacyjnych sondowań (załącznik nr 1 ÷ 9). Wyprowadzone z badań wartości parametrów geotechnicznych zestawiono w załączniku nr 10.

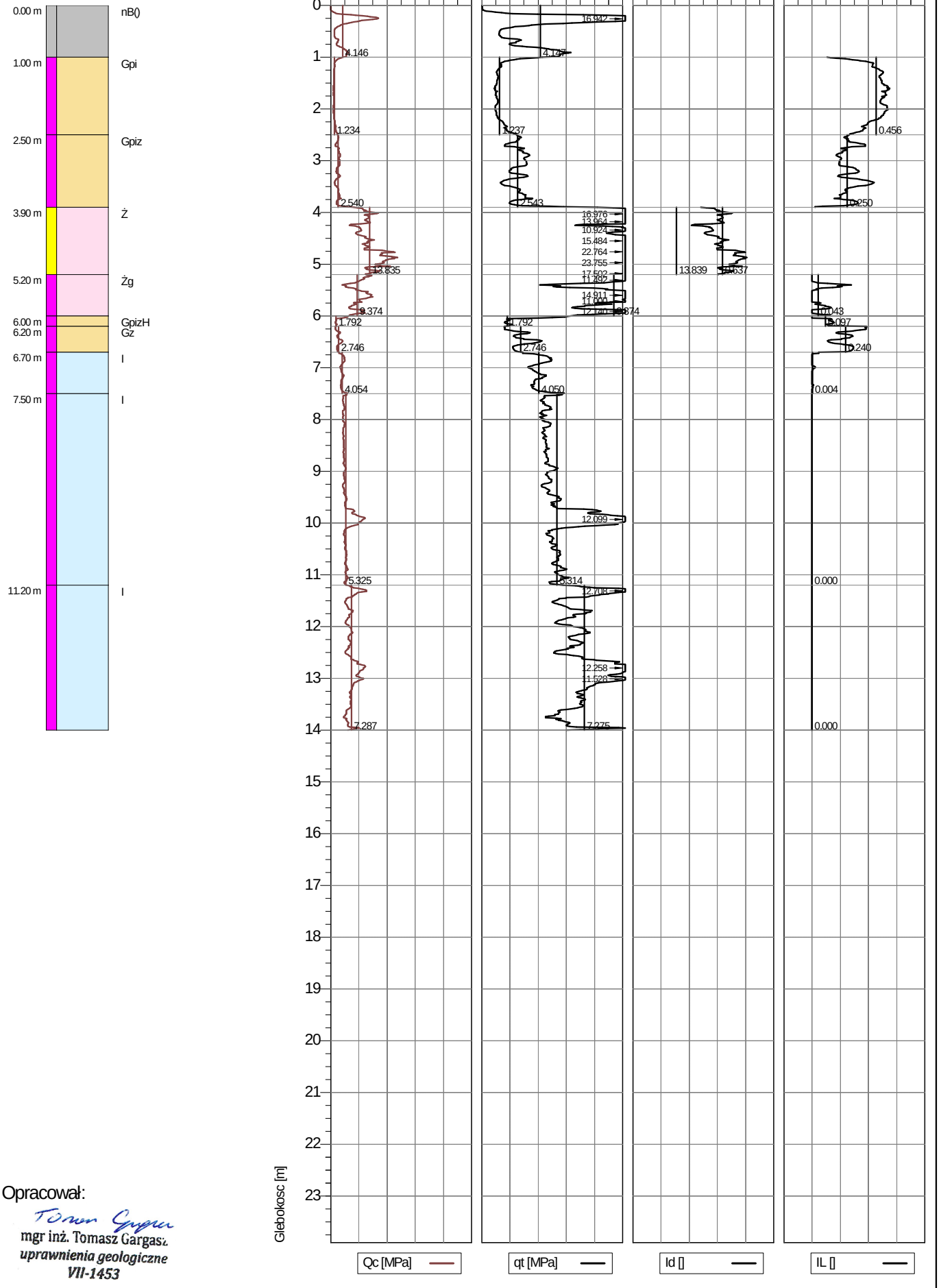


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT1	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 1

File: cpt 1.sta

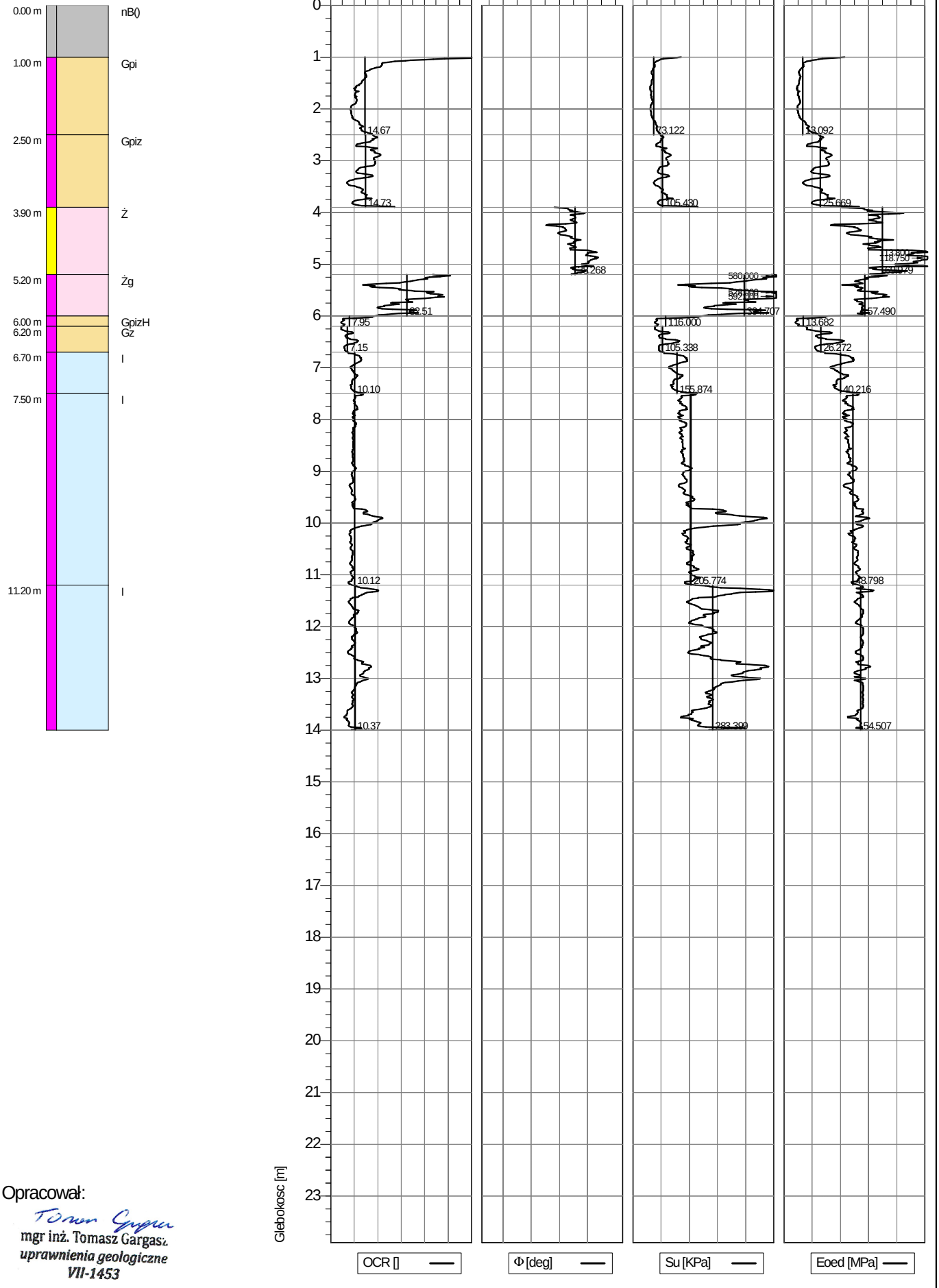


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT1	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 1

File: cpt 1.sta

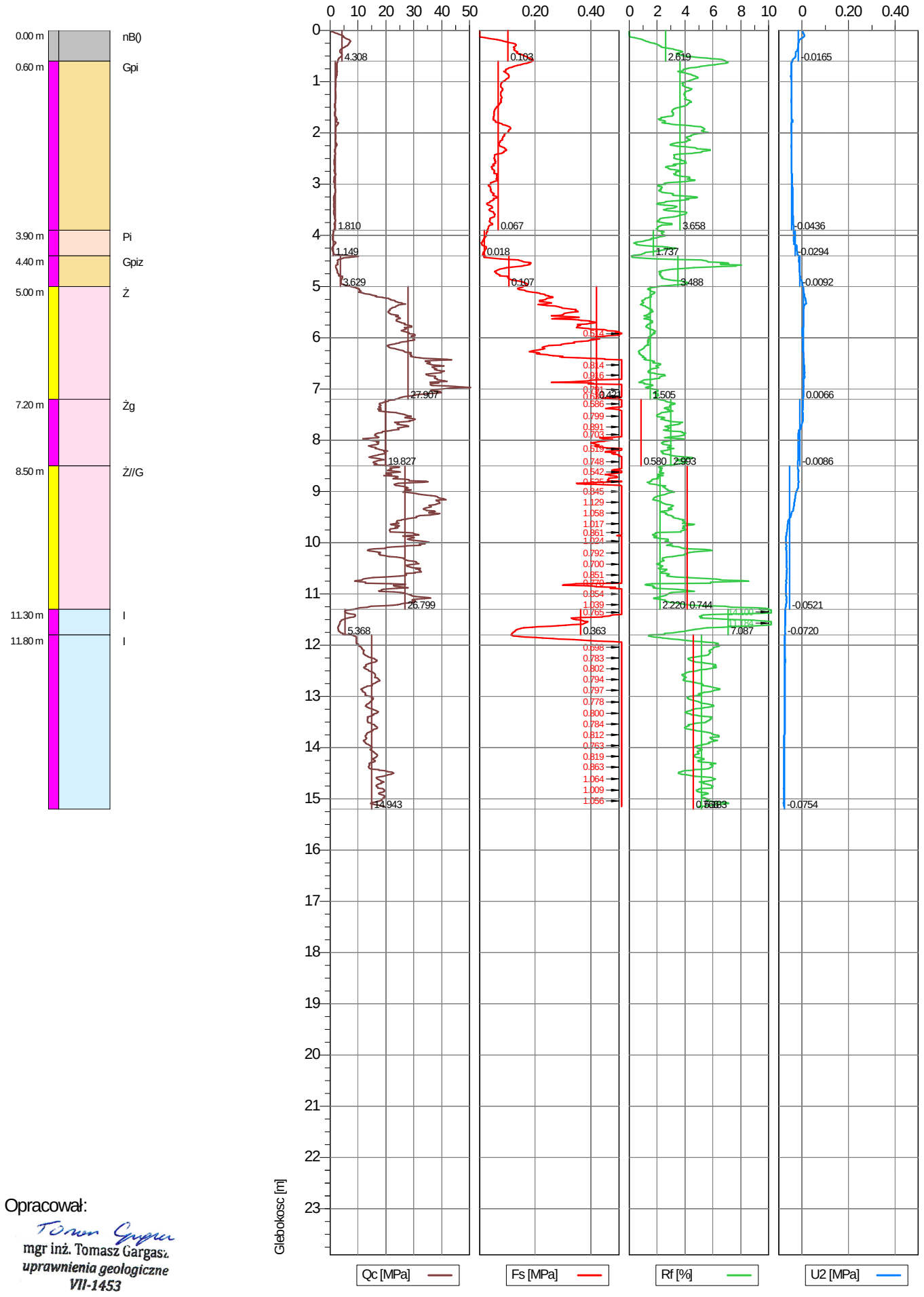


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT1	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 1

File: cpt 1.sta

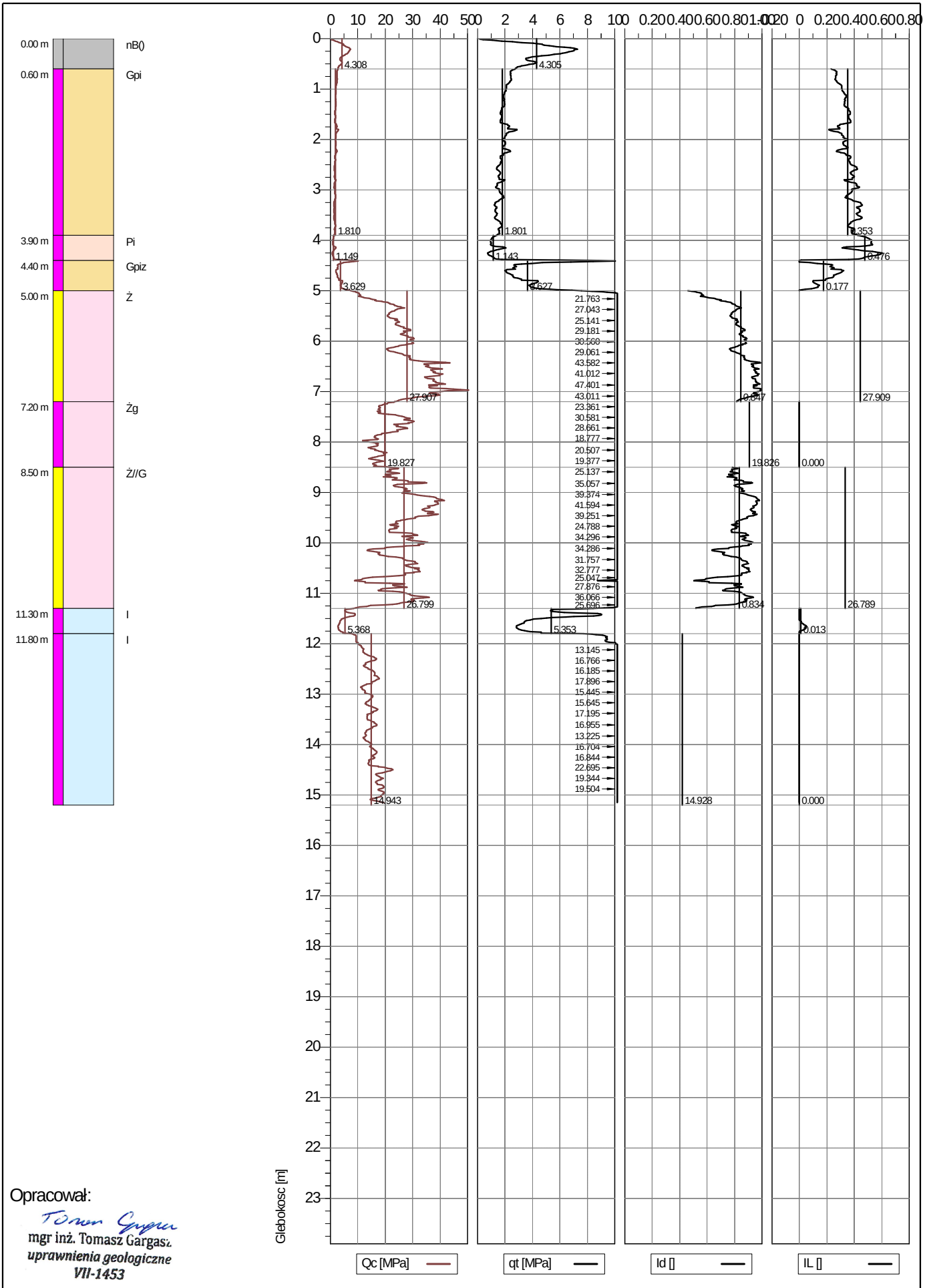


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT2	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 2

File: cpt 2.sta

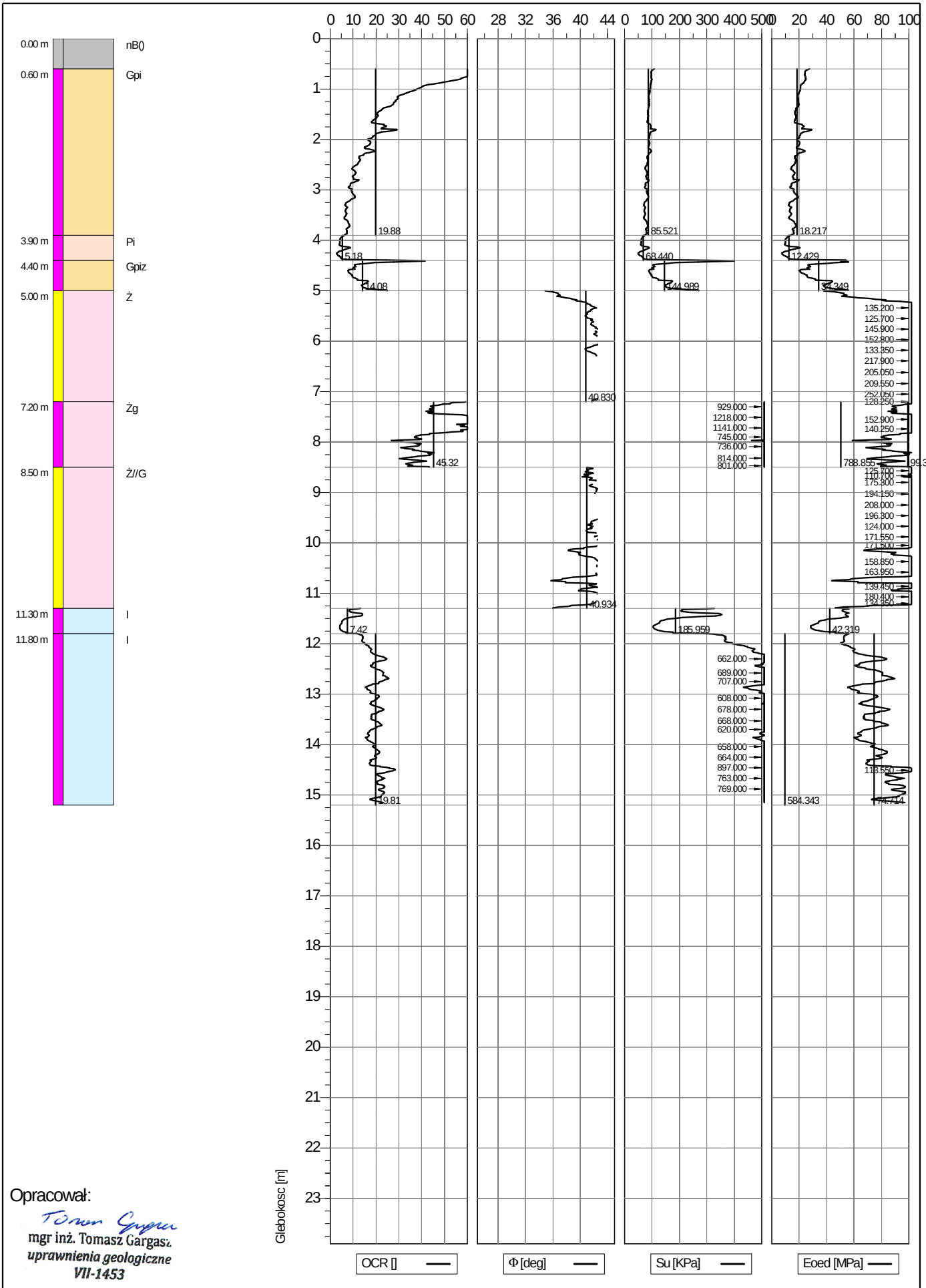


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT2	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 2

File: cpt 2.sta

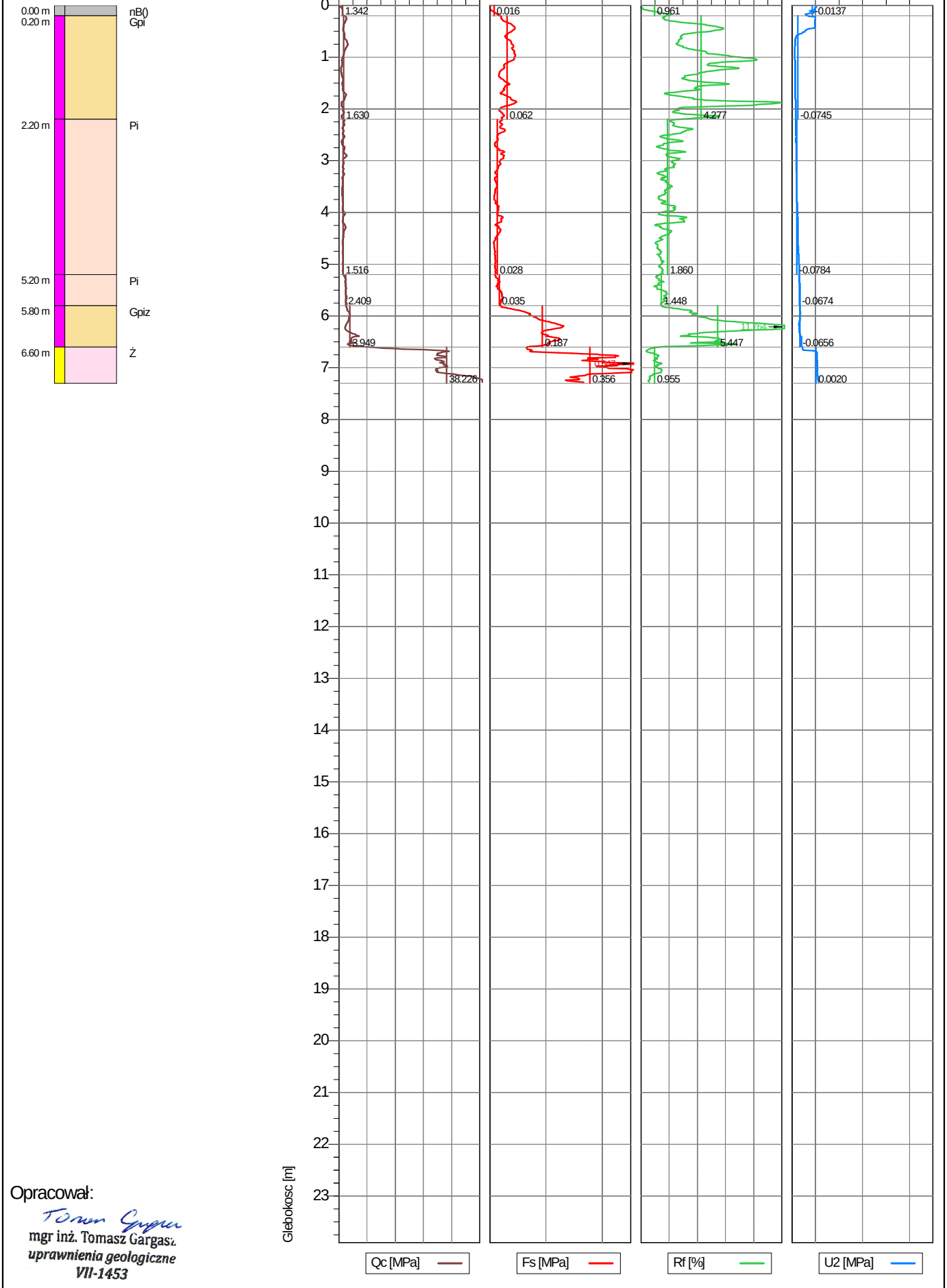


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT2	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 2

File: cpt 2.sta

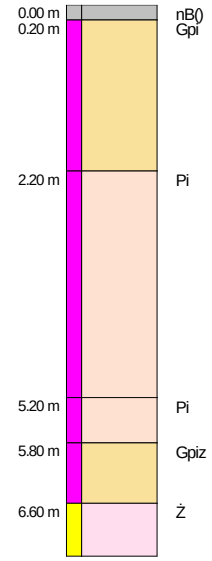


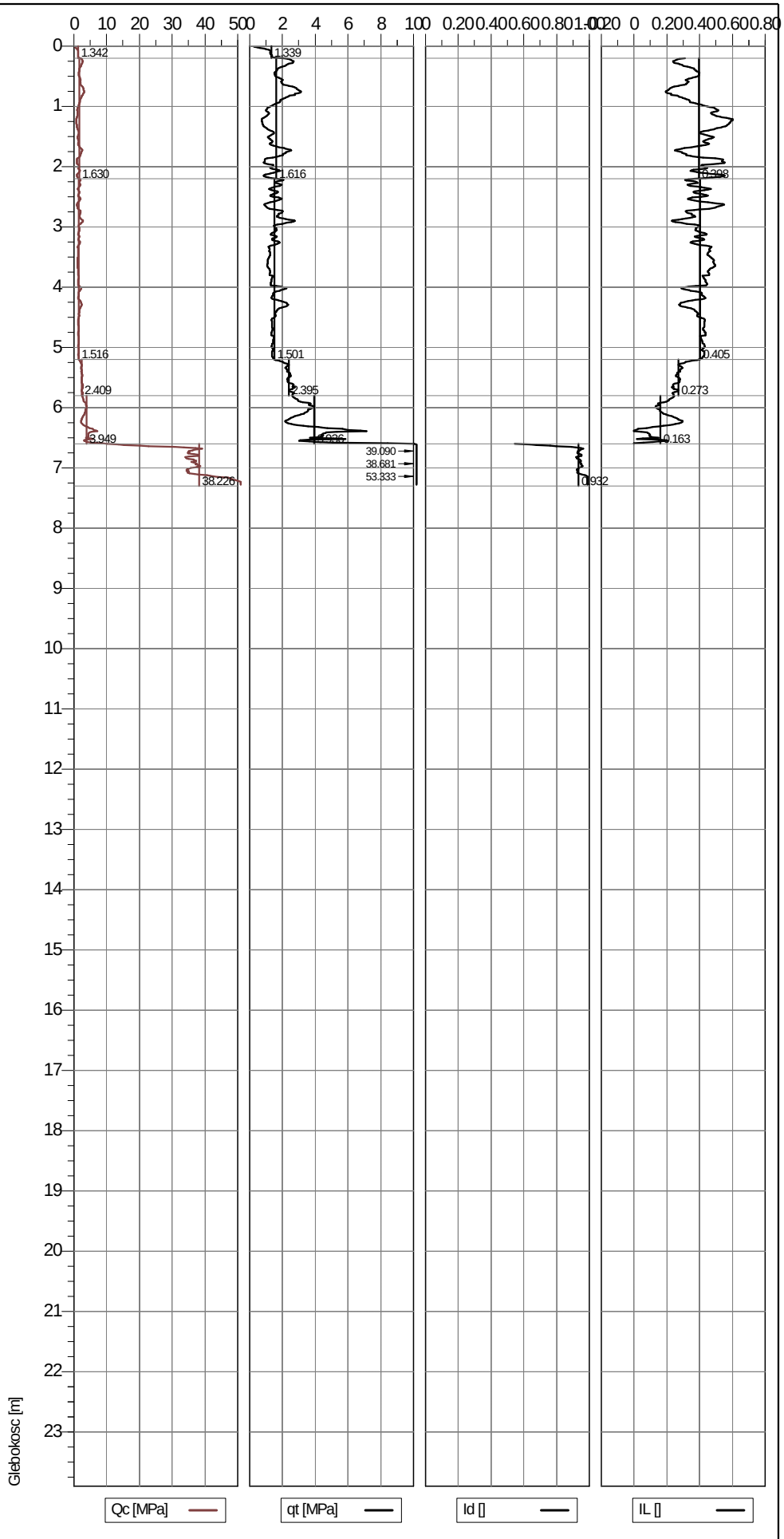
Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT3	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 3

File: cpt 3.sta



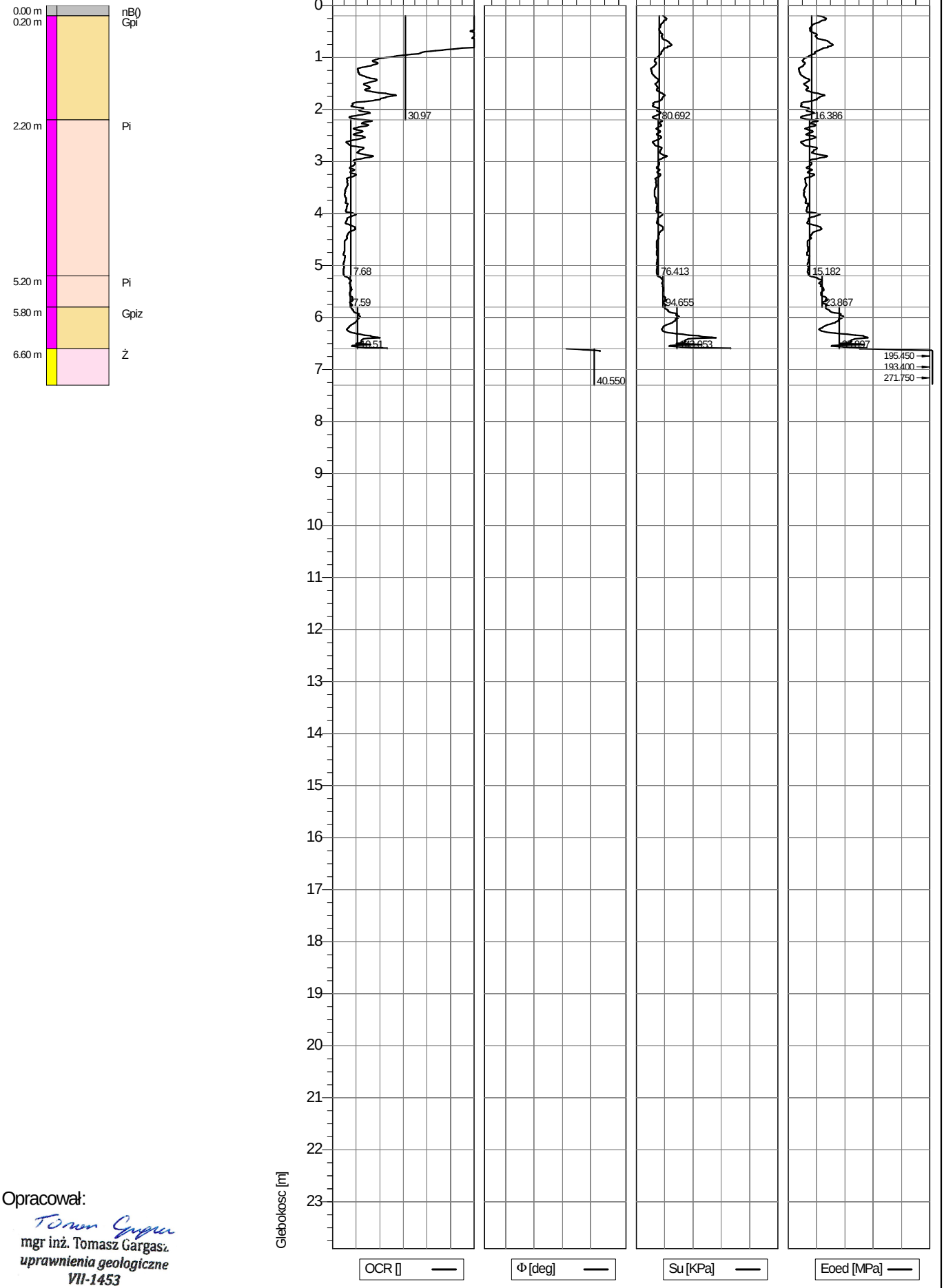


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT3	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 3

File: cpt 3.sta

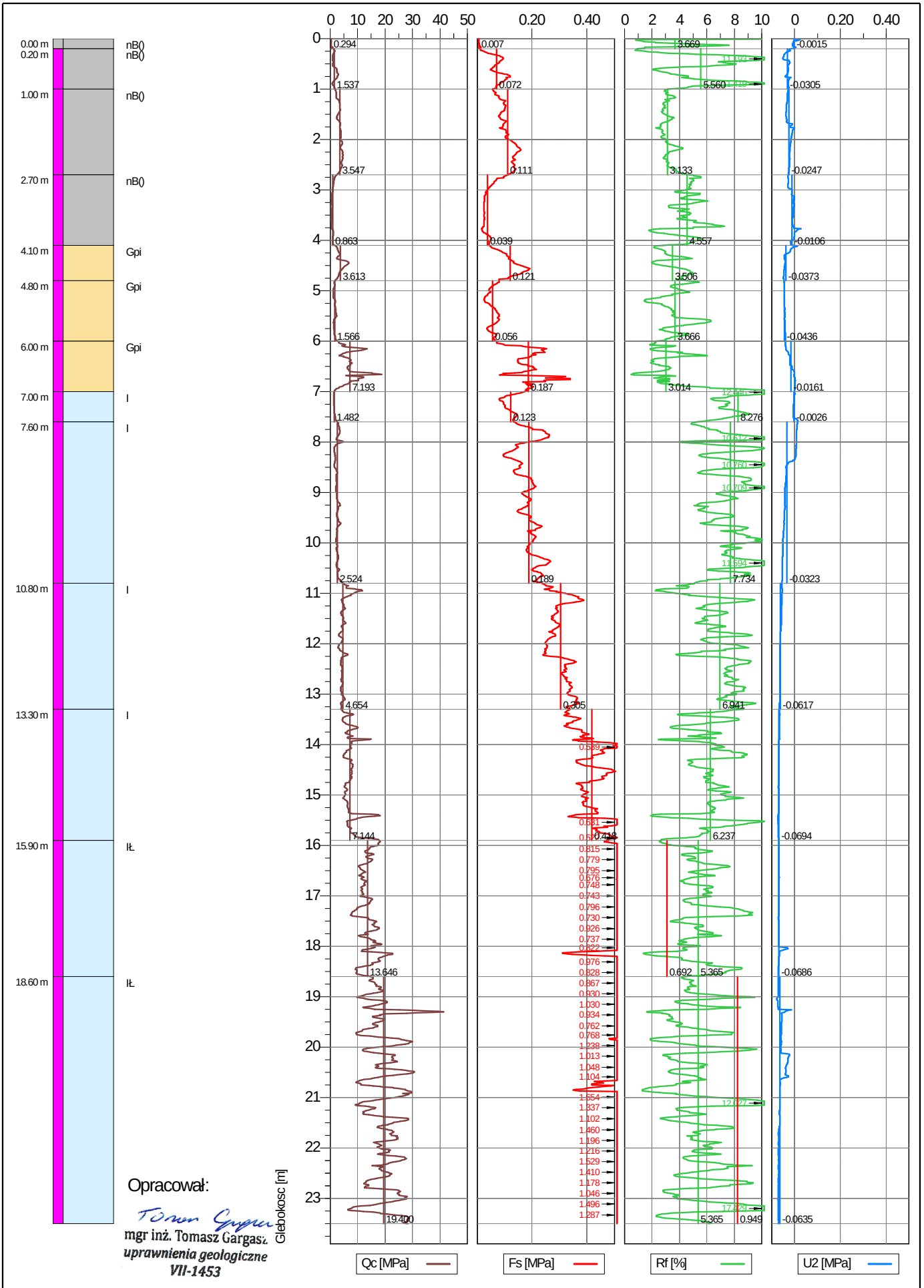


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT3	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 3

File: cpt 3.sta

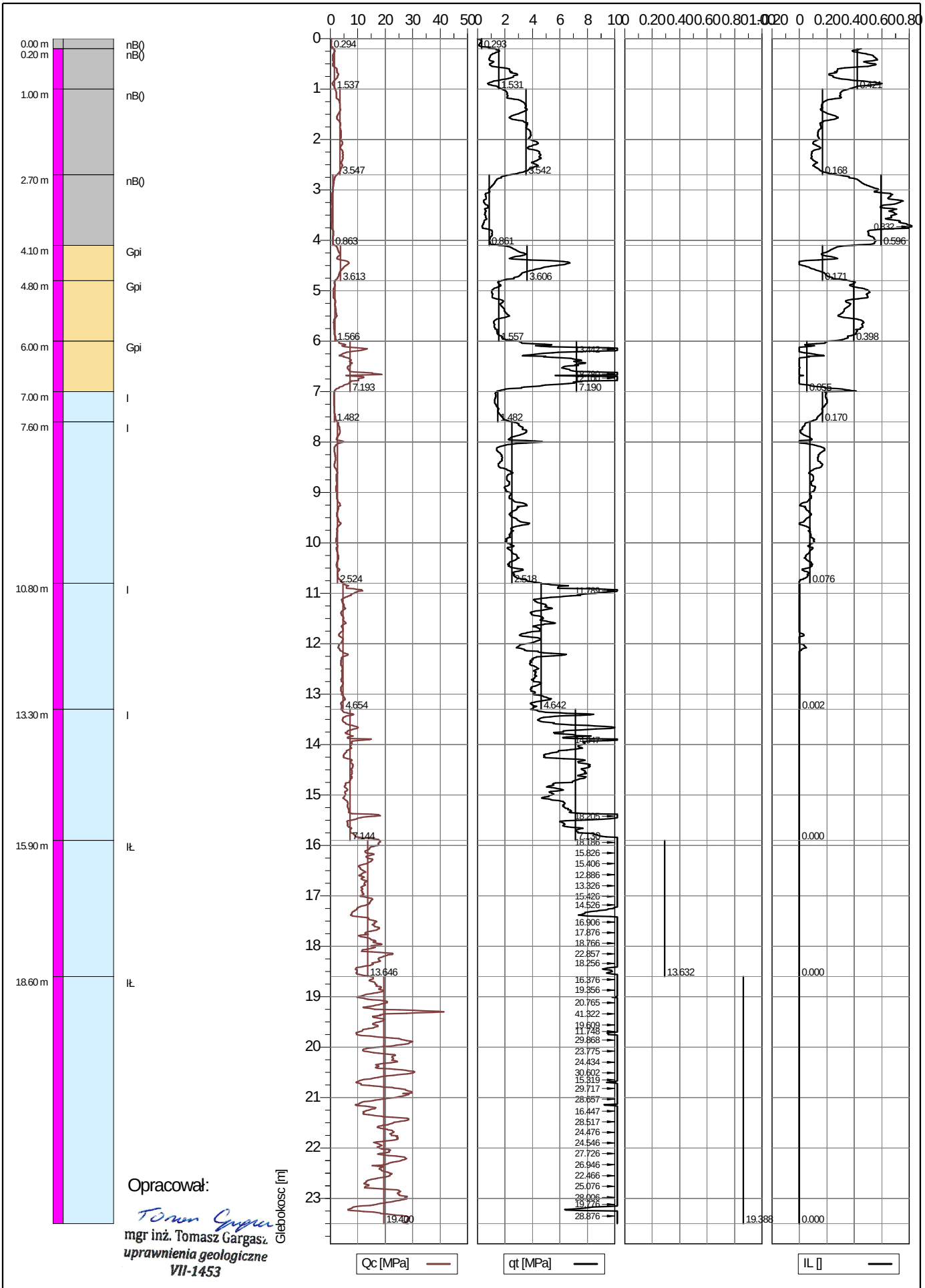


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT4	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 4

File: cpt 4.sta

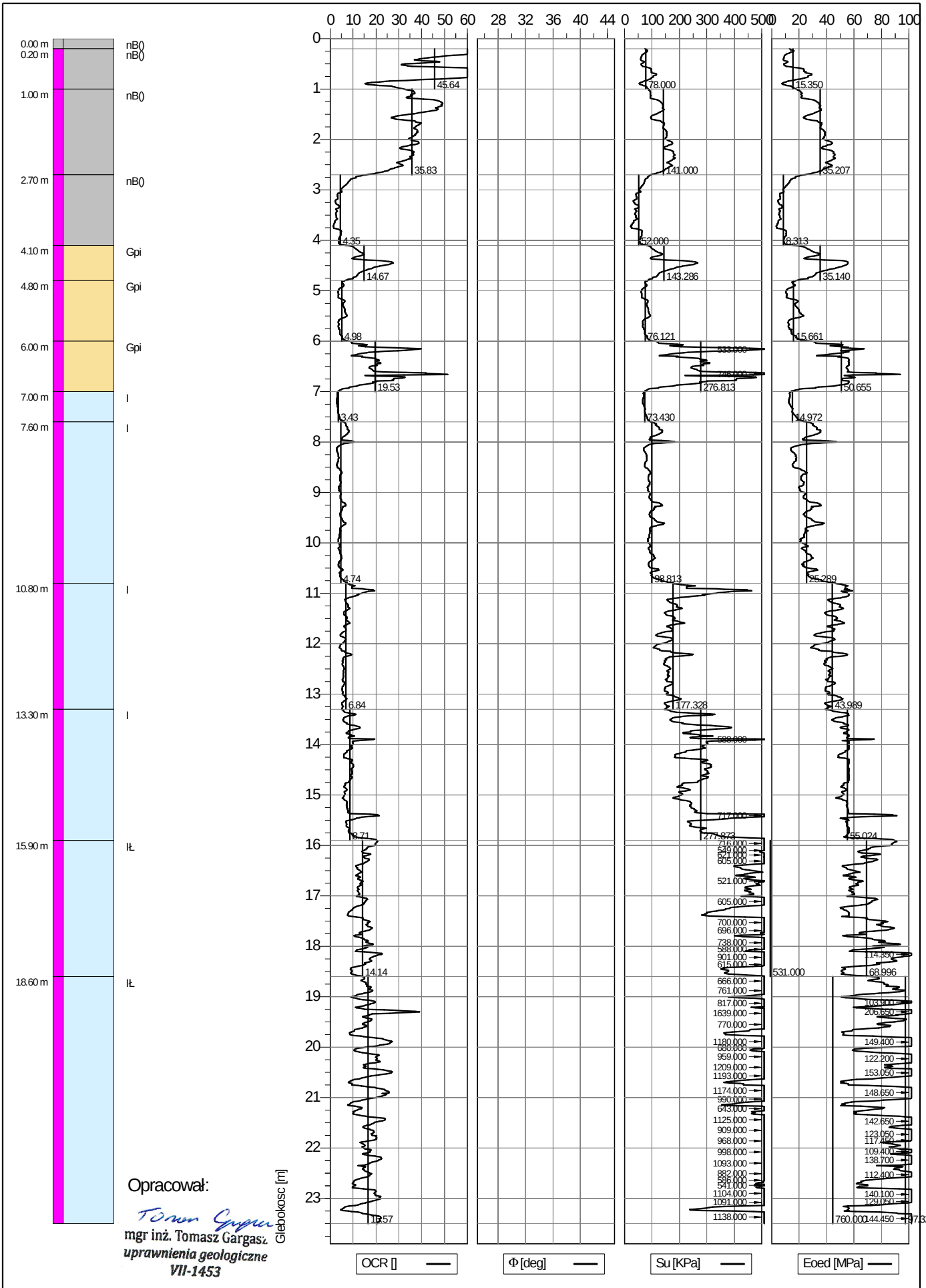


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT4	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 4

File: cpt 4.sta

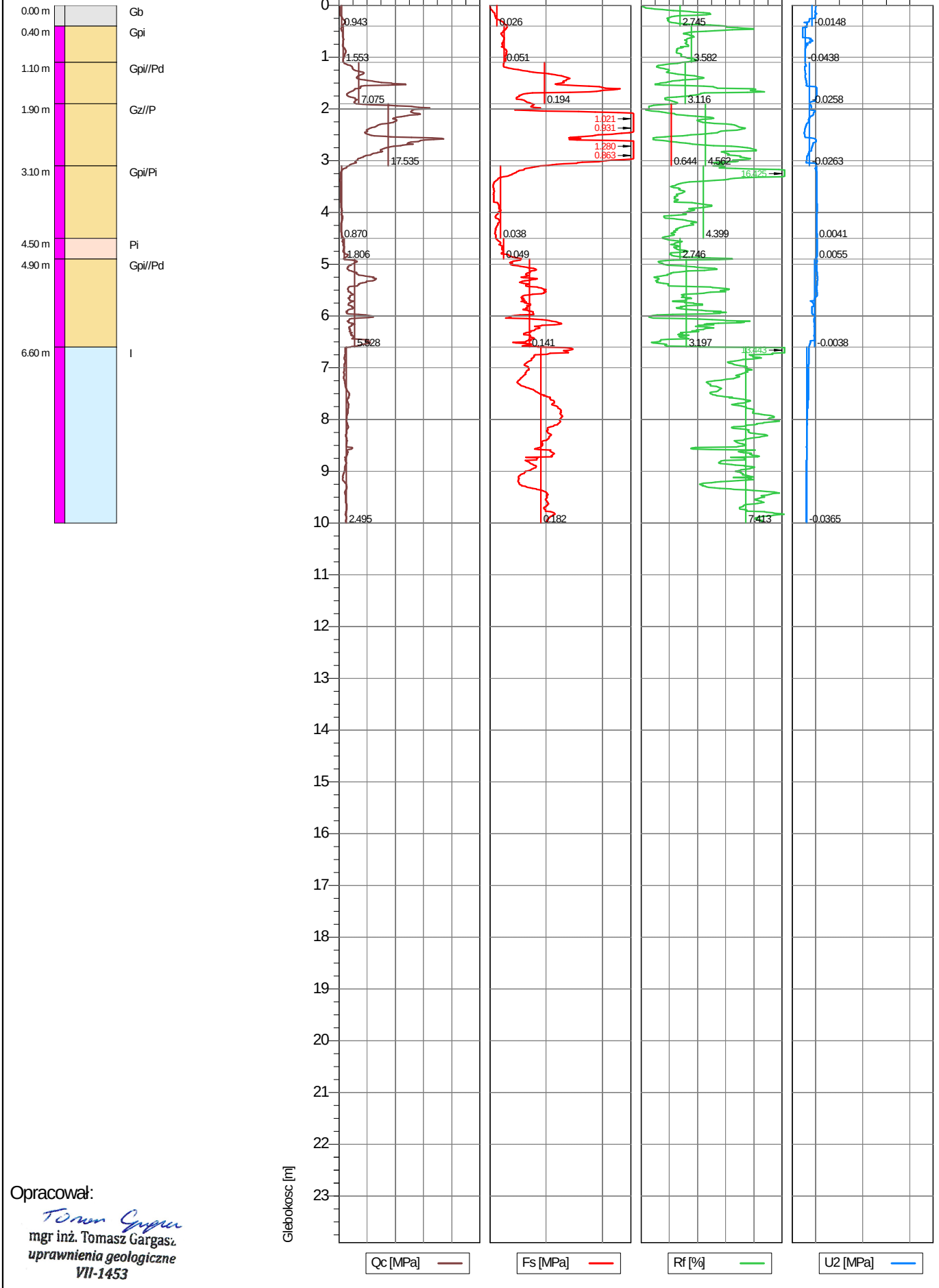


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT4	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 4

File: cpt 4.sta

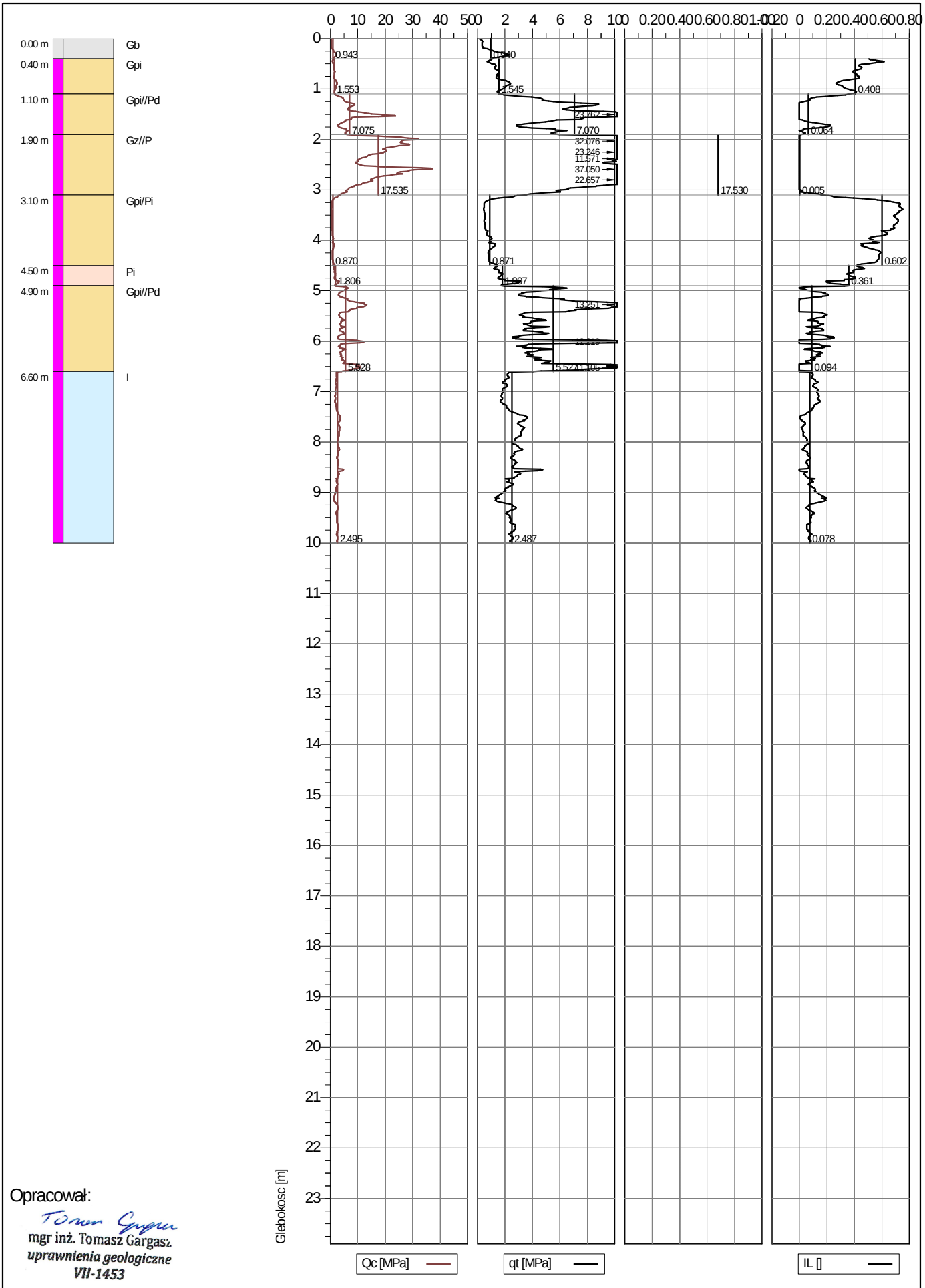


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT5	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 5

File: cpt 5.CSV

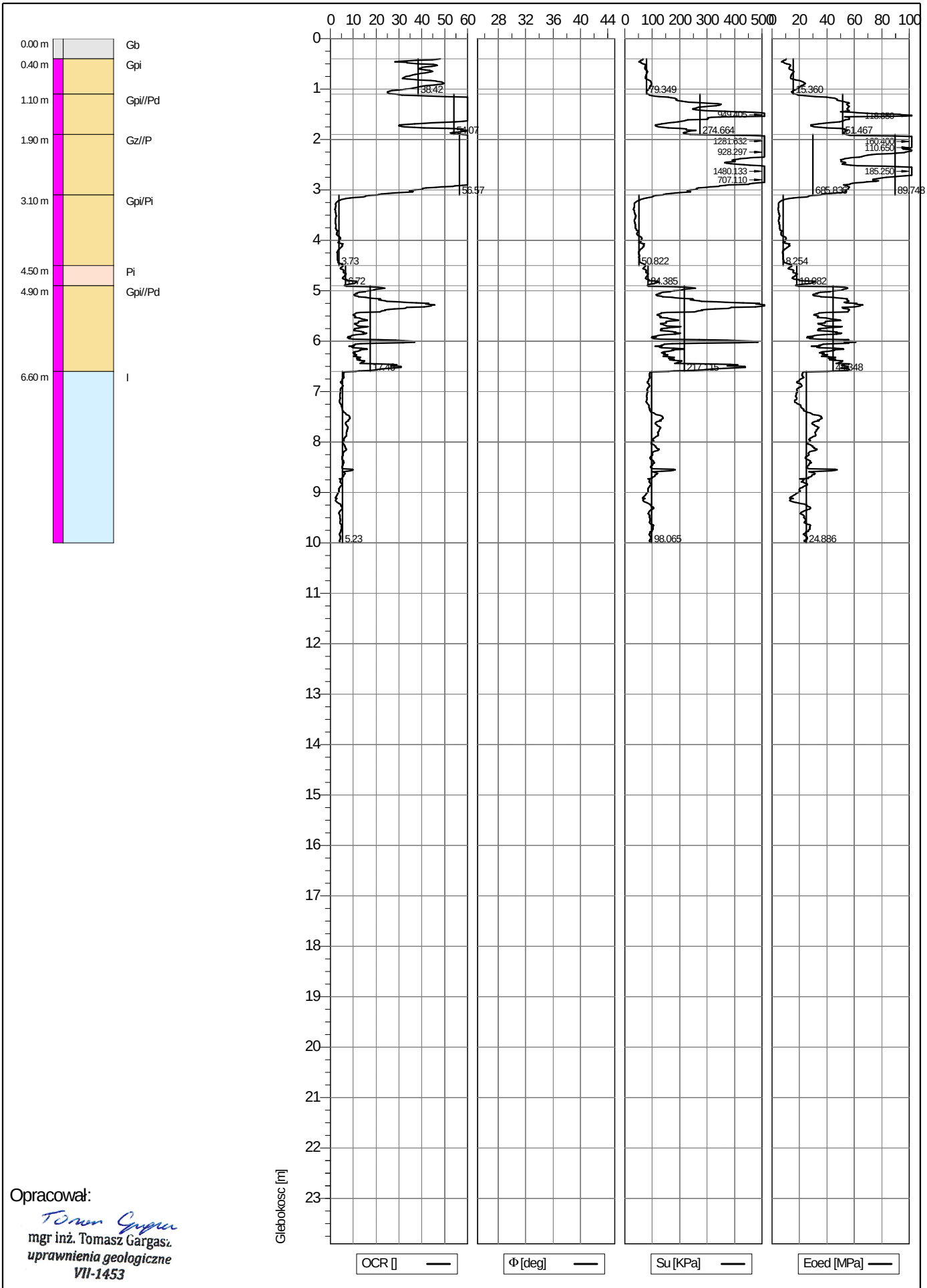


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT5	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 5

File: cpt 5.CSV

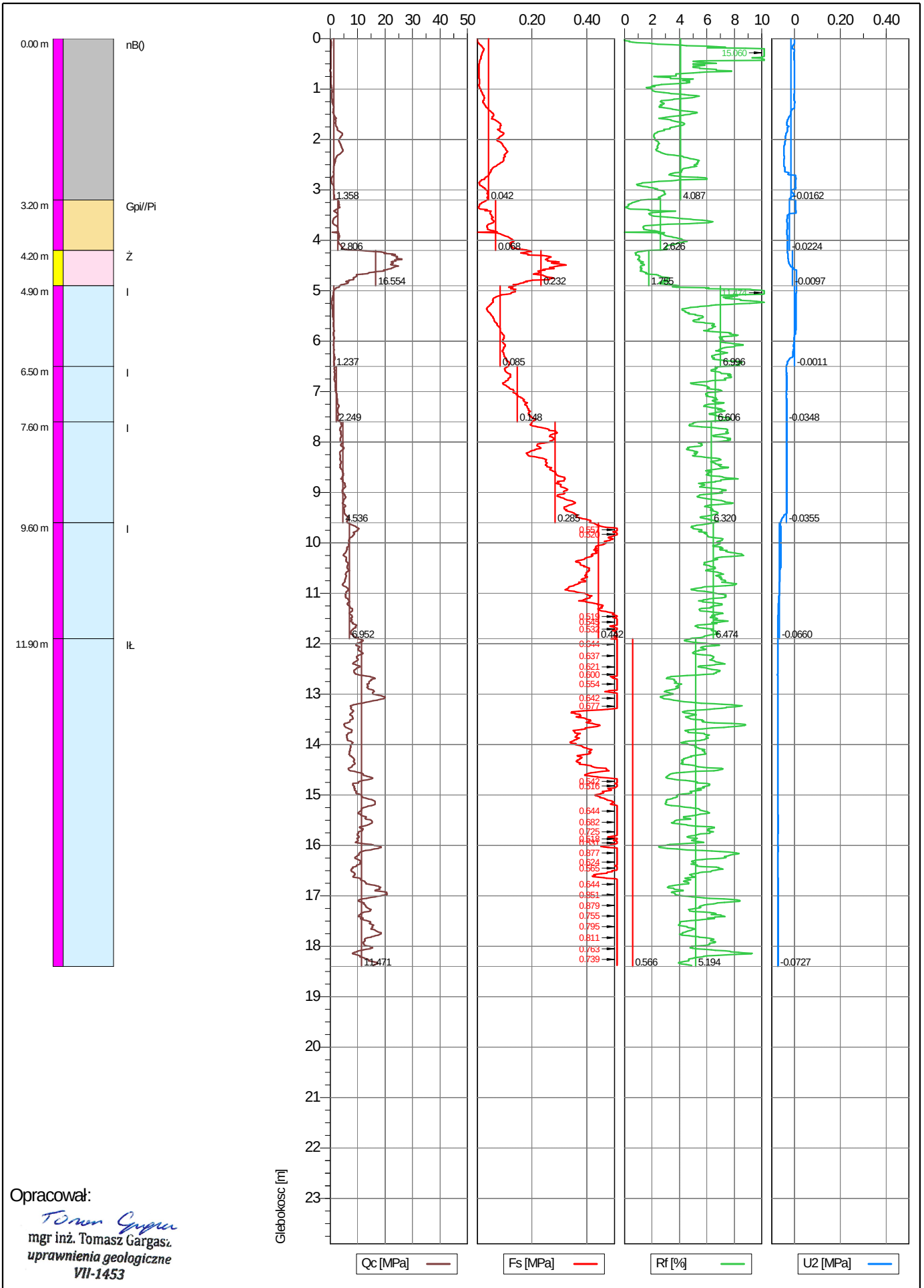


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT5	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 5

File: cpt 5.CSV

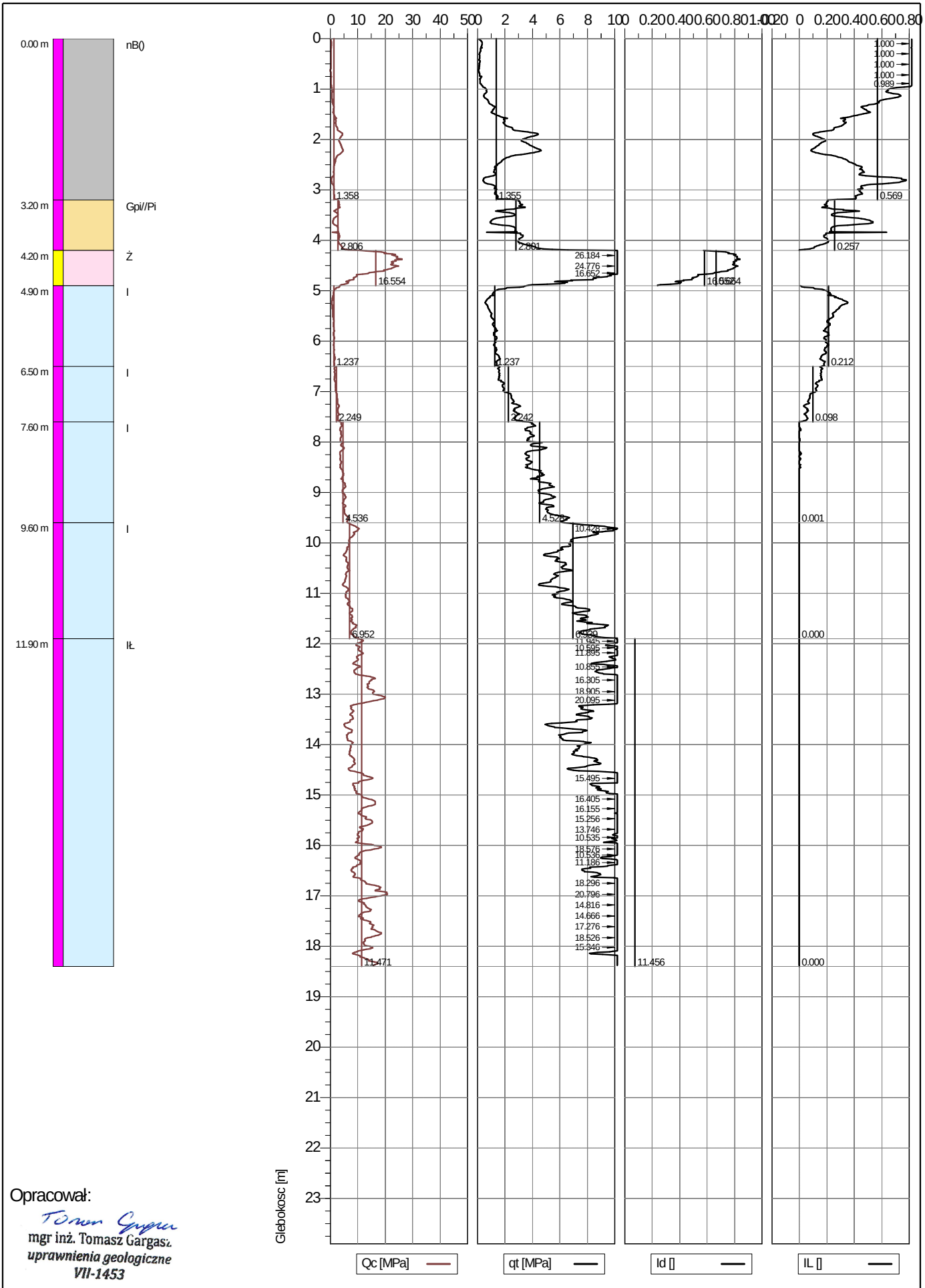


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT6	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 6

File: cpt 6.sta

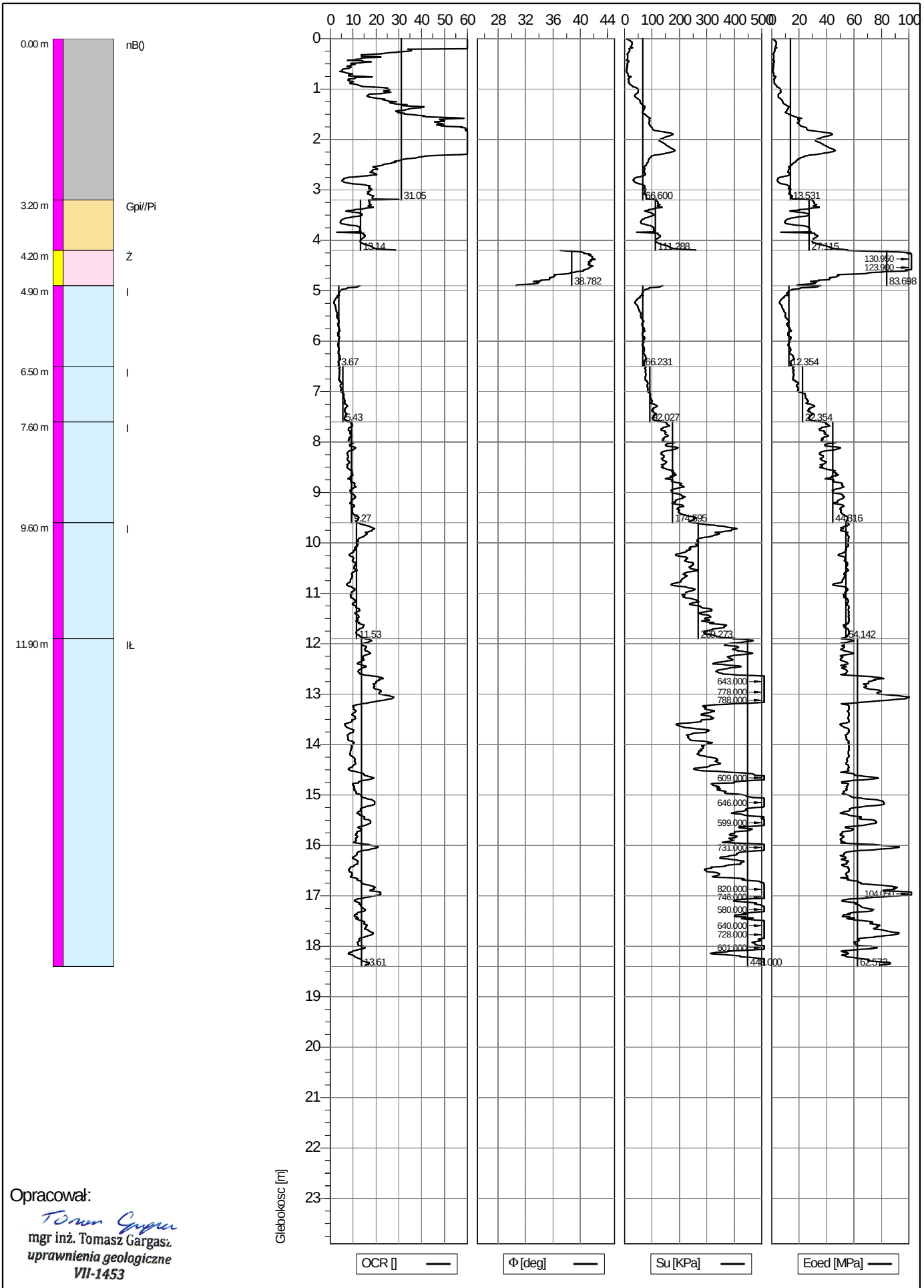


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT6	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 6

File: cpt 6.sta

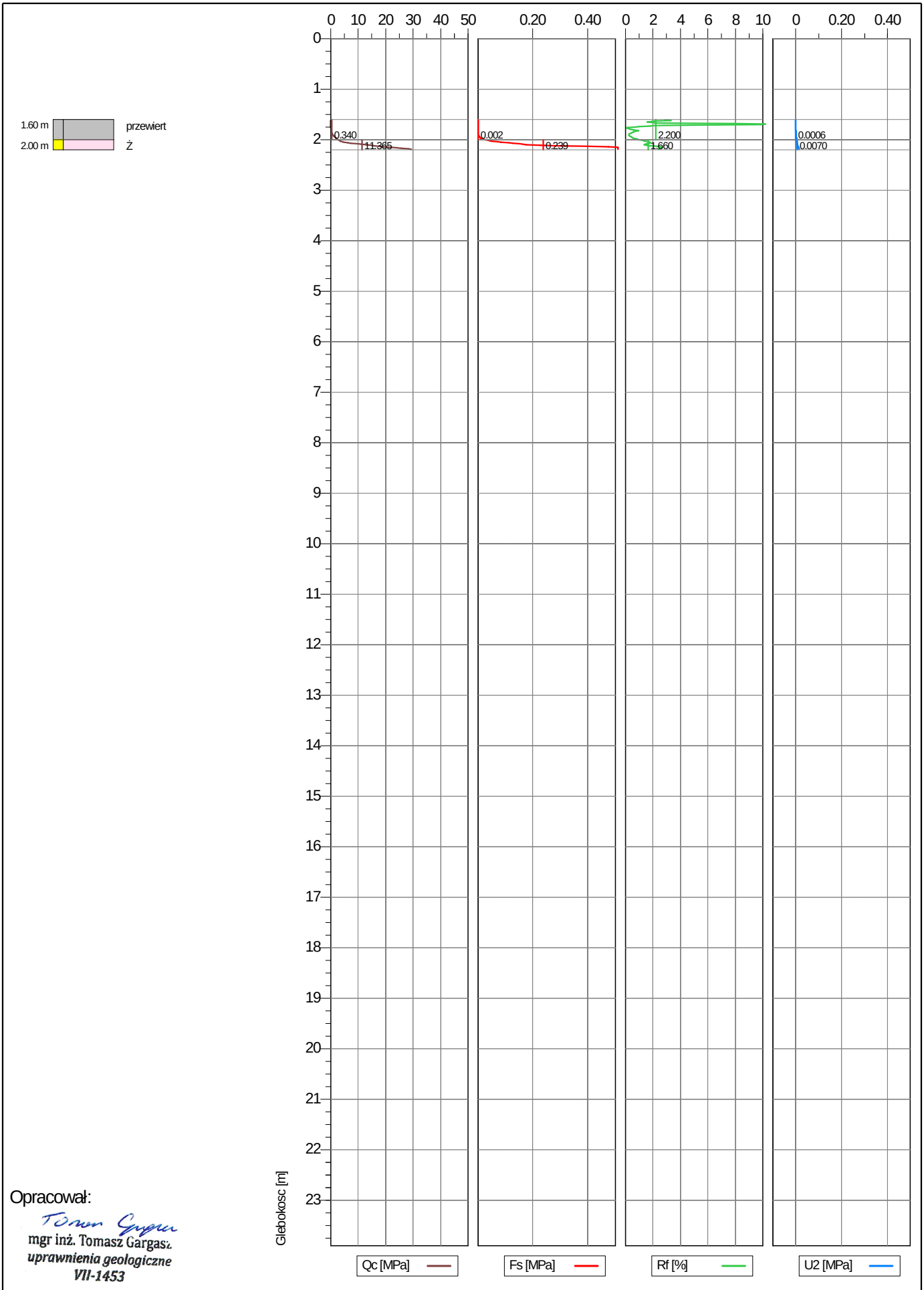


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT6	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 6

File: cpt 6.sta

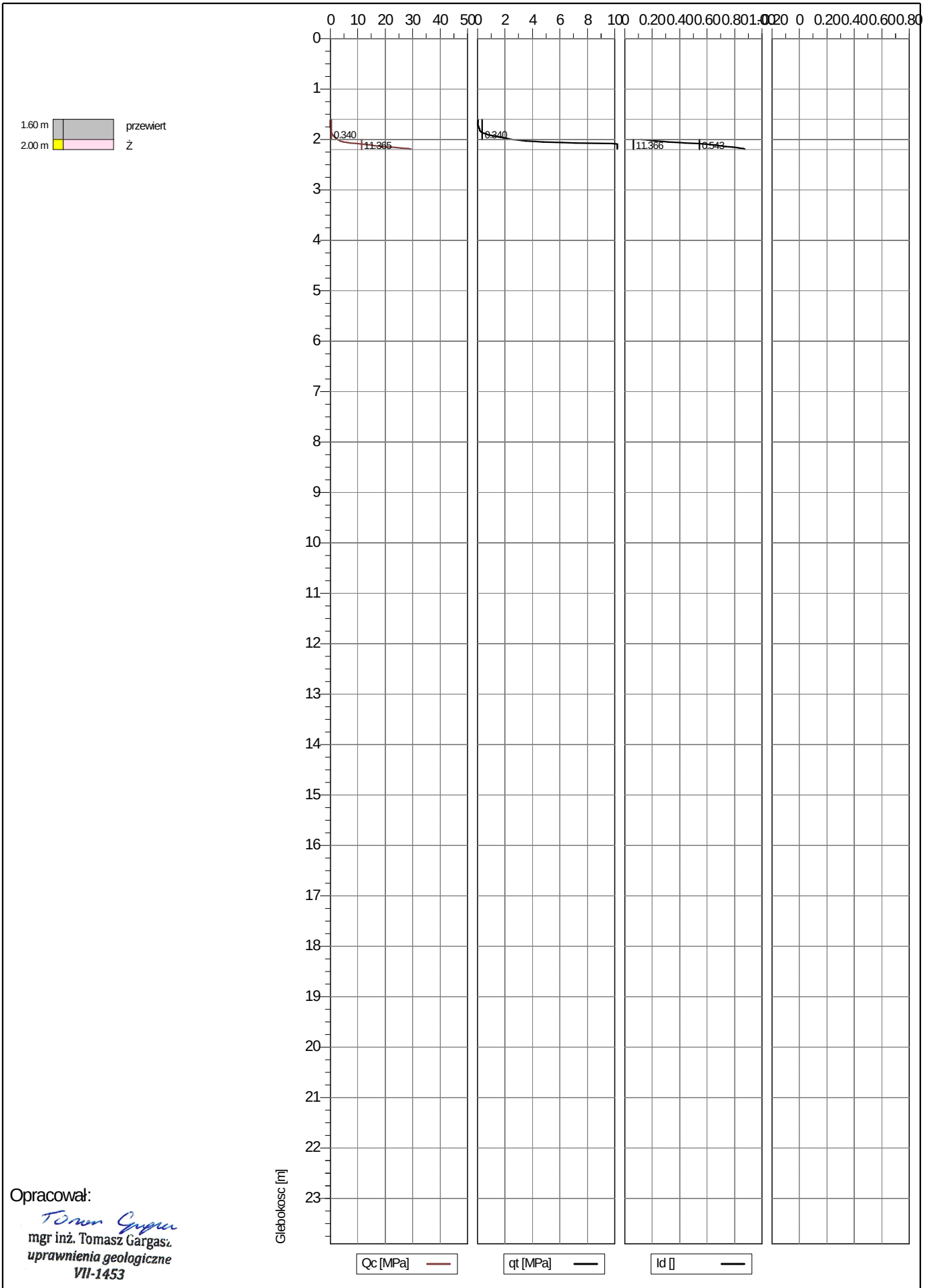


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu: CPT7	Nr stożka: MKs675
Obiekt		Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański		Strona: 1/1
Polozenie: Andrychów	Współrzędne		Zał.nr: 7

File: cpt 7.CSV

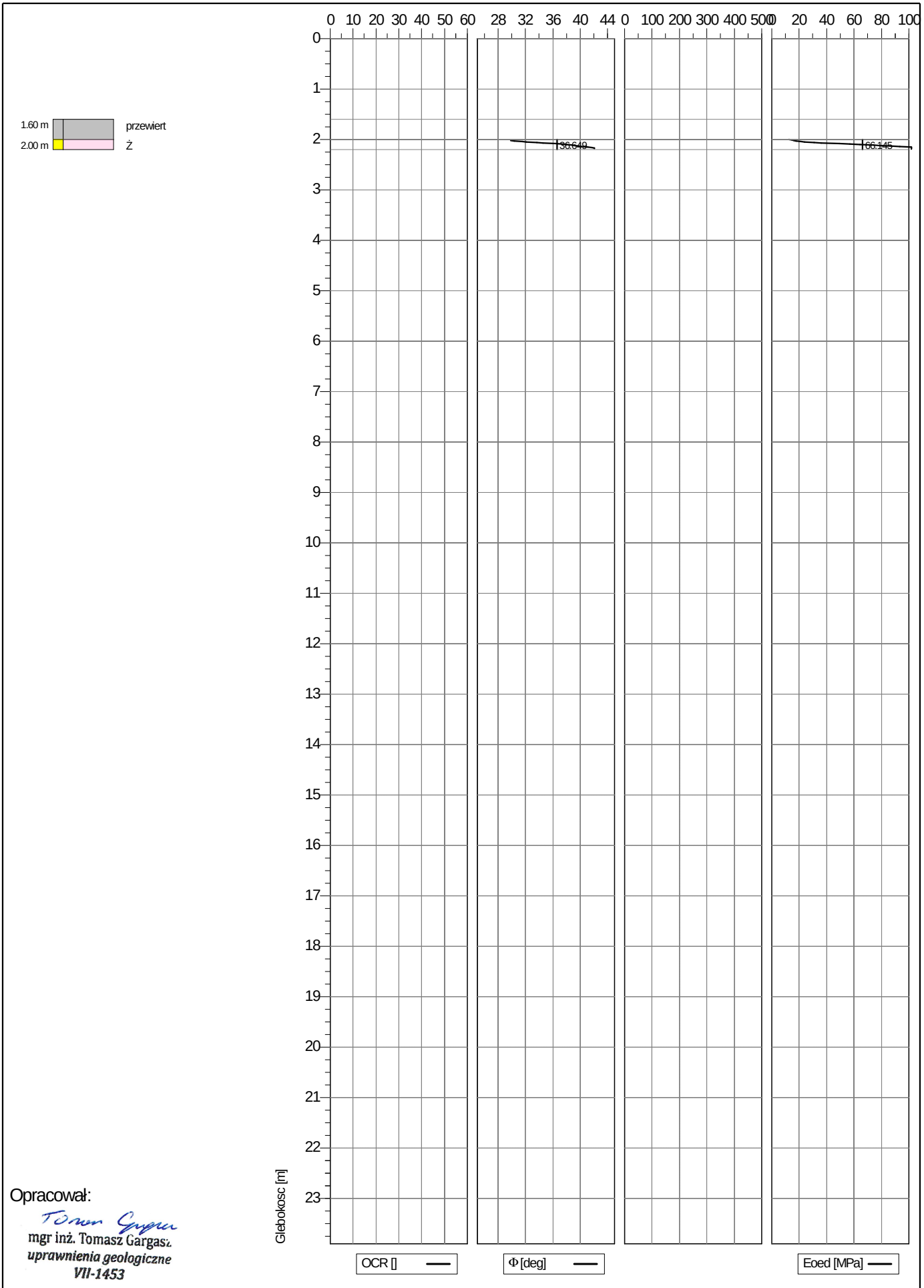


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT7	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 7

File: cpt 7.CSV

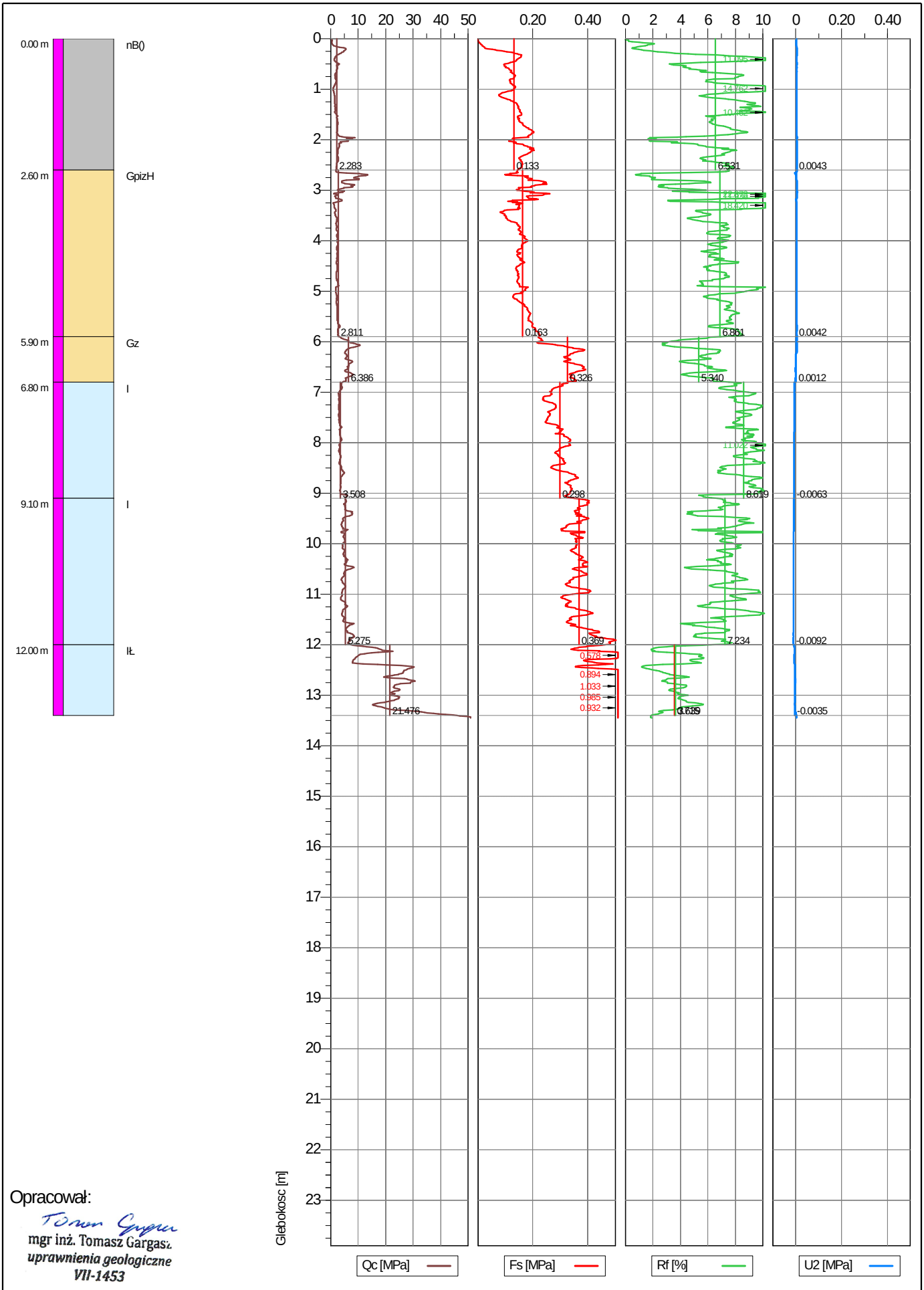


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT7	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 7

File: cpt 7.CSV

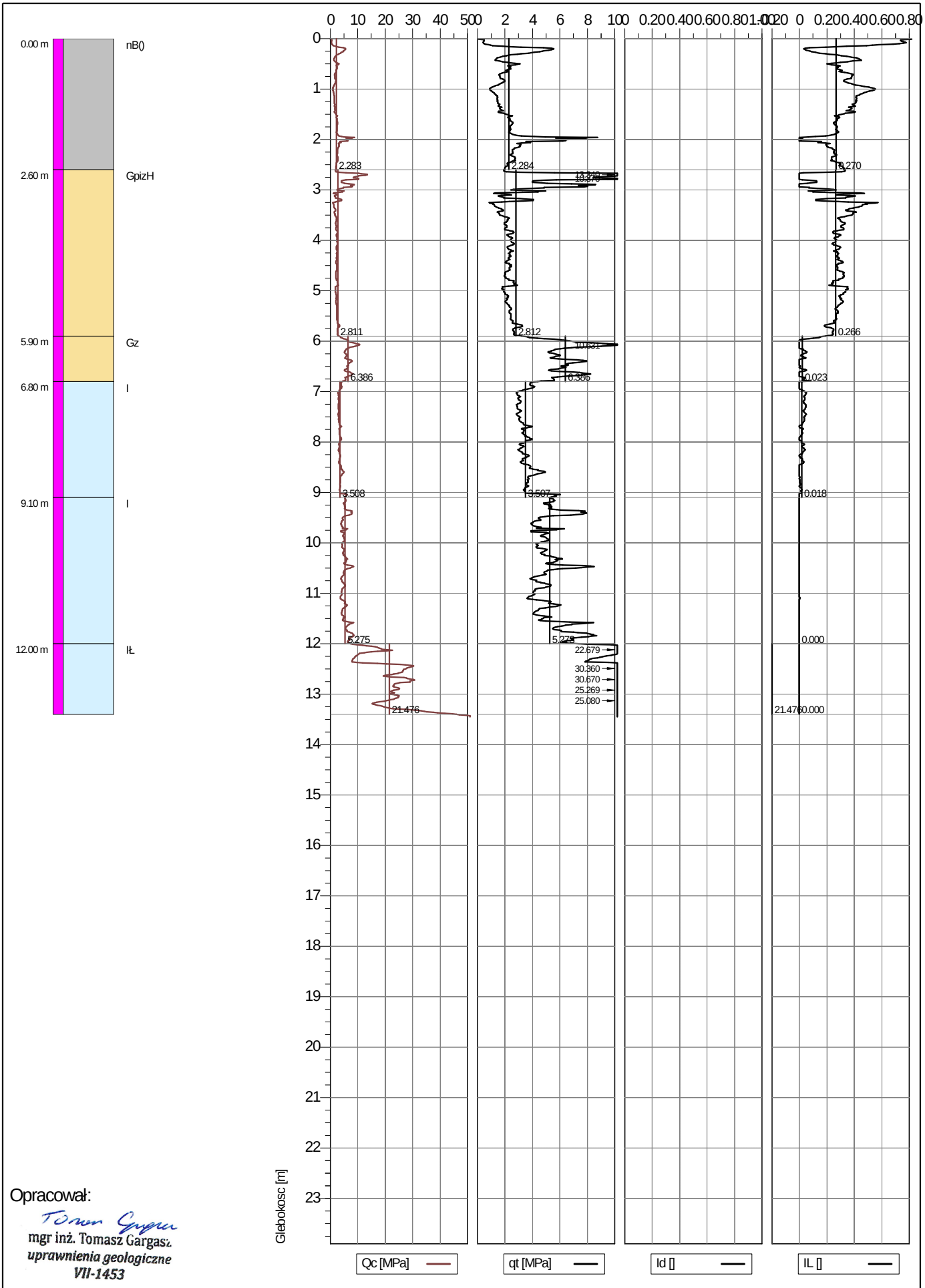


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu: CPT8	Nr stożka: MKs675
Obiekt		Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański		Strona: 1/1
Polozenie: Andrychów	Współrzędne		Zał.nr: 8

File: cpt 8.sta

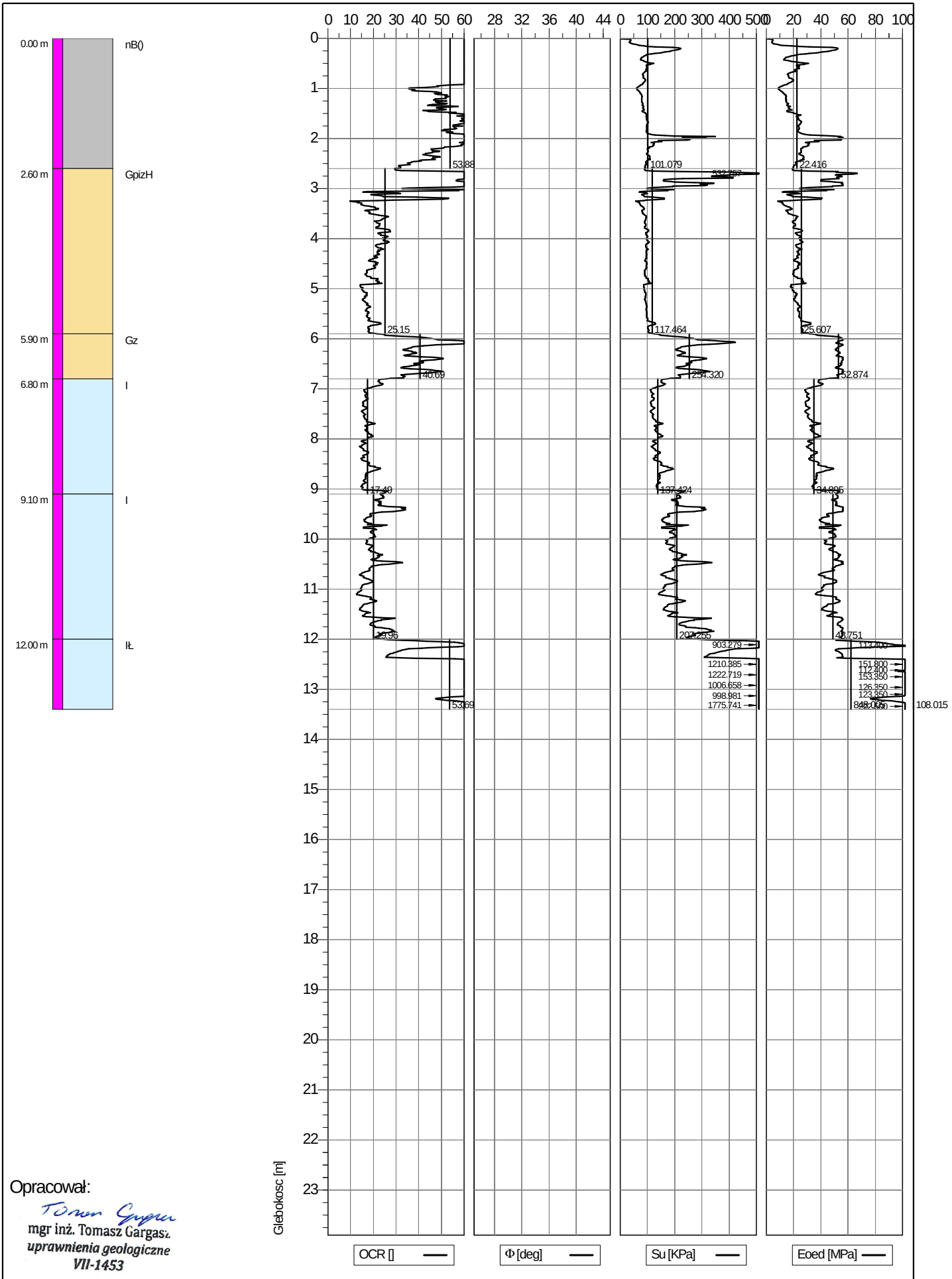


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu CPT8	Nr stożka MKs675
	Obiekt	Data 2020-02-25	Skala 1 : 100
	Wykonawca cptEx s.c.	Inwestor GEOPROFIL Paweł Różański	Strona 1/1
	Polozenie Andrychów	Współrzędne	Zał.nr 8

File: cpt 8.sta

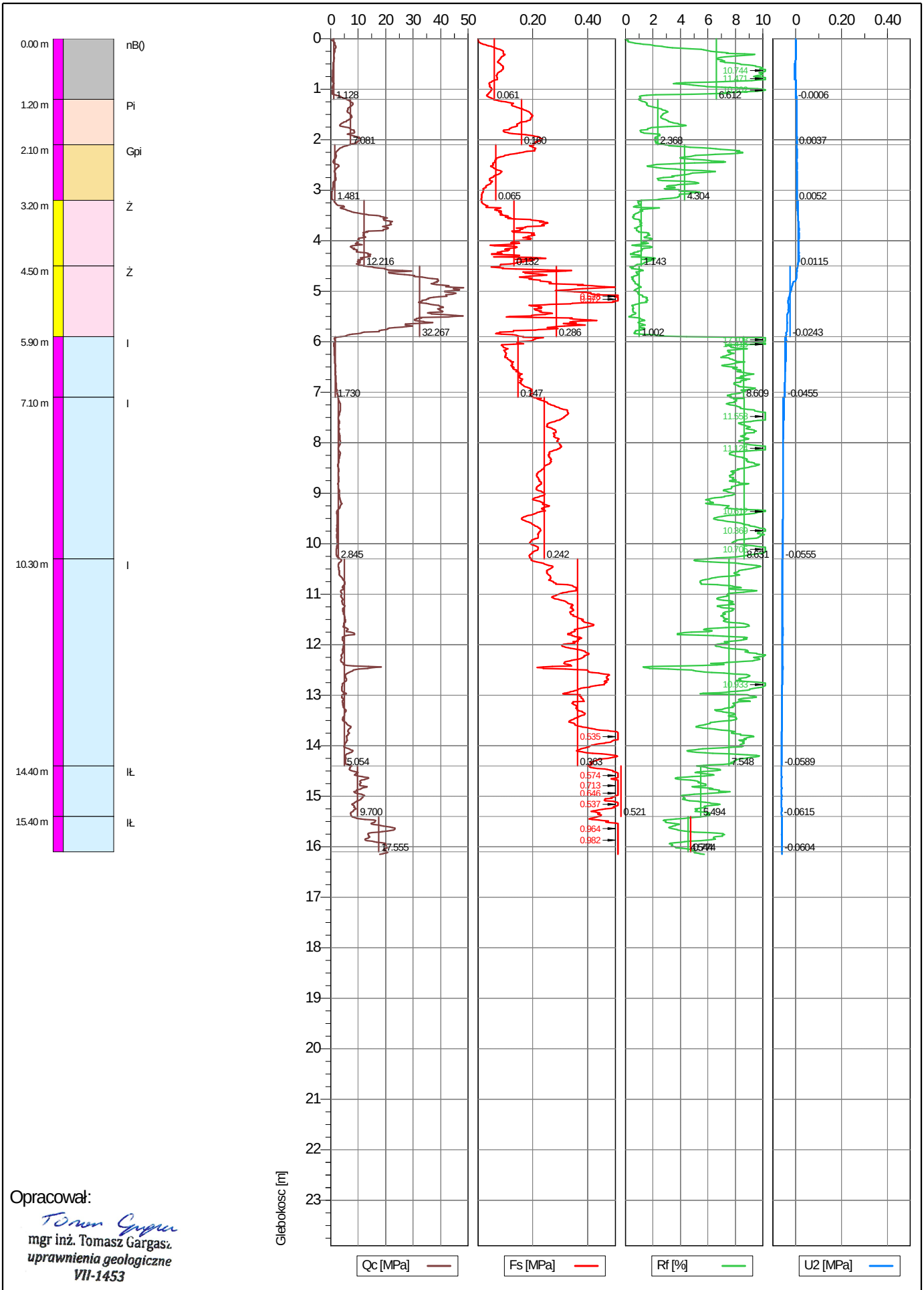


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT8	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-25	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 8

File: cpt 8.sta

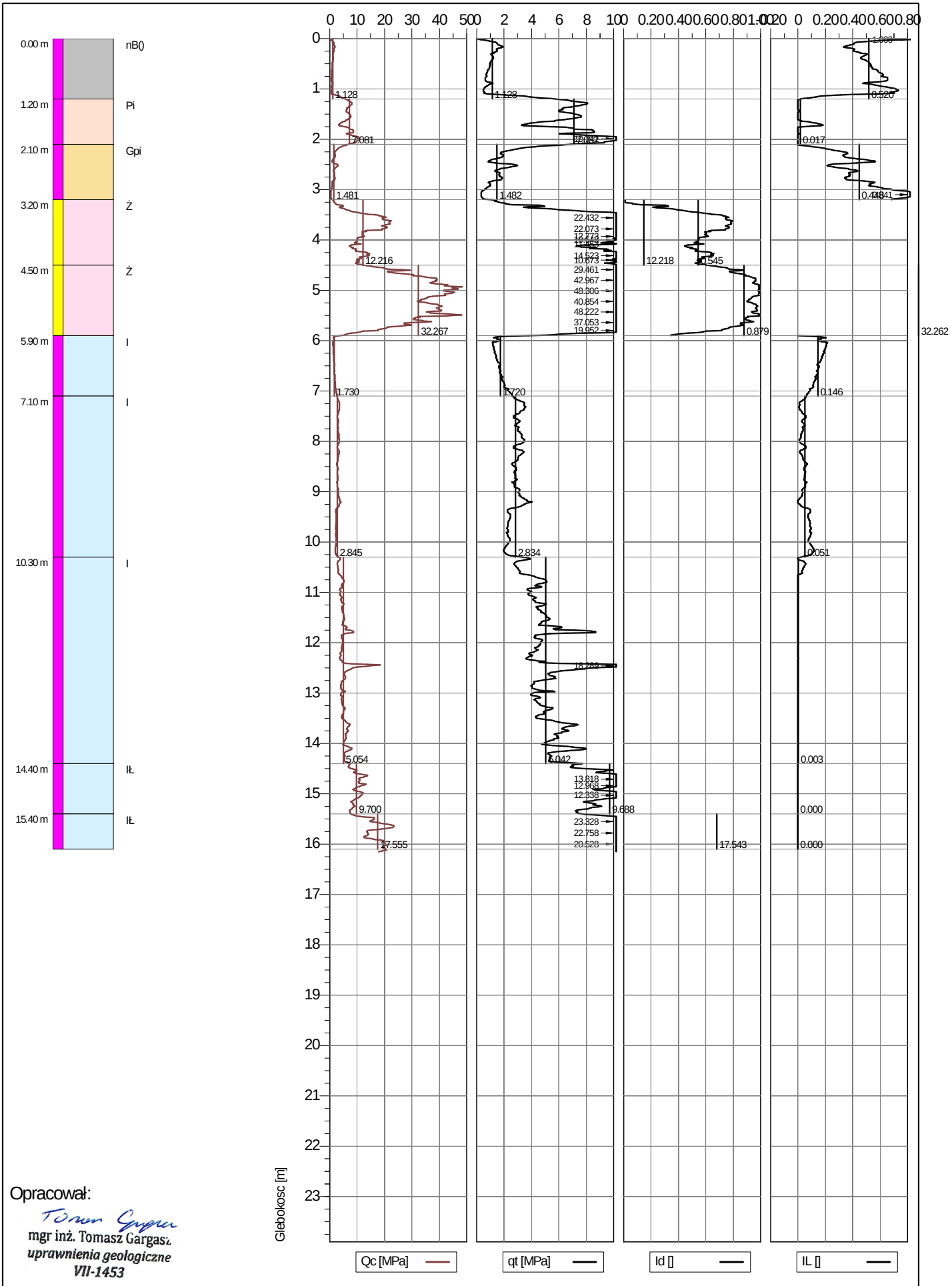


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT9	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 9

File: cpt 9.sta

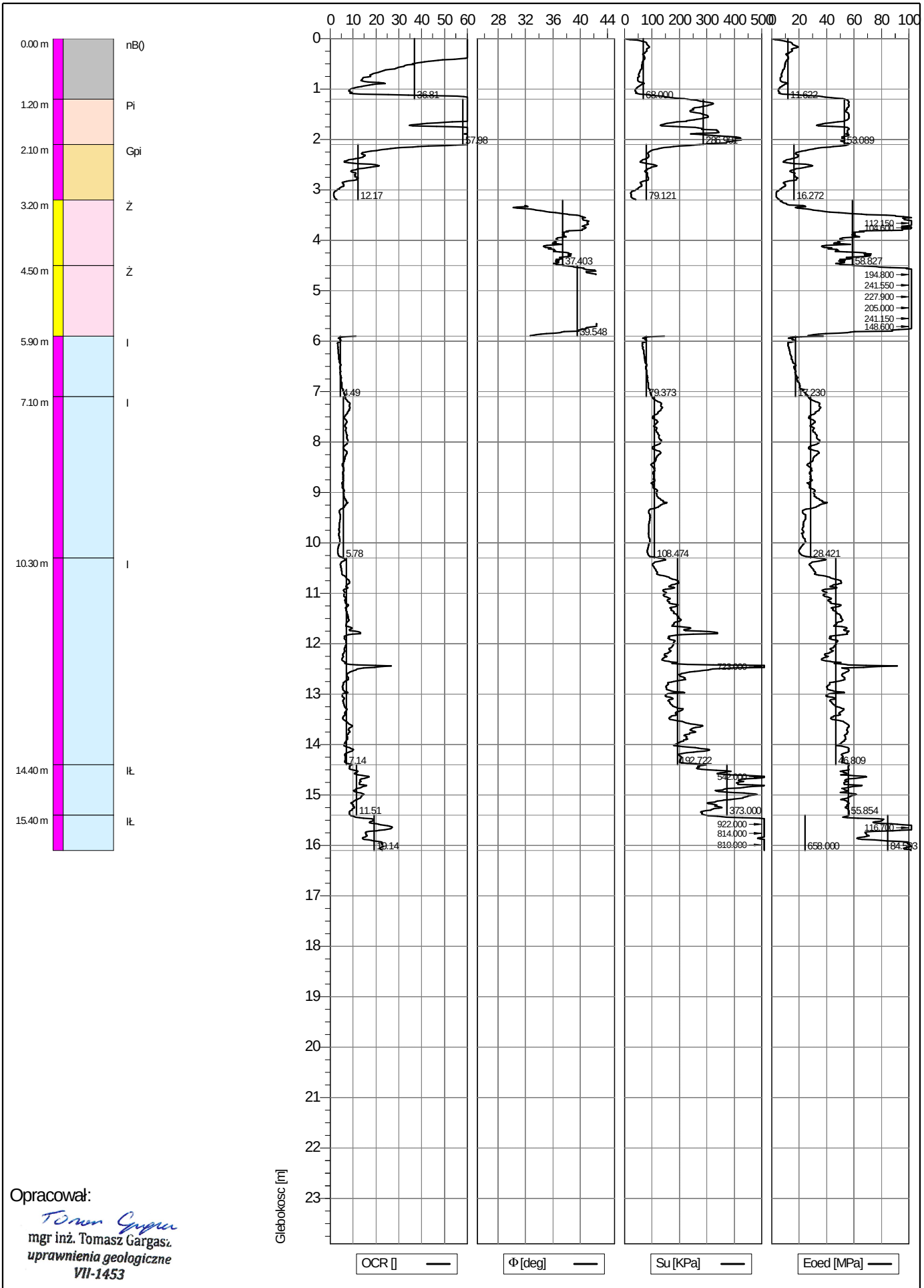


Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

cptEx	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT9	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 9

File: cpt 9.sta



Opracował:

mgr inż. Tomasz Gargasz
uprawnienia geologiczne
VII-1453

CPTEX	Wyniki sondowania statycznego CPTU	Numer testu: CPT9	Nr stożka: MKs675
	Obiekt	Data: 2020-02-24	Skala: 1 : 100
	Wykonawca: cptEx s.c.	Inwestor: GEOPROFIL Paweł Różański	Strona: 1/1
	Polozenie: Andrychów	Współrzędne	Zał.nr: 9

File: cpt 9.sta

Zał. 10 Zestawienie wartości parametrów geotechnicznych wyprowadzonych na podstawie sondowań CPTU

Sonda nr: CPT1

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	1,0	nB()	4,15	0,09	4,10	-	-	-	-	-
1,0	2,5	Gπ	1,23	0,05	3,94	-	0,46	-	0,073	13,1
2,5	3,9	Gπz	2,54	0,12	4,98	-	0,25	-	0,105	25,7
3,9	5,2	Ż	13,84	0,21	1,62	0,64	-	38,3	-	70,0
5,2	6,0	Żg	9,37	0,23	2,73	-	0,04	-	0,395	57,5
6,0	6,2	GπzH	1,79	0,14	7,84	-	0,10	-	0,116	13,7
6,2	6,7	Gz	2,75	0,12	4,64	-	0,24	-	0,105	26,3
6,7	7,5	I	4,05	0,35	8,88	-	0,00	-	0,156	40,2
7,5	11,2	I	5,33	0,39	7,70	-	0,00	-	0,206	48,8
11,2	14,0	I	7,29	0,49	7,08	-	0,00	-	0,283	54,5

Sonda nr: CPT2

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	0,6	nB()	4,31	0,10	2,62	-	-	-	-	-
0,6	3,9	Gπ	1,81	0,07	3,66	-	0,35	-	0,086	18,2
3,9	4,4	Π	1,15	0,02	1,74	-	0,48	-	0,068	12,4
4,4	5,0	Gπz	3,63	0,11	3,49	-	0,18	-	0,145	34,3
5,0	7,2	Ż	27,91	0,42	1,51	0,85	-	40,8	-	141,4
7,2	8,5	Żg	19,83	0,58	2,99	-	0,00	-	0,789	99,3
8,5	11,3	Ż//G	26,80	0,74	2,22	0,83	-	40,9	-	133,6
11,3	11,8	I	5,37	0,36	7,09	-	0,01	-	0,186	42,3
11,8	15,2	I	14,94	0,77	5,18	-	0,00	-	0,584	74,7

Sonda nr: CPT3

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	0,2	nB()	1,34	0,02	0,96	-	-	-	-	-
0,2	2,2	Gπ	1,63	0,06	4,28	-	0,40	-	0,081	16,4
2,2	5,2	Π	1,52	0,03	1,86	-	0,41	-	0,076	15,2
5,2	5,8	Π	2,41	0,04	1,45	-	0,27	-	0,095	23,9
5,8	6,6	Gπz	3,95	0,19	5,45	-	0,16	-	0,143	35,9
6,6	7,3	Ż	38,23	0,36	0,96	0,93	-	40,6	-	189,1

Sonda nr: CPT4

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	0,2	nB()	0,29	0,01	3,67	-	-	-	-	-
0,2	1,0	nB()	1,54	0,07	5,56	-	0,42	-	0,078	15,4
1,0	2,7	nB()	3,55	0,11	3,13	-	0,17	-	0,141	35,2
2,7	4,1	nB()	0,86	0,04	4,56	-	0,60	-	0,052	8,3
4,1	4,8	Gπ	3,61	0,12	3,51	-	0,17	-	0,143	35,1
4,8	6,0	Gπ	1,57	0,06	3,67	-	0,40	-	0,076	15,7
6,0	7,0	Gπ	7,19	0,19	3,01	-	0,06	-	0,277	50,7
7,0	7,6	I	1,48	0,12	8,28	-	0,17	-	0,073	15,0
7,6	10,8	I	2,52	0,19	7,73	-	0,08	-	0,099	25,3
10,8	13,3	I	4,65	0,31	6,94	-	0,00	-	0,177	44,0
13,3	15,9	I	7,14	0,42	6,24	-	0,00	-	0,278	55,0
15,9	18,6	Ił	13,65	0,69	5,37	-	0,00	-	0,531	69,0
18,6	23,5	Ił	19,40	0,95	5,37	-	0,00	-	0,760	97,3

Sonda nr: CPT5

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	0,4	Gb	0,94	0,03	2,75	-	-	-	-	-
0,4	1,1	Gπ	1,55	0,05	3,58	-	0,41	-	0,079	15,4
1,1	1,9	Gπ//Pd	7,08	0,19	3,12	-	0,06	-	0,275	51,5
1,9	3,1	Gz//P	17,54	0,64	4,56	-	0,01	-	0,686	89,7
3,1	4,5	Gπ/Π	0,87	0,04	4,40	-	0,60	-	0,051	8,3
4,5	4,9	Π	1,81	0,05	2,75	-	0,36	-	0,084	18,1
4,9	6,6	Gπ//Pd	5,53	0,14	3,20	-	0,09	-	0,217	44,3
6,6	10,0	I	2,50	0,18	7,41	-	0,08	-	0,098	24,9

Sonda nr: CPT6

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	3,2	nB()	1,36	0,04	4,09	-	0,57	-	0,067	13,5
3,2	4,2	Gπ//Π	2,81	0,07	2,63	-	0,26	-	0,111	27,1
4,2	4,9	Ż	16,55	0,23	1,76	0,66	-	38,8	-	83,7
4,9	6,5	I	1,24	0,09	7,00	-	0,21	-	0,066	12,4
6,5	7,6	I	2,25	0,15	6,61	-	0,10	-	0,092	22,4
7,6	9,6	I	4,54	0,29	6,32	-	0,00	-	0,175	44,3
9,6	11,9	I	6,95	0,44	6,47	-	0,00	-	0,269	54,1
11,9	18,4	IŁ	11,47	0,57	5,19	-	0,00	-	0,448	62,6

Sonda nr: CPT7

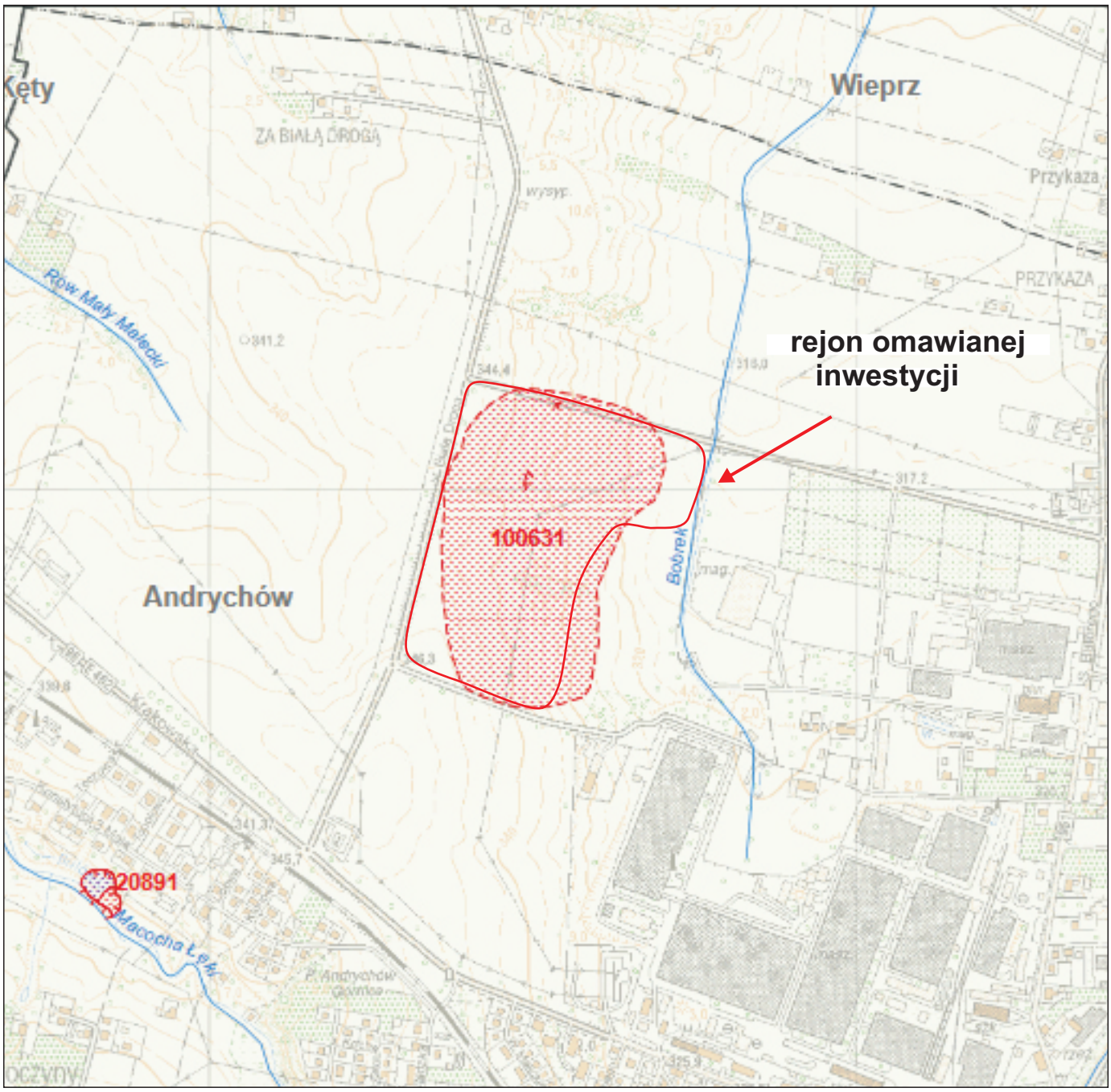
Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
1,6	2,0	przewiert	0,34	0,00	2,20	-	-	-	-	-
2,0	2,2	Ż	11,37	0,24	1,66	0,54	-	36,6	-	66,1

Sonda nr: CPT8

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	2,6	nB()	2,28	0,13	6,53	-	0,27	-	0,101	22,4
2,6	5,9	GπzH	2,81	0,16	6,86	-	0,27	-	0,117	25,6
5,9	6,8	Gz	6,39	0,33	5,34	-	0,02	-	0,254	52,9
6,8	9,1	I	3,51	0,30	8,62	-	0,02	-	0,137	34,9
9,1	12,0	I	5,28	0,37	7,23	-	0,00	-	0,207	48,8
12,0	13,4	IŁ	21,48	0,72	3,64	-	0,00	-	0,848	108,0

Sonda nr: CPT9

Strop	Spąg	Rodzaj gruntu	q_c	f_s	R_f	I_D	I_L	ϕ	Su	E_{oed}
[m]	[m]		[MPa]	[MPa]	[%]	[-]	[-]	[°]	[MPa]	[MPa]
0,0	1,2	nB()	1,13	0,06	6,61	-	0,52	-	0,068	11,6
1,2	2,1	Π	7,08	0,16	2,37	-	0,02	-	0,287	53,1
2,1	3,2	Gπ	1,48	0,07	4,30	-	0,45	-	0,079	16,3
3,2	4,5	Ż	12,22	0,13	1,14	0,55	-	37,4	-	58,8
4,5	5,9	Ż	32,27	0,29	1,00	0,88	-	39,5	-	162,0
5,9	7,1	I	1,73	0,15	8,61	-	0,15	-	0,079	17,2
7,1	10,3	I	2,85	0,24	8,63	-	0,05	-	0,108	28,4
10,3	14,4	I	5,05	0,36	7,55	-	0,00	-	0,193	46,8
14,4	15,4	IŁ	9,70	0,52	5,49	-	0,00	-	0,373	55,9
15,4	16,1	IŁ	17,56	0,77	4,54	-	0,00	-	0,658	84,5



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.		
Szkic lokalizacji osuwisk		
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 22

Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów)
Stopień aktywności

- aktywne ciągle
- aktywne okresowo
- nieaktywne

Osuwiska (< 5 arów)
Stopień aktywności

- aktywne ciągle
- aktywne okresowo
- nieaktywne

Tereny zagrożone ruchami masowymi

25 numer identyfikacyjny osuwiska
11 numer identyfikacyjny terenu zagrożonego ruchami masowymi

Granice osuwisk

Typ granicy

- granica pewna
- granica przypuszczalna

Pozostałe elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej

Skarpy główne, ściany obrywów, rowy osuwiskowe i progi wewnątrzosuwiskowe

Wysokość formy, Stan zachowania formy

- niskie do 3 m, wyraźna
- średnie 3-6 m, wyraźna
- wysokie 6-10 m, wyraźna
- bardzo wysokie ponad 10 m, wyraźna
- niskie do 3 m, słabo zachowana
- średnie 3-6 m, słabo zachowana
- wysokie 6-10 m, słabo zachowana
- bardzo wysokie ponad 10 m, słabo zachowana

Typ obiektu

- Czoła osuwisk i akumulacyjne progi wewnątrzosuwiskowe
- Szczeliny
- Zagłębienia wewnątrzosuwiskowe
- Rumosze i blokowiska

Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych

- zbiornik wód powierzchniowych
- podmokłość (młaka), mokradło
- wysięk
- źródło

Granice administracyjne

- Gminy
- Powiaty
- Województwa

Hydrografia

- Jeziora
- Rzeki

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.		
Szkic lokalizacji osuwisk		
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 22

KARTA REJESTRACYJNA OSUWISKA

1. Numer ewidencyjny: 12 - 18 - 014 - 100631

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość:	2. Gmina:	3. Powiat:	4. Województwo:
Andrychów	Andrychów miasto	wadowicki	małopolskie
5. Mapa topograficzna:	**6. Arkusz SMGP 1:50 000:**	**7. Współrzędne geograficzne:**	
M-34-75-B-c-4	M-34-75-B Wadowice (994)	19 ° 19'38.966" E	49 ° 51'50.682" N
8. Kraina geograficzna:	**9. Jednostka tektoniczna:**	**10. Zlewnia:**	
Dział Andrychowski	Jednostka podśląska Jednostka skolska	Wieprzówka	
11. Inne dane lokalizacyjne:			
Specjalna Strefa Ekonomiczna			

3. Charakterystyka osuwiska:

1. Sytuacja geomorfologiczna:	2. Układ geologiczny:	
stok cały	insekwentne	
3. Rodzaj materiału:	**4. Rodzaj ruchu:**	**5. Stopień aktywności:**
osuwisko mieszane	spełzywanie	aktywne ciągle

6. Krótki opis słowny:

Obszar występowania ruchów masowych obejmuje pierwotnie łagodnie nachylony stok (średnie nachylenie ok. 5 stopni) pomiędzy ulicami Biała Droga, Przemysłowa i Strefowa. Stok został zmieniony antropogenicznie co najmniej dwukrotnie poprzez wykonanie sztucznych skarp o maksymalnej wysokości 12 m. oraz utworzeniu nasypów. Tym samym zniwelowano nachylenie do kilku, niemal poziomych powierzchni oddzielonych od siebie pionowymi i stromymi (nachylonymi maksymalnie do 30 stopni) skarpami. Ze względu na znaczne przekształcenie antropogeniczne rzeźby terenu oraz prawdopodobnie ciągły charakter przemieszczeń (pełźnięcie mas ziemnych w wyniku ich uplastycznienia) występowanie aktywnych ruchów masowych eksponowane jest na powierzchni gruntu w niewielkim zakresie: uszkodzenie nowej jezdni asfaltowej na długości 15 m (w centralnej części stoku), przemieszczenia poprzecznych murów oporowych (max. przemieszczenia wynosiły 25 cm). Na powierzchni murów widoczne są rozsunięcia budujących go bloczków betonowych (do 5 cm). Ponadto na powierzchni terenu widoczne są kawerny o głębokości do 30 cm, którymi odbywa się odpływ wód powierzchniowych w dół stoku. Podobne kawerny znajdują się także pomiędzy murem oporowym a nasypem antropogenicznym. Na obecnym etapie badań możliwe jest wyznaczenie przypuszczalnych granic osuwiska oraz przyjęcie prawdopodobnej jego charakterystyki. Doprecyzowania w toku dalszych badań wymaga: granica osuwiska, ustalenie czy ruch ma charakter przemieszczeń ciągłych wzdłuż uplastycznionej powierzchni czy też nieciągłych wzdłuż powierzchni poślizgu, głębokość powierzchni po której następuje przemieszczenie. Przedmiotowy obszar występowania ruchów masowych na dostępnych materiałach archiwalnych pochodzących sprzed 2011 r. nie był wskazywany jako teren występowania ruchów masowych.

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia:	2. Długość:	3. Szerokość:	4. Wysokość maks.:	5. Wysokość min.:	6. Rozpiętość pionowa:
12.31 ha	313 m	487 m	344 m n.p.m.	318 m n.p.m.	26 m
7. Nachylenie:	**8. Azymut:**				
5 °	103 °				

b. skarpa osuwiskowa:

9. Wysokość skarpy głównej:	10. Nachylenie skarpy głównej:	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej:	12. Skarpy wtórne:
0.0 m	0 °	Nie stwierdzono	stwierdzono dwie skarpy wtórne: 1 - długości ok. 15 i wysokości 20 cm 2 - długości ok. 2 m i wysokości 10 cm

c. jęzor i koluwium:

13. Wysokość czoła:	14. Długość powierzchni koluwium:	15. Nachylenie powierzchni koluwium:	16. Miąższość:	
			mierzona:	szacowana:
0.0 m	313 m	5 ^{o}	m	12.0 m

d. stok, na którym jest osuwisko:

17. Typ stoku:	18. Nachylenie:	19. Ekspozycja:	20. Długość:	21. Wysokość:
wypukły	5 ^{o}	E	317 m	27 m

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów:	2. Wiek utworów:	3. Zaleganie warstw:
gliny żwirowate	czwartorzęd	- / -/ poziome
gliny mułkowate (pyłowate)	czwartorzęd	- / -/ poziome
iły i iły piaszczyste z wkładkami żwirowców ilastych (z fragmentami skał fliszowych) [miocen środkowy i górny]	miocen górny miocen środkowy	- / -/ brak możliwości obserwacji

4. Tektonika:

strefa przyuskokowa

zaburzenia fałdowe

6. Materiał koluwialny:

antropogeniczne (nasypy)
gliny z rumoszem

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwium:	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy:
cieki powierzchniowe podmokłości	brak
3. Stoku poniżej osuwiska:	4. Stoku po bokach osuwiska:
cieki powierzchniowe	brak

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania:		
2019 -1		
2. Rozwój osuwiska w czasie:		3. Przyczyna ruchu osuwiskowego:
2019 -1		sztuczna

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

a. pokrycie stoku:

1. Lasy:	2. Zarośla krzewiaste:	3. Łąki i pastwiska:	4. Grunty orne:	5. Sady:	6. Nieużytki:
nie	nie	nie	nie	nie	tak

b. zabudowa:

7. Mieszkalna:	8. Gospodarcza:	9. Przemysłowa/usługowa:	10. Użyteczności publicznej:
0	0	0	0

11. Zabytkowa/sakralna:	12. Inna:
0	mury oporowe, droga wewnętrzna, oświetlenie uliczne, chodniki

c. infrastruktura komunikacyjna:

13. Drogi:	14. Linie kolejowe:
gminna	nie

d. linie przesyłowe:

15. Linie energetyczne:	16. Linie telefoniczne:	17. Wodociągi:	18. Kanalizacja:
tak	nie	tak	tak

19. Gazociągi:	20. Inne:
nie	nie

10. Powstałe szkody i zagrożenia:

1. Uprawy:	6. Uprawy:
Nie stwierdzono	Nie występują
2. Zabudowa:	7. Zabudowa:
Nie stwierdzono	zakład przemysłowy znajdujący się u podnóża stoku
3. Infrastruktura komunikacyjna:	8. Infrastruktura komunikacyjna:
droga asfaltowa, chodniki	dalsza degradacja drogi asfaltowej oraz chodników
4. Linie przesyłowe:	9. Linie przesyłowe:
Nie stwierdzono	linia wysokiego napięcia, wodociągi, kanalizacja.
5. Inne:	10. Inne:
mury oporowe	mury oporowe

11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych:

Osuwisko jest aktywne, jego ruch może ulegać przyspieszeniu w okresach opadów atmosferycznych oraz podczas topnienia śniegów.

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

tak		Opis: przypory ziemne poniżej przemieszczanego muru oporowego

12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

	nie	

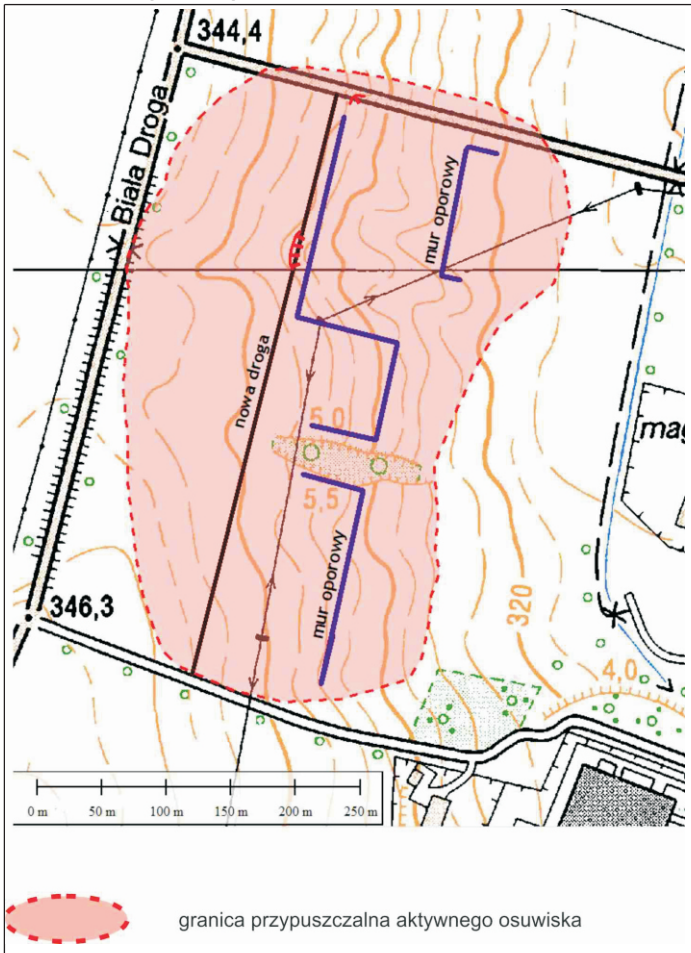
13. Stan badań:

Publikacje:

Nowak W., 1963 - Szczegółowa mapa geologiczna Polskie w skali 1:50 000, wydanie tymczasowe, ark. Wadowice. Instytut Geologiczny. Warszawa.
Boratyn J., Kasina K. 2011 - Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, gmina Andrychów. Państwowy Instytut Geologiczny. warszawa.
Ryłko W., 2009 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Wadowice. Materiał archiwalny. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
Płużek P., 2013 - Sprawozdanie z rozpoznania warunków geologiczno geotechnicznych. Rozpoznanie geologiczne, geotechniczne (badanie geotechniczne gruntów), opis rzeźby terenu (geologiczna rzeźba terenu), pod zagospodarowanie
przestrzenne w celu rozszerzenia Podstrefy Andrychów Krakowskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Aplan Studio. Andrychów.
Płużek P., 2018 - Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną. Aplan Studio. Andrychów.
Przybyłowicz W., Walczak P., 2019 - Dokumentacja badań podłoża gruntowego i opinia geotechniczna w związku z zaistnieniem osuwiska stoku wraz z murami oporowymi w Andrychowie przy ul. Strefowa – Biała Droga. Usługi Naukowo-Techniczne Front. Kielce.

Dokumentacje:

14. Szkic (mapa) osuwiska:



15. Przekrój geologiczny osuwiska:

16. Fotografia (-ie) osuwiska:



przemieszczenia muru oporowego



kawerny w gruncie



widok ogólny



uszkodzenie jezdni



uszkodzenie jezdni



przemieszczenia muru oporowego

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Wszelkie prace zabezpieczające powinny być poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, w której na podstawie kilku (co najmniej 6) wierceń wykonanych podwójną rdzeniówka z uzyskiem rdzenia z całego profilu zostanie ustalony charakter przemieszczeń (plastyczny lub nieciągły), głębokość najniżej położonej powierzchni przemieszczeń, kształt tej powierzchni, zasięg powierzchniowy osuwiska, parametry geotechniczne nawierconych utworów, współczynnik stateczności w warunkach bieżących oraz po wykonaniu zabezpieczeń. Głębokość wierceń powinna zostać zaprojektowana tak, aby wiercenia po osiągnięciu najniżej położonych stref przemieszczeń zostały zagłębione w nienaruszonych utworach na głębokość co najmniej 3 m.
Osuwisko ze względu na zagrożenie jakie stwarza dla obiektów budowlanych i infrastruktury oraz tendencje do dalszego rozwoju powinno zostać objęte monitoringiem powierzchniowym (geodezyjnym)

18. Autor karty:

Izabela Laskowicz

19. Kategoria i numer uprawnień geologicznych:

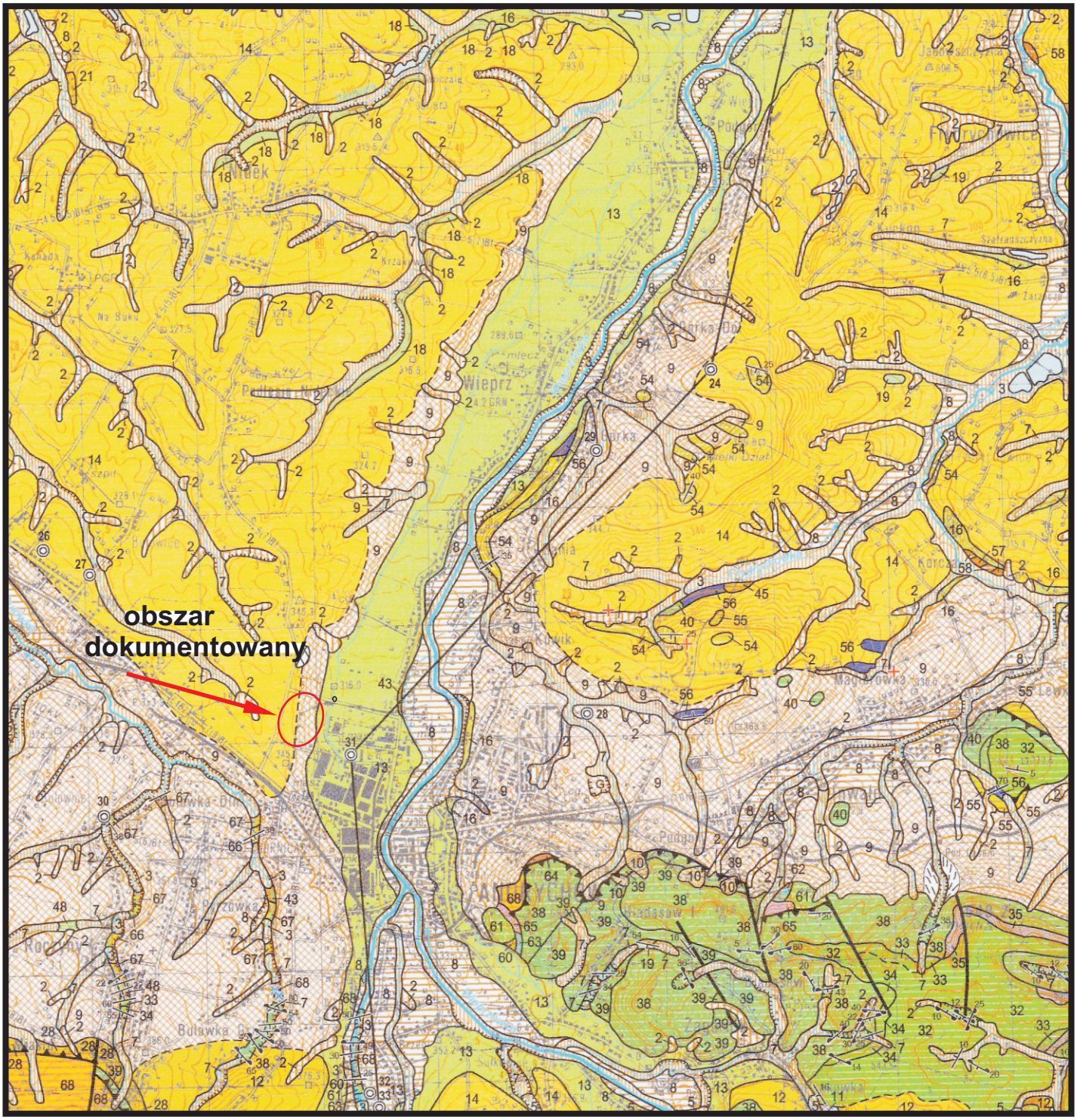
8/0160

20. Instytucja:

Centrum Geozagrożeń

21. Data wypełnienia:

2019-08-22

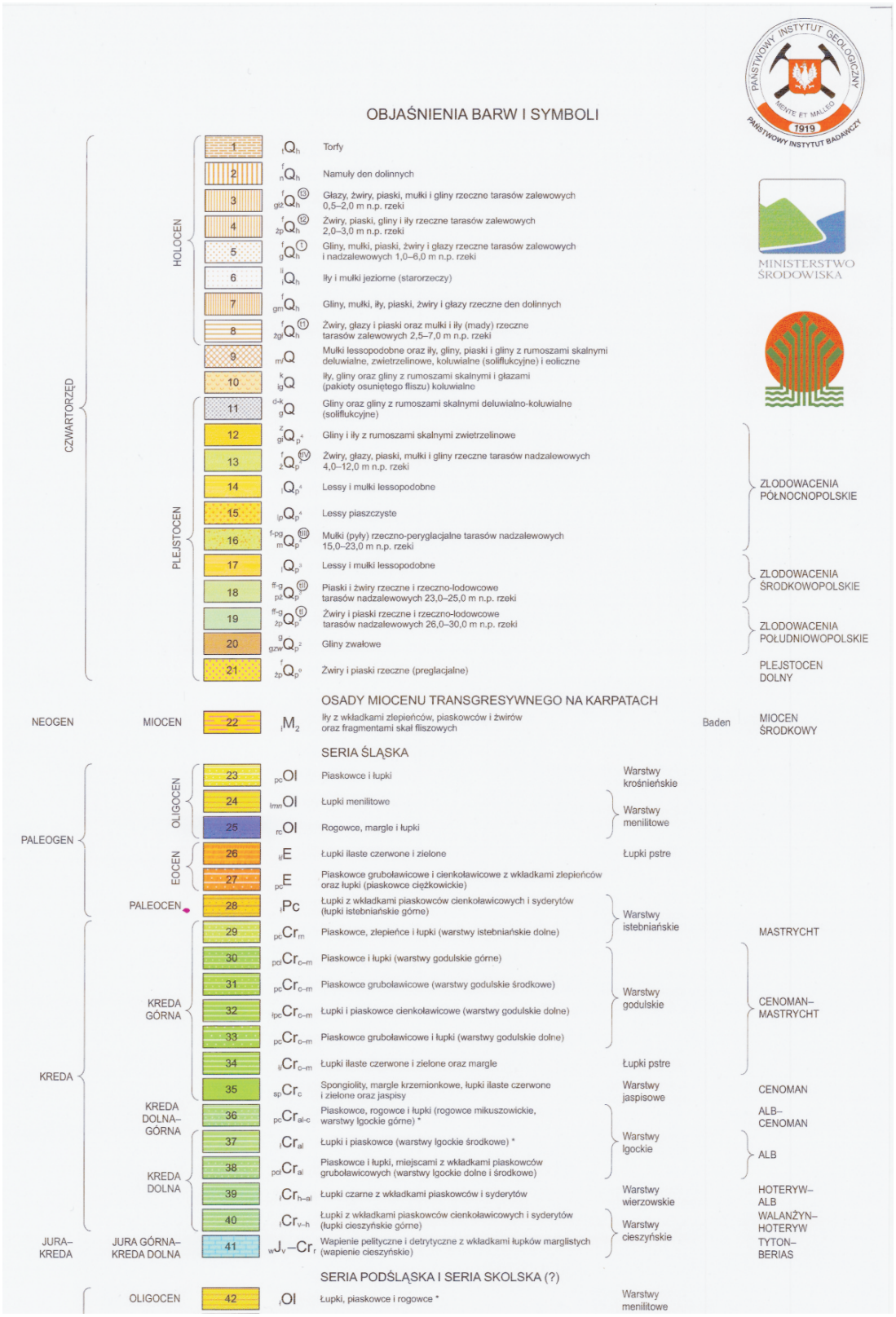


DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Wadowice (wycinek) Ryłko W., 2010	Skala: 1 : 50 000

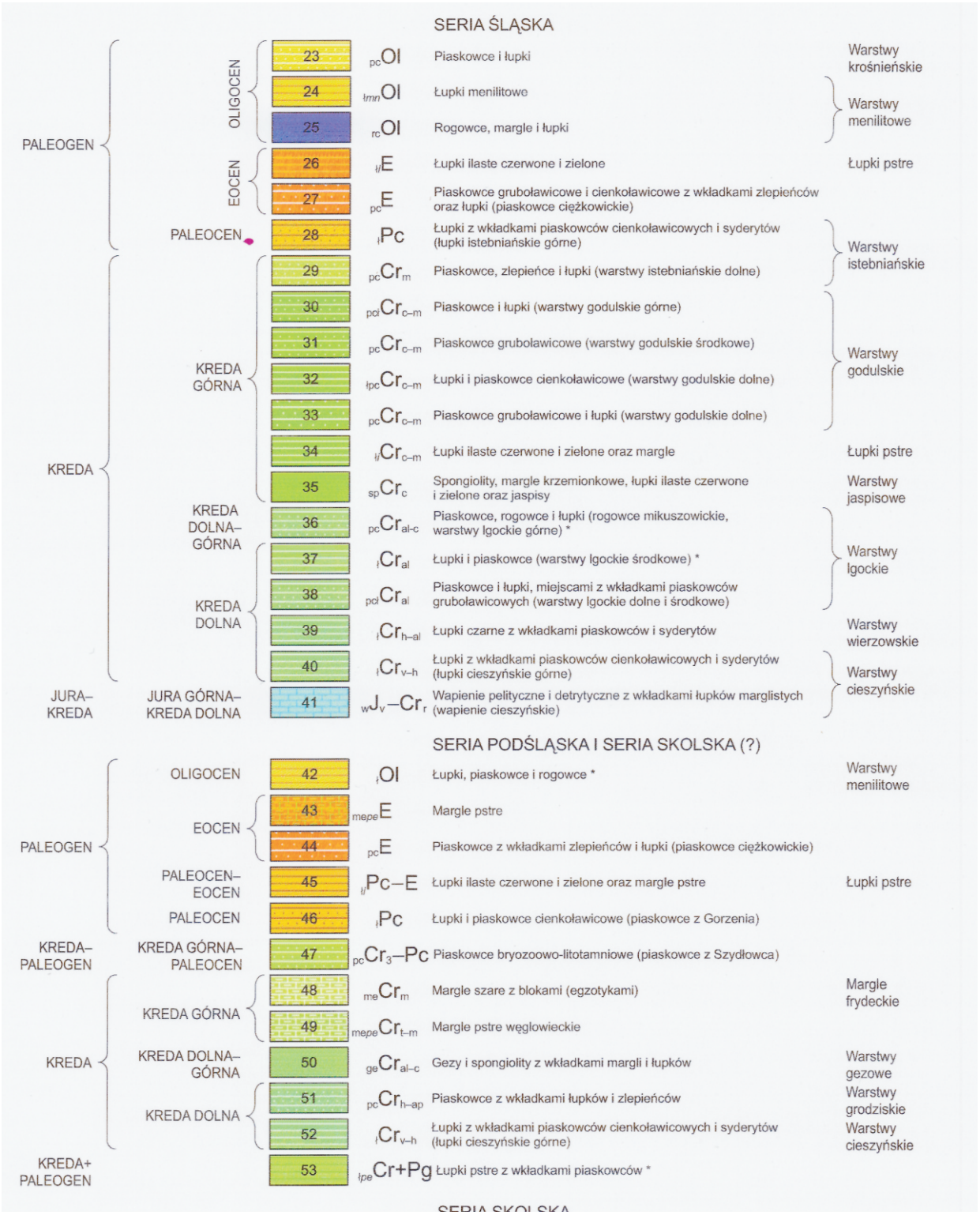
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż Paweł Różański	Nr zał. 24.1

OBJAŚNIENIA DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.		
Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski **ark. Wadowice (wycinek)** Ryłko W., 2010		Skala: 1 : 50 000
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż Paweł Różański	Nr zał. 24.1

OBJAŚNIENIA DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.		
Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Wadowice (wycinek) Ryłko W., 2010		Skala: 1 : 50 000
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż Paweł Różański	Nr zał. 24.1

ZAŁ.24.2

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY

rejon omawianej inwestycji

Akceptował do udostępniania – Dyrektor ds. państwowej służby geologicznej mgr inż. A. PRZYBYCIN
Redakcja merytoryczna – A. PRZYGODA

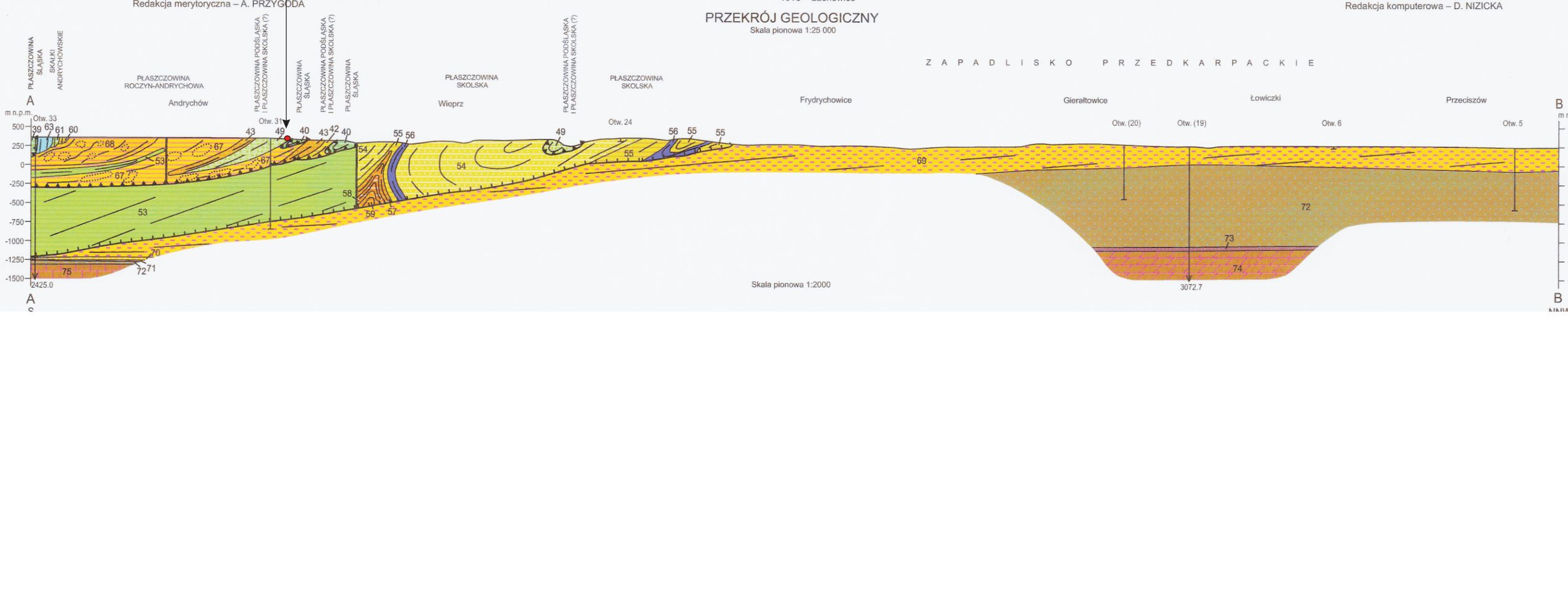
© Copyright by Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015

Opracowanie cyfrowe – M. FLASIŃSKI
Redakcja komputerowa – D. NIZICKA

1013 – Lachowice

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY

Skala pionowa 1:25 000



Skala pionowa 1:2000

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa geologiczno inżynierska		Skala 1:1000
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 25

Mapa geologiczno-inżynierska
skala : 1000

OBJAŚNIENIA

1-20 archiwalne otwory geotechniczne

archiwalne badanie płytą VSS

1-3 numeracja murów oporowych

archiwalne sondowanie dynamiczne lekką sondą DPL

archiwalne sondowanie dynamiczne ciężką sondą DPH

R1-R7 otwory geologiczno-inżynierskie rdzeniowe

D1-D17 otwory geologiczno-inżynierskie do głębokości 10,0m p.p.t

CPT1-CPT9 sondowanie CPTU

I-3 lokalizacja inklinometrów

P1-P2 lokalizacja piezometrów

zaplecze budowy

hałdy

przypora przy murach oporowych

śmieci (opony, butelki, papiery itp.)

cieki, stojąca woda

wał

obszar wyznaczony na podstawie płaszczyzn poślizgu stwierdzonych w otworach rdzeniowych

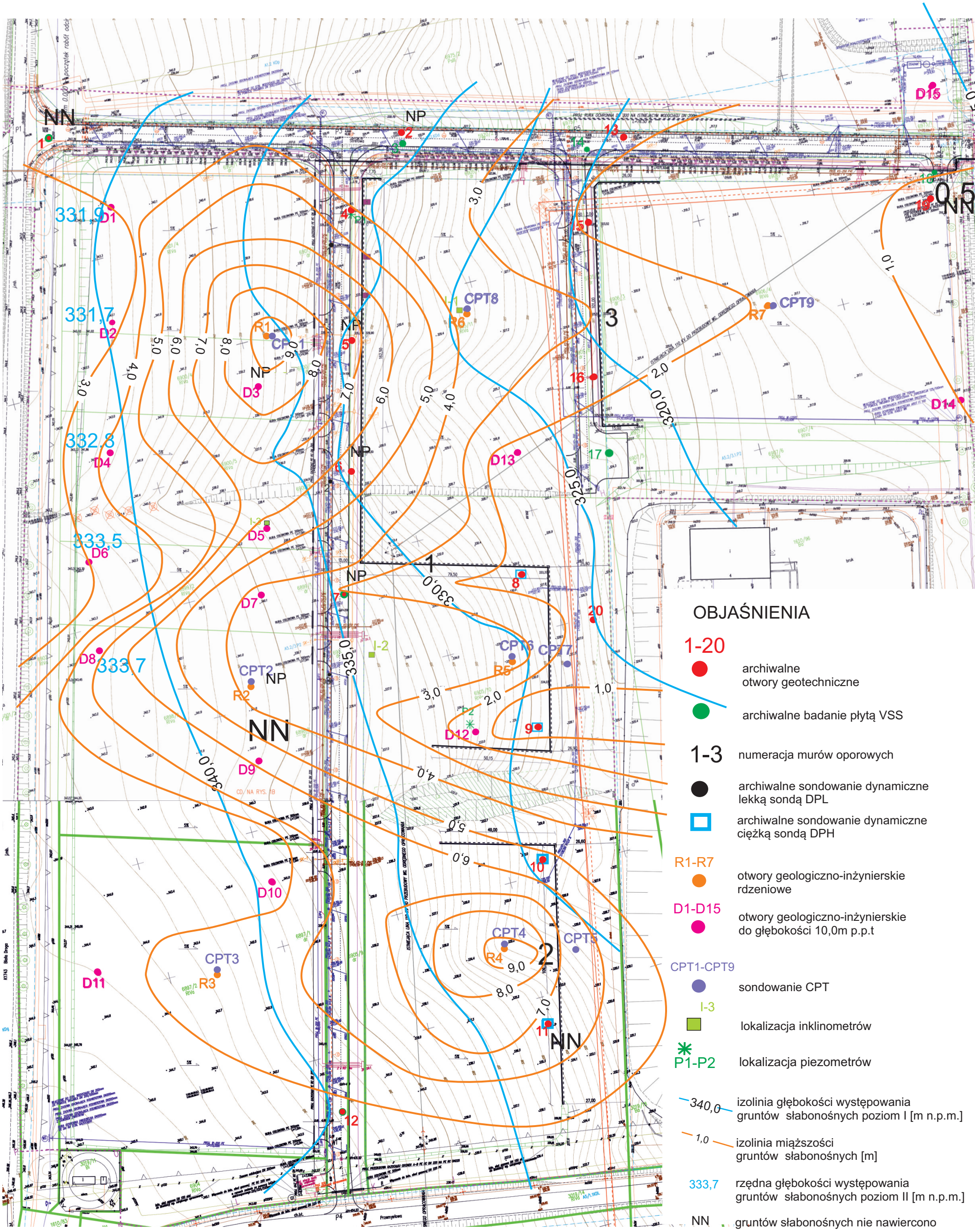
obszar osuwiska aktywnego

obszar o naruszonej infrastrukturze

szczeliny

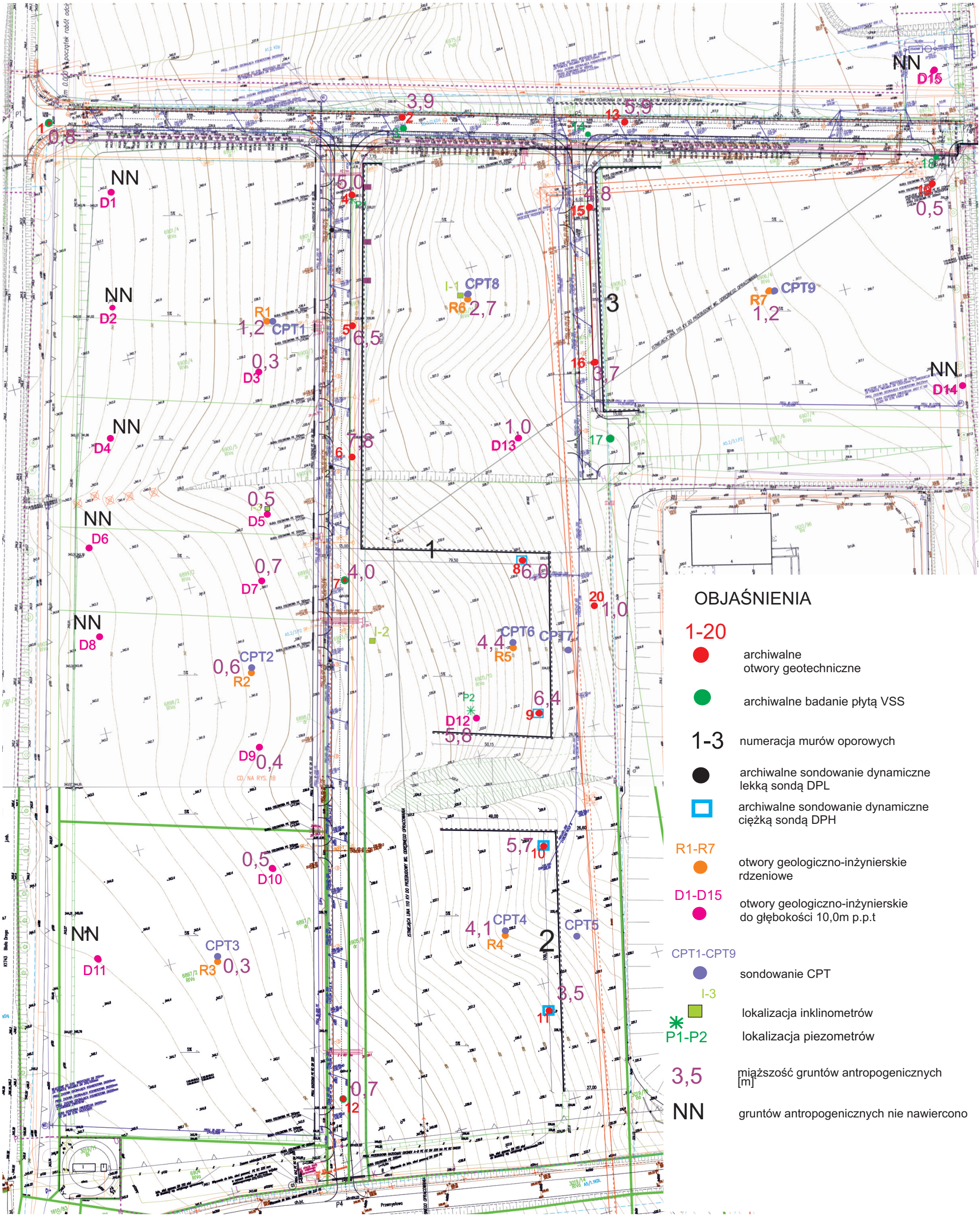
grunty antropogeniczne

koliste zagłębienia



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa głębokości występowania gruntów słabonośnych z ich miąższością		Skala 1:1500
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 26

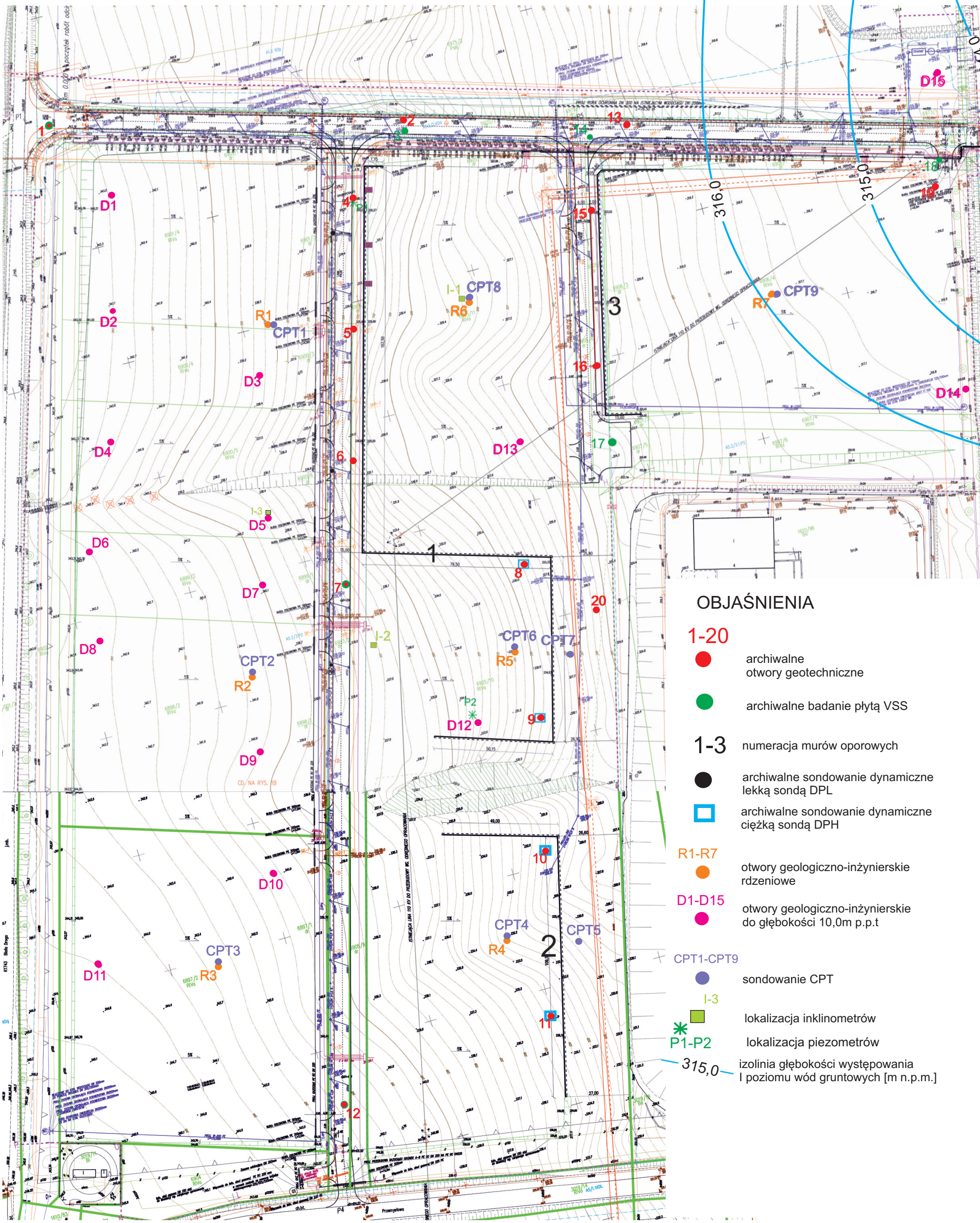


OBJAŚNIENIA

1-20	archiwalne otwory geotechniczne
	archiwalne badanie płytą VSS
1-3	numeracja murów oporowych
	archiwalne sondowanie dynamiczne lekką sondą DPL
	archiwalne sondowanie dynamiczne ciężką sondą DPH
R1-R7	otwory geologiczno-inżynierskie rdzeniowe
D1-D15	otwory geologiczno-inżynierskie do głębokości 10,0m p.p.t
CPT1-CPT9	sondowanie CPT
I-3	lokalizacja inklinometrów
P1-P2	lokalizacja piezometrów
3,5	miąższość gruntów antropogenicznych [m]
NN	gruntów antropogenicznych nie nawiercono

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa miąższości gruntów antropogenicznych		Skala 1:1500
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 27

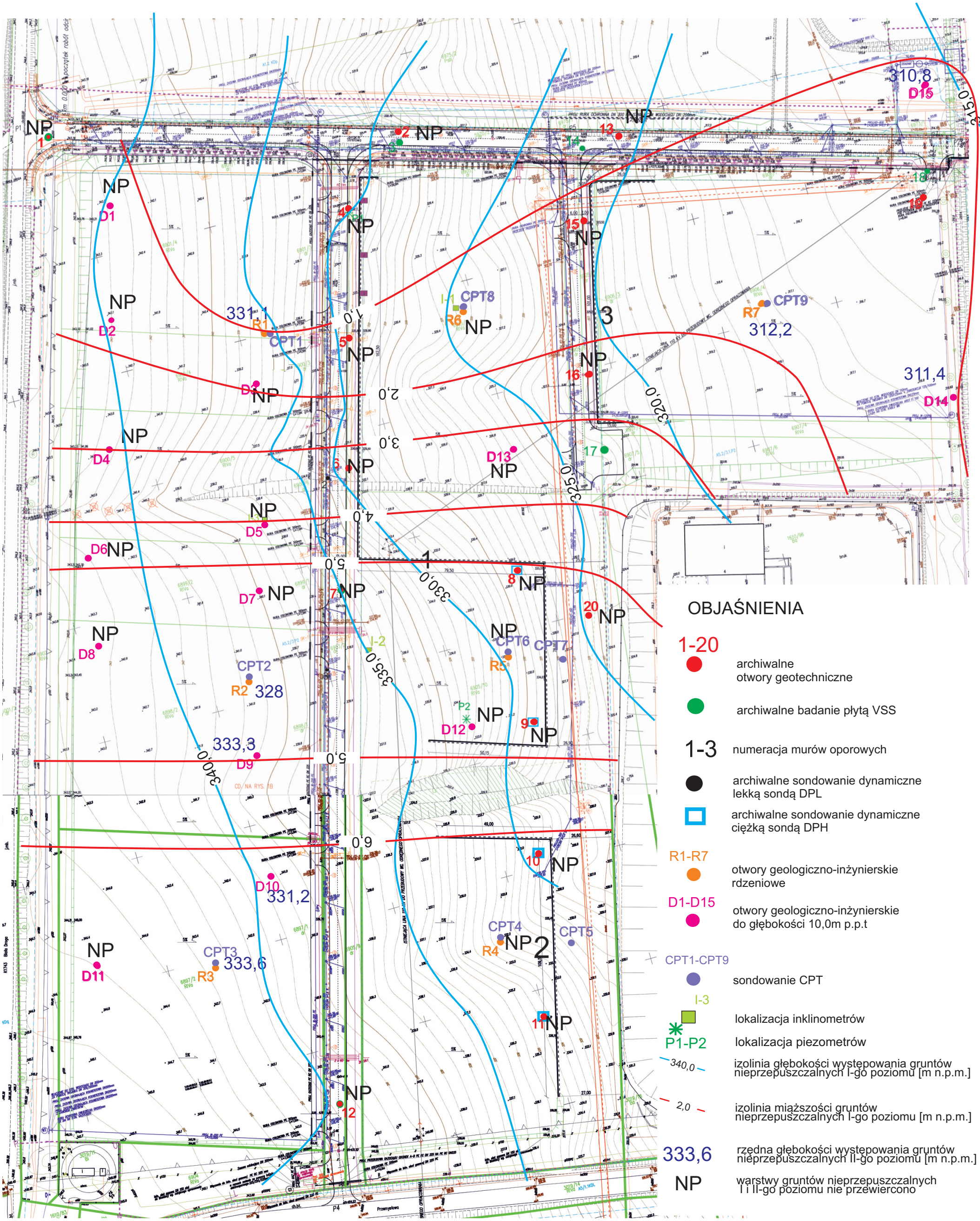


OBJAŚNIENIA

- 1-20 — archiwalne otwory geotechniczne
- archiwalne badanie płytą VSS
- 1-3 — numeracja murów oporowych
- archiwalne sondowanie dynamiczne lekką sondą DPL
- archiwalne sondowanie dynamiczne ciężką sondą DPH
- R1-R7 — otwory geologiczno-inżynierskie rdzeniowe
- D1-D15 — otwory geologiczno-inżynierskie do głębokości 10,0m p.p.t
- CPT1-CPT9 — sondowanie CPT
- I-3 — lokalizacja inklinometrów
- P1-P2 — lokalizacja piezometrów
- 315,0 — izolinia głębokości występowania I poziomu wód gruntowych [m n.p.m.]

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa z głębokością występowania I poziomu wód podziemnych		Skala 1:1500
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 28

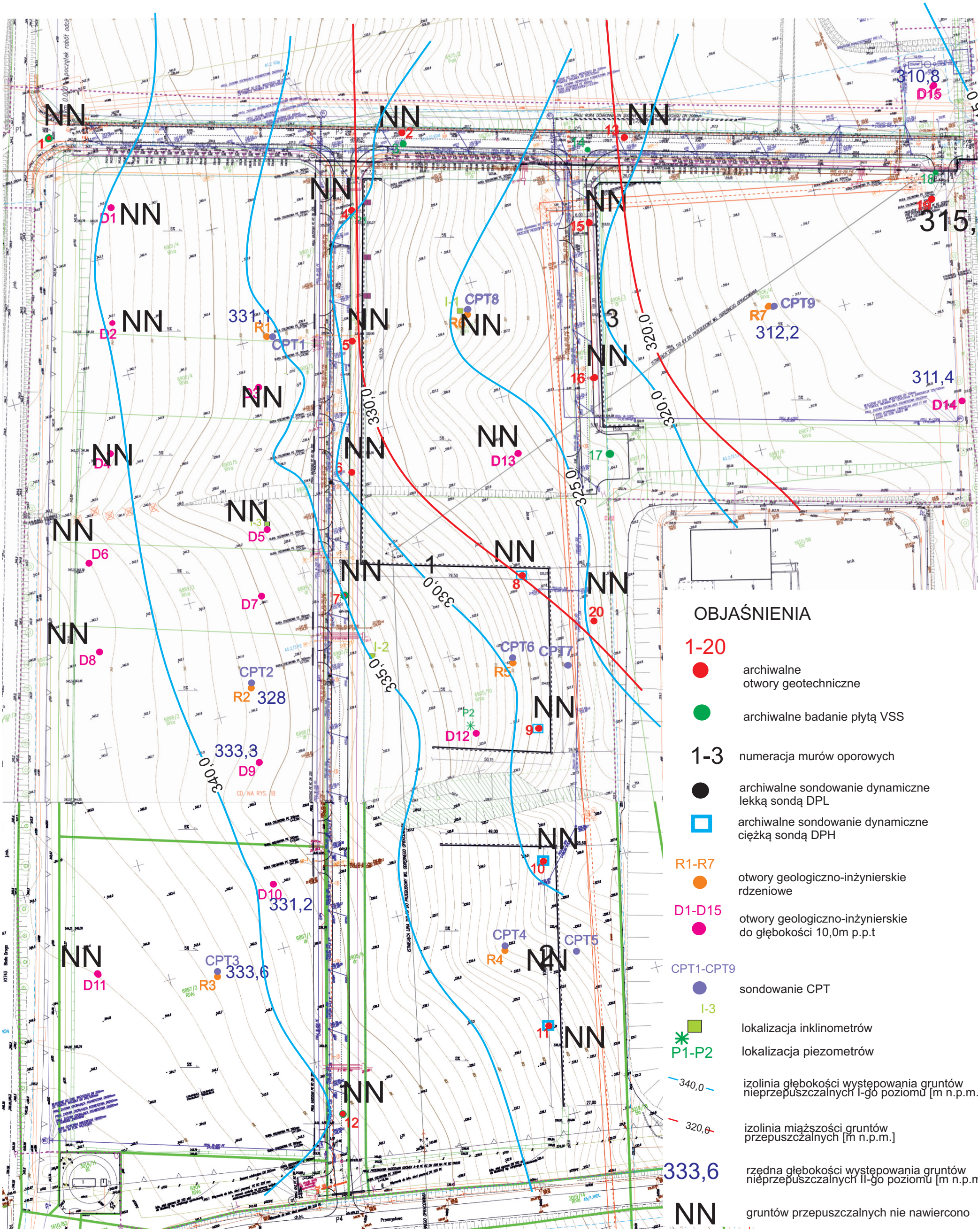


OBJAŚNIENIA

- 1-20 — archiwalne otwory geotechniczne
- archiwalne badanie płytą VSS
- 1-3 — numeracja murów oporowych
- archiwalne sondowanie dynamiczne lekką sondą DPL
- archiwalne sondowanie dynamiczne ciężką sondą DPH
- R1-R7 — otwory geologiczno-inżynierskie rdzeniowe
- D1-D15 — otwory geologiczno-inżynierskie do głębokości 10,0m p.p.t
- CPT1-CPT9 — sondowanie CPT
- I-3 — lokalizacja inklinometrów
- P1-P2 — lokalizacja piezometrów
- 340,0 — izolinia głębokości występowania gruntów nieprzepuszczalnych I-go poziomu [m n.p.m.]
- 2,0 — izolinia miąższości gruntów nieprzepuszczalnych I-go poziomu [m n.p.m.]
- 333,6 — rzędna głębokości występowania gruntów nieprzepuszczalnych II-go poziomu [m n.p.m.]
- NP — warstwy gruntów nieprzepuszczalnych I i II-go poziomu nie przewiercono

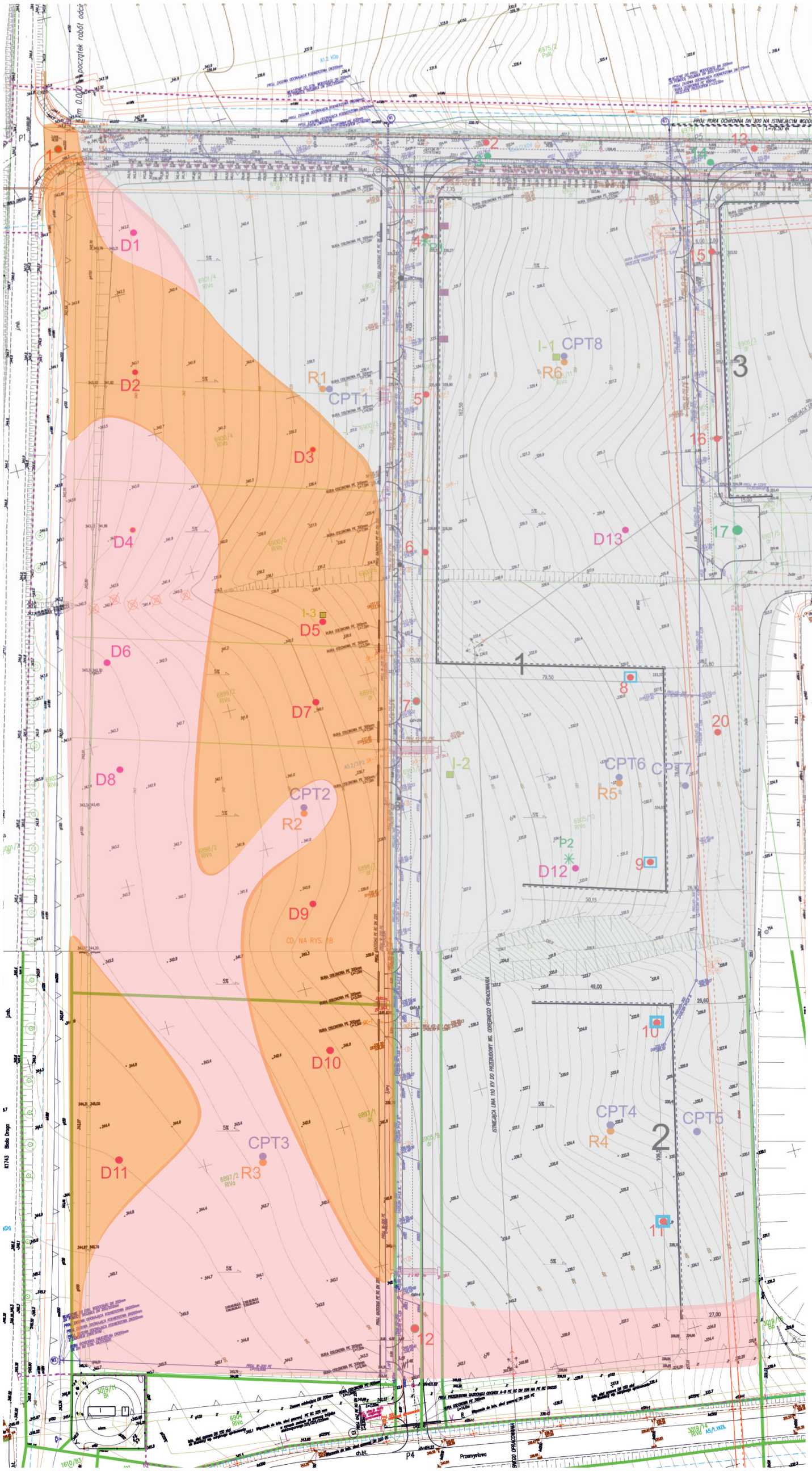
DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

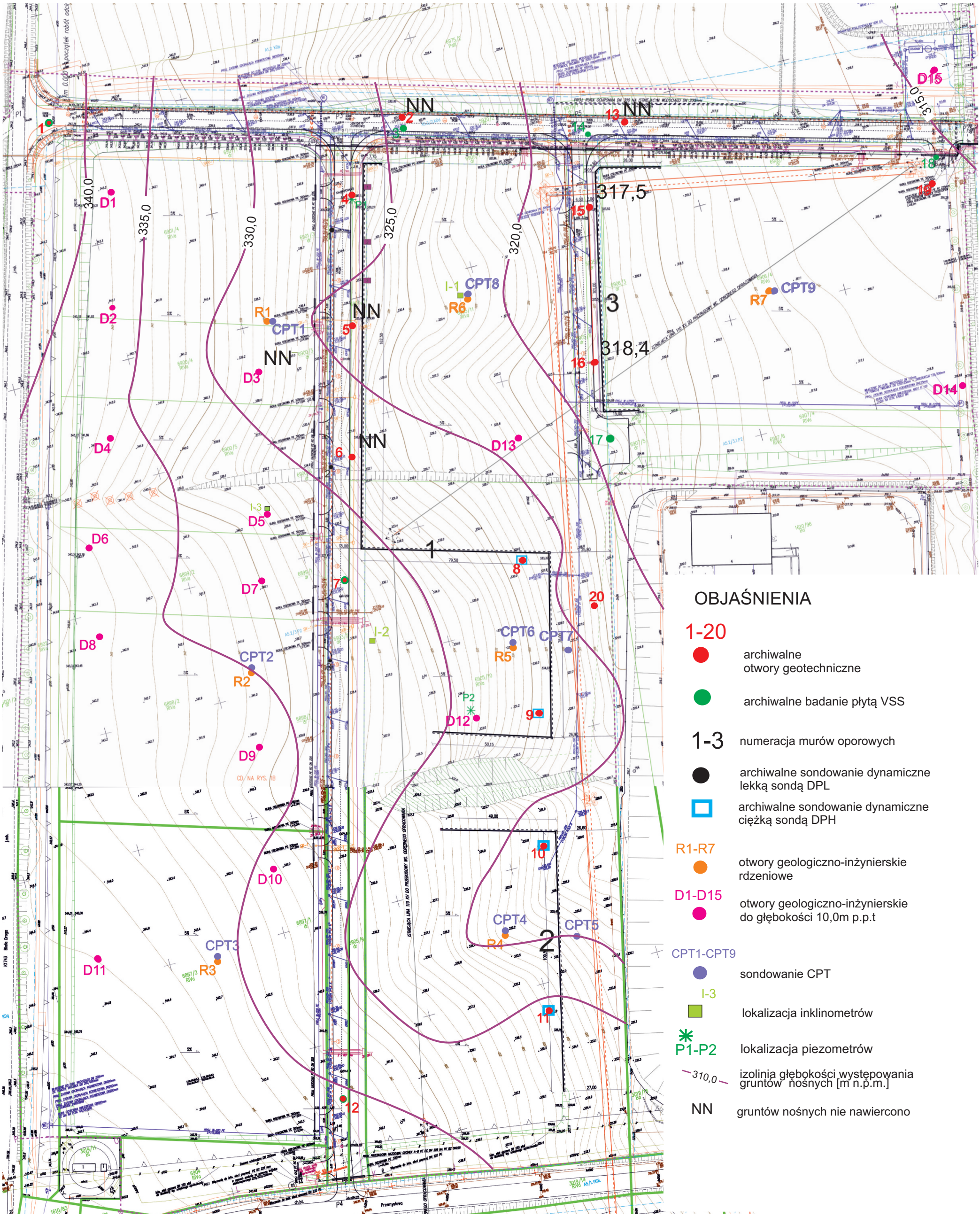
Mapa głębokości występowania gruntów nieprzepuszczalnych z ich miąższością		Skala 1:1500
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 29



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa przepuszczalności gruntów na różnych głębokościach		Skala 1:1500
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał.30


D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10
D11
D12
D13
D14
D15
CPT1
CPT2
CPT3
CPT4
CPT5
CPT6
CPT7
CPT8
CPT9
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
I-1
I-2
I-3
P1
P2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
20
ISTNIEJĄCA LINIA 110 kV DO PRZEBUDOWY WG. ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 200mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 225mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 250mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 315mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 355mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 400mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 450mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 560mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 630mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 710mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 800mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 900mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1200mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1400mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1600mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1800mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2250mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2800mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3150mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3550mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5600mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 6300mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 7100mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 8000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 9000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 10000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 11200mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 12500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 14000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 16000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 18000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 20000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 22500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 25000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 28000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 31500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 35500mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 40000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 45000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 50000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 56000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 63000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 71000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 80000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 90000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 100000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 112000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 125000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 140000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 160000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 180000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 200000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 225000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 250000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 280000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 315000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 355000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 400000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 450000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 560000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 630000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 710000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 800000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 900000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1120000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1250000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1400000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1600000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1800000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2250000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2800000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3150000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3550000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5600000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 6300000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 7100000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 8000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 9000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 10000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 11200000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 12500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 14000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 16000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 18000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 20000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 22500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 25000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 28000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 31500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 35500000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 40000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 45000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 50000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 56000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 63000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 71000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 80000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 90000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 100000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 112000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 125000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 140000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 160000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 180000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 200000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 225000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 250000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 280000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 315000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 355000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 400000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 450000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 560000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 630000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 710000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 800000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 900000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1120000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1250000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1400000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1600000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1800000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2250000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2800000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3150000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3550000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5600000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 6300000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 7100000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 8000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 9000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 10000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 11200000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 12500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 14000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 16000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 18000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 20000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 22500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 25000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 28000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 31500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 35500000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 40000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 45000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 50000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 56000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 63000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 71000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 80000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 90000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 100000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 112000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 125000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 140000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 160000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 180000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 200000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 225000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 250000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 280000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 315000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 355000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 400000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 450000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 560000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 630000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 710000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 800000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 900000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1120000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1250000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1400000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1600000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1800000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2250000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2800000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3150000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3550000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5600000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 6300000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 7100000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 8000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 9000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 10000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 11200000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 12500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 14000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 16000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 18000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 20000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 22500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 25000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 28000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 31500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 35500000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 40000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 45000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 50000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 56000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 63000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 71000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 80000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 90000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 100000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 112000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 125000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 140000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 160000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 180000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 200000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 225000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 250000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 280000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 315000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 355000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 400000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 450000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 560000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 630000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 710000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 800000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 900000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1120000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1250000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1400000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1600000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 1800000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2250000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 2800000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3150000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 3550000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 4500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 5600000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 6300000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 7100000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 8000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 9000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 10000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 11200000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 12500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 14000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 16000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 18000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 20000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 22500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 25000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 28000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 31500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 35500000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 40000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 45000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 50000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 56000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 63000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 71000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 80000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 90000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 100000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 112000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 125000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 140000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA ISTNIEJĄCYM WODOCIĄGU DN 160000000000000000mm
PROJ. RURA OCHRONNA DN 300 NA



DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej.

Mapa głębokości podłoża nośnego	Skala 1:1500	
Data: marzec 2020r.	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	Nr zał. 32

ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0



18,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0



24,0

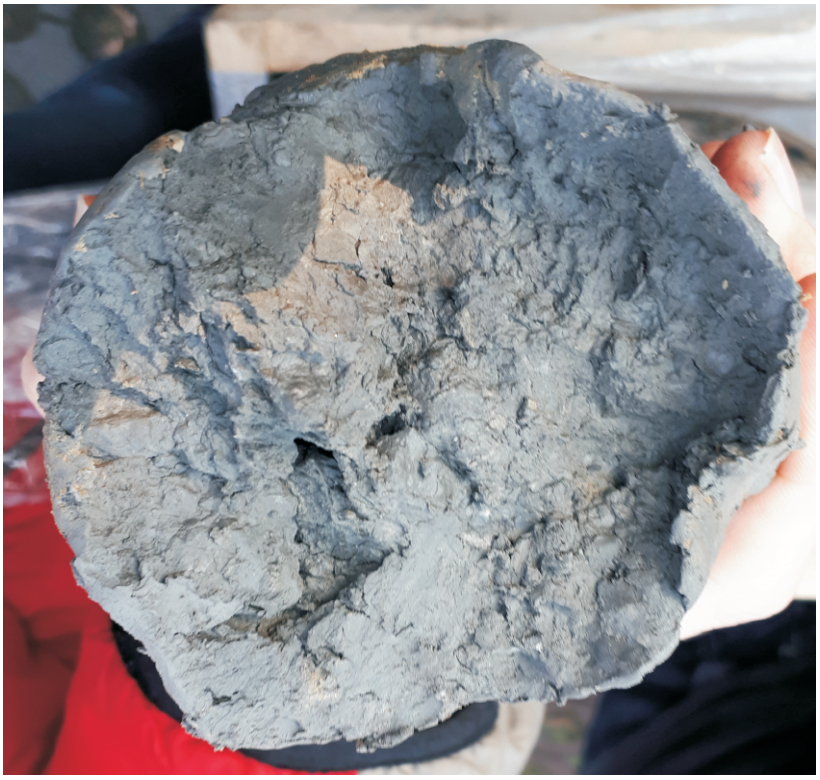
ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1

24,0



25,0



płaszczyzna 18,6m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R1

ZAŁ.33.1



płaszczyzna 20m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R2

ZAŁ.33.2

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R2

ZAŁ.33.2

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R2

ZAŁ.33.2

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0



18,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R2

ZAŁ.33.2

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0

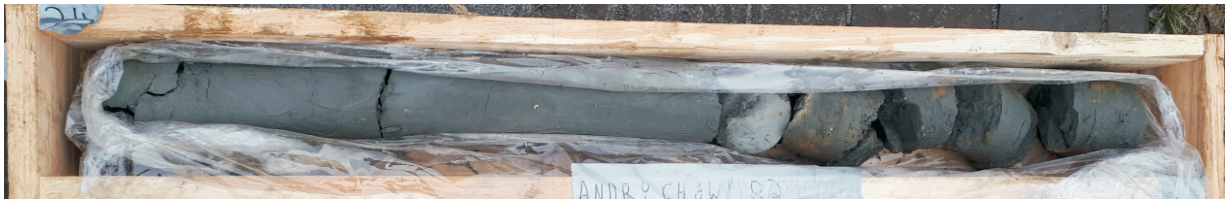


24,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R2

ZAŁ.33.2

24,0



25,0



płaszczyzna 15,4m



płaszczyzna 21,6m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R3

ZAŁ.33.3

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R3

ZAŁ.33.3

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R3

ZAŁ.33.3

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0

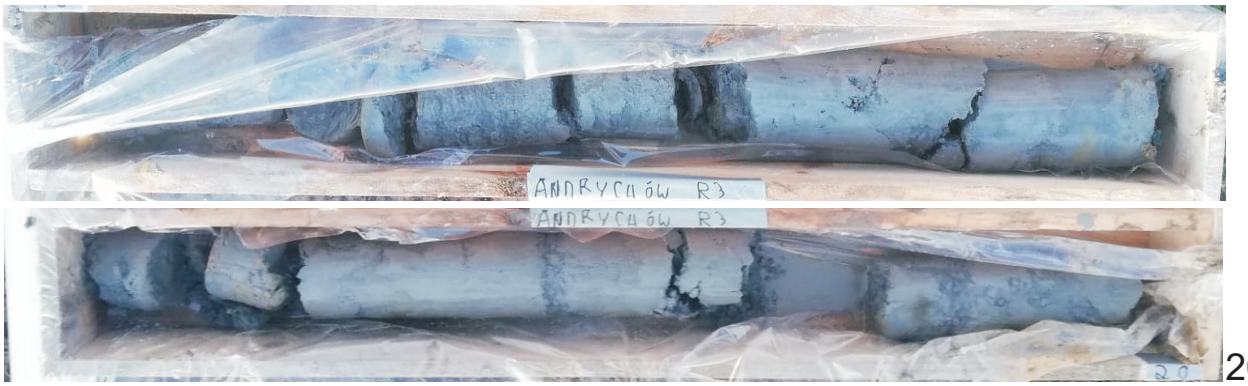


18,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R3

ZAŁ.33.3

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0



24,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R3

ZAŁ.33.3

24,0



25,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R4

ZAŁ.33.4

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0

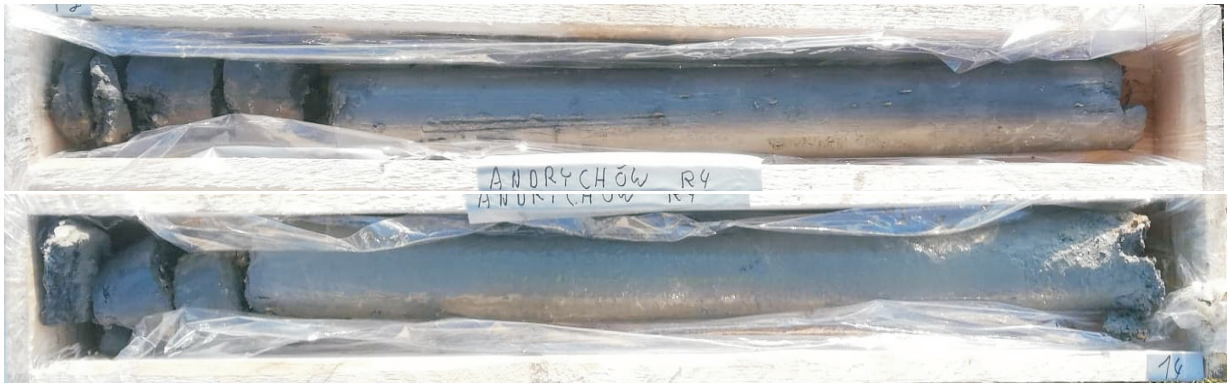


12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R4

ZAŁ.33.4

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0



18,0

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0



24,0

24,0



25,0



płaszczyzna 11,5m



płaszczyzna 18,6m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R5

ZAŁ.33.5

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R5

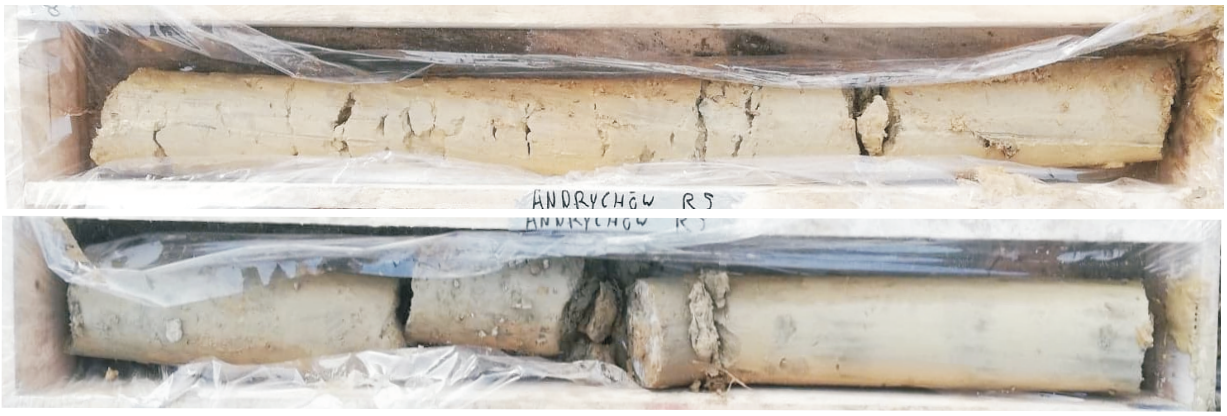
ZAŁ.33.5

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R5

ZAŁ.33.5

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0



18,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R5

ZAŁ.33.5

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0



24,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R5

ZAŁ.33.5

24,0



25,0



płaszczyzna 19,7m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

ZAŁ.33.6

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

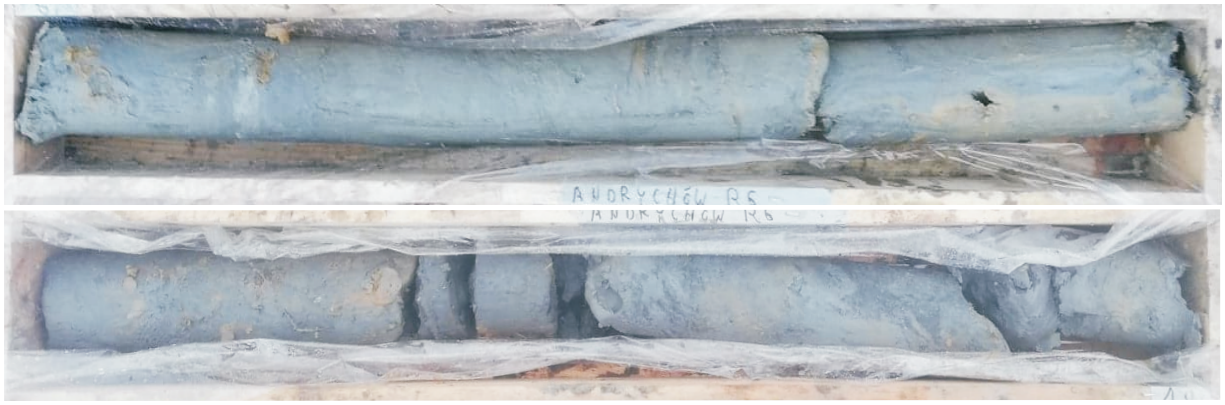
ZAŁ.33.6

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

ZAŁ.33.6

12,0



14,0

14,0



16,0

16,0



18,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

ZAŁ.33.6

18,0



20,0

20,0



22,0

22,0

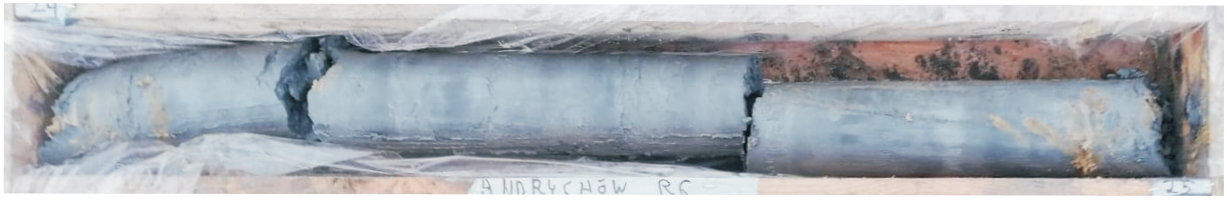


24,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

ZAŁ.33.6

24,0



25,0



płaszczyzna 6,5m



płaszczyzna 13,4m



płaszczyzna 15,5m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R6

ZAŁ.33.6

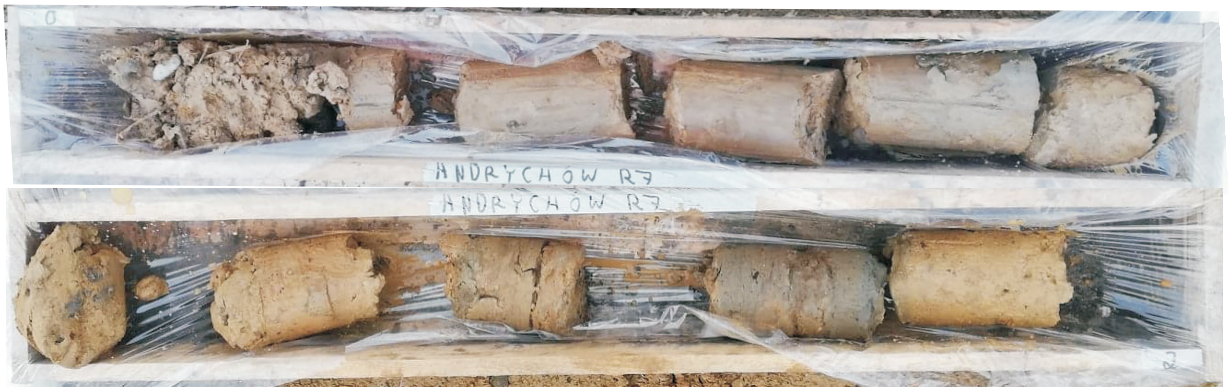


płaszczyzna 22,2m

ANDRYCHÓW - OTWÓR R7

ZAŁ.33.7

0,0



2,0

2,0



4,0

4,0



6,0

6,0



8,0

8,0



10,0

10,0



12,0

ANDRYCHÓW - OTWÓR R7

ZAŁ.33.7

12,0



14,0

14,0



16,0



płaszczyzna 8,2m



płaszczyzna 10,5m

ZAŁ.34.1

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA TERENU BUDOWY

MUR OPOROWY NR 1



ZAŁ.34.2

SZCZELINA MUR NR 1



Zawilgocenia na murze



Przypora wzdłuż północnego lica muru nr 1

Zagłębienia wzdłuż muru oporowego 1



Zagłębienia wzdłuż muru oporowego 1



ZAŁ.34.6

TEREN BUDOWY



ZAŁ.34.7

TEREN BUDOWY



ZAŁ.34.8

PRZYPORY PRZY MURZE OPOROWYM NR 1



ZAŁ.34.9

Odchylenia na murze nr 1



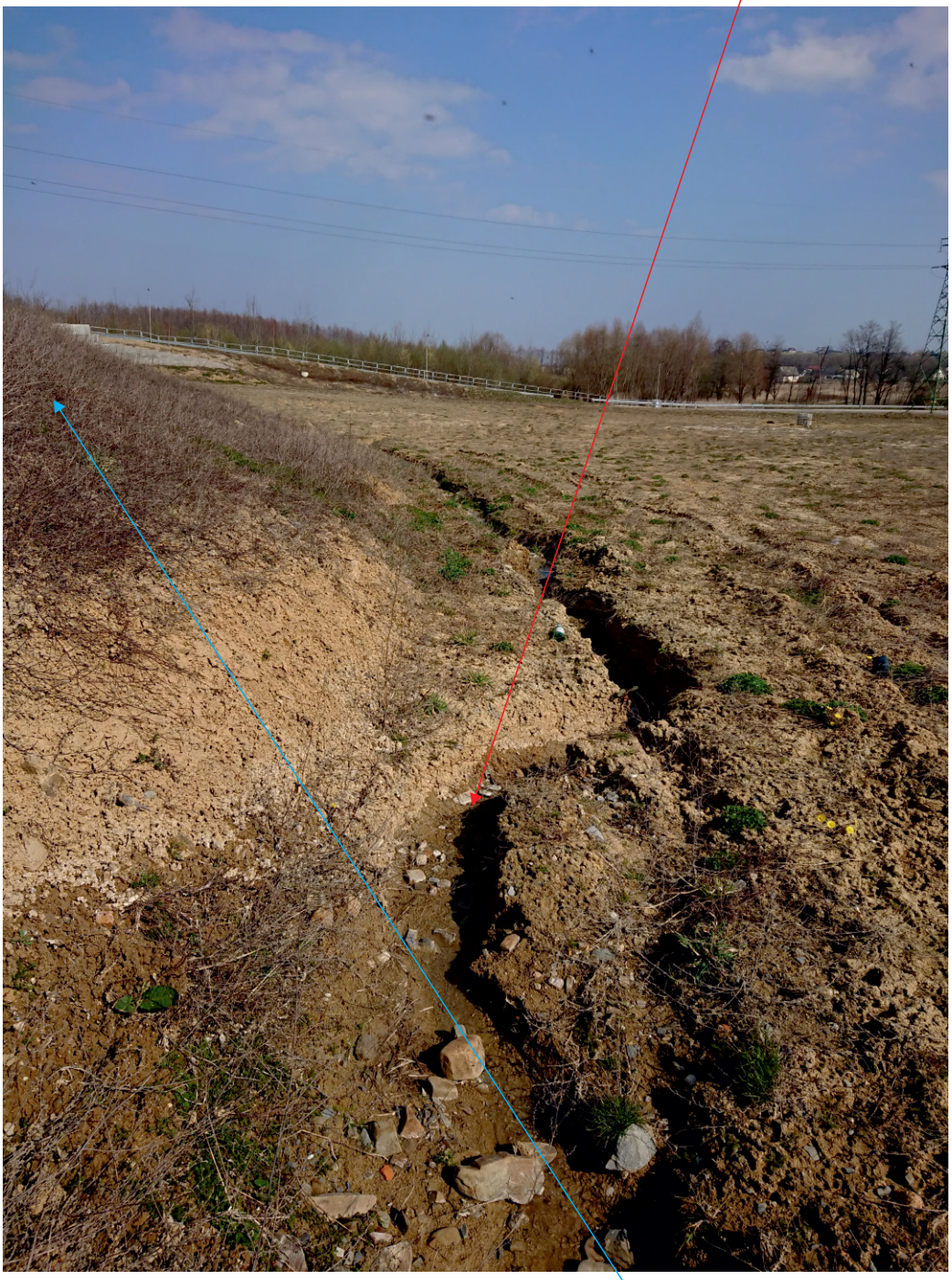
ZAŁ.34.10

Wycieki pod murem oporowym nr 1



ZAŁ.34.11

Wyżłobienia, powstałe na skutek przepływu wody



platforma nawrotowa

ZAŁ.35

Urząd Miejski w Andrychowie

Wpł. 2019 -11- 19

L. dz. 13 1777/2019

L. zał. 1

STAROSTA WADOWICKI

NPG.6540.18.2019

Wadowice, dnia 19.11.2019r.

Doręczono osobiście ~~pocztą~~

DECYZJA

Na podstawie: Znak sprawy.....

art. 80, art. 156 ust. 1 pkt. 3 i art. 161 ust. 2 pkt 3 - ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tj.: Dz.U.2019. 868 z późń. zm.)

art. 104 - ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tj.: Dz. U. tj. 2018. 2096 z późn.zm.),

po rozpatrzeniu wniosku Burmistrza Andrychowa w sprawie zatwierdzenia Projektu robót geologicznych dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej w m. Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki, woj. małopolskie.

Burmistrz Andrychowa ww. Projekt zaopiniował pozytywnie postanowieniem z dnia 14.11.2019 r. znak BTA.6724.8.26.2019.KZ

STAROSTA WADOWICKI

orzeka:

I. Zatwierdzam Projekt robót geologicznych dla projektu budowlanego projektowanej budowy obiektów inżynierskich w miejscu istniejących ścian oporowych, które uległy awarii oraz przebudowy nasypów drogowych i infrastruktury podziemnej w m. Andrychów, gm. Andrychów, powiat wadowicki, woj. małopolskie, opracowany przez dr Jerzego Brzozowskiego – upr. CUG nr 070071, mgr inż. Pawła Różańskiego – upr. Nr VII-1352, mgr inż. Dorotę Różańską – upr. Nr VII-1757 i mgr inż. Justynę Sumera, obejmujący wykonanie:

1. **22 otwory badawcze**, R1-R6 o głębokości 25 m ppt każdy, R7 - o głębokości 10 m ppt, D1-D15 o głębokości 10 m ppt każdy, łącznie ok. 310mb.; R1-R7 to otwory pełnordzeniowe; 9 sondowań CPTU; lokalizację oraz sposób wykonania otworów przedstawiono **na załącznikach nr 2.1, 2.2 i 7** do niniejszego Projektu robót;
2. nie przewiduje się nawiercenia czwartorzędowego poziomu wodonośnego, z wyjątkiem wód gruntowych, pochodzących z opadów i roztopów;
3. pobranie próbek gruntu NU i NW, co 1 m z każdej odmiennej warstwy litologicznej; pobranie rdzeni z otworów rdzeniowanych; próbki wody, w celu określenia agresywności w stosunku do betonu;
4. opisu makroskopowego przewiercanych gruntów;
5. badań laboratoryjnych prób gruntu - zakres **zgodnie z pkt 8.7** niniejszego Projektu robót;
6. likwidacji w/w otworów przez zasypanie urobkiem z zachowaniem następstwa warst i zagęszczeniem; otwory pełnordzeniowane zostaną zaiłowane lub zabetonowane; teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego;
7. prac geodezyjnych: wytyczenia w terenie otworów badawczych oraz zaniwelowanie miejsca badań w obowiązującym układzie państwowym,
8. opracowanie powykonawczej dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

II. Warunki realizacji projektu:

1. Prace geologiczne powinny być prowadzone pod stałym nadzorem uprawnionego geologa, z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa powszechnego, w tym przeciwpożarowego, wymagań przepisów BHP i ochrony środowiska.
2. Roboty i badania powinny być prowadzone w sposób uwzględniający zmienność lokalnych warunków geologicznych oraz zapewniający rozwiązanie zadania geologicznego, co ewentualnie może wiązać się ze zmianą głębokości i lokalizacji otworów, doboru narzędzi wiertniczych, a także ilości i rodzaju badań laboratoryjnych w uzasadnionych przypadkach.
3. W trybie art. 81 ustawy Prawo geologiczne i górnicze, dokonanie zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia prac terenowych Staroście Wadowickiemu i w Urzędzie Miasta w Andrychowie na **co najmniej 14 dni** przed planowanym terminem, oraz zawiadomienie o zamierzonym poborze próbek w wyniku robót geologicznych Starosty Wadowickiego i Państwowego Instytutu Geologicznego Oddział w Krakowie w terminie **7 dni** przed zamierzonym poborem.

III. Zatwierdzić projekt robót geologicznych do **31.12.2022r.**

IV. Po wykonaniu projektowanych robót należy sporządzić dokumentację geologiczno – inżynierską, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. z 2016r. poz. 2033) i przedłożyć Staroście Wadowickiemu w 4 egz. w postaci papierowej oraz w 4 egz. w postaci dokumentów elektronicznych.

V. Niniejsza decyzja nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich, przysługujących wobec tych nieruchomości oraz nie reguluje obowiązków wynikających z przepisów odrębnych np. prawo budowlane, prawo wodne.

Uzasadnienie

Celem projektowanych prac jest rozpoznanie warunków geologiczno – inżynierskich w podłożu dokumentowanego terenu. W toku postępowania strony miały możliwość zapoznania się z dokumentami przedstawionymi przez Wnioskodawcę oraz wniesienia ewentualnych uwag i wniosków dotyczących sprawy. Nie wpłynęły żadne uwagi, ani zastrzeżenia odnośnie zatwierdzenia w/w Projektu robót geologicznych.

Projekt został opracowany zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20.12.2011r. (Dz. U. z 2011r. poz. 1696 – ze zm.), a projektowane prace umożliwiają rozwiązanie zadania geologicznego i będą podstawą opracowania dokumentacji geologiczno - inżynierskiej, zatem należało orzec jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji przysługuje stronom odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Krakowie, ul. J. Lea 10, za pośrednictwem Starosty Wadowickiego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.

Na podstawie przepisów z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (t.j. Dz. U. z 2019.1000 – z późn. zm.) nie pobrano opłaty skarbowej.

STAROSTA WADOWICKI

Z up. Starosty
mgr Żaneta Kłak
Geolog Powiatowy

Otrzymują:

1. Burmistrz Andrychowa, 34-120 + 1 egz. Projektu
2. a/a + 1 egz. Projektu

Do wiadomości:

1. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Centralne Archiwum Geologiczne, 00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4
2. Marszałek Województwa Małopolskiego, ul. Racławicka 56, 30-017 Kraków
3. Okręgowy Urząd Górniczy, ul. Łukasiewicza 3, 31-429 Kraków,
4. Wojewoda Małoplski w Krakowie, ul Basztowa 22, 31-156

Wobec niezaskarżenia niniejszej decyzji (postanowienia) w czasie i trybie ustawowo przewidzianym, stała(o) się ona(o) ostateczna(e) z dniem 19.11.2019 r.
i podlega wykonaniu
Wadowice, dnia 19.11.2019 r.