

Projekt wykonawczy

Zadanie	Linia napowietrzna 110kV relacji Komorowice – Żywiec – dostosowanie odcinków linii pomiędzy słupami 73-85, 85-91, 98-105 do temperatury pracy +80 st C. w okresie letnim – projekt budowlano – wykonawczy	
Obiekt:	Linia WN 110kV relacji: Komorowice - Żywiec	
TOM:	II-DG	
Nazwa tomu:	Dokumentacja geotechniczna	
Lokalizacja:	woj. śląskie, pow. żywiecki, gm. Łodygowice, obr. Łodygowice, Pietrzykowice, Zarzecze	
Kategoria obiektu budowlanego:		XXVI
Inwestor:		TAURON Dystrybucja S.A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórskiej 25A 31-035 Kraków Oddział w Bielski-Białej ul. Batorego 17a 43-300 Bielsko-Biała
Jednostka projektowa:		EMCA Volt Sp. z o.o. ul. Wiejska 20 00-490 Warszawa Biuro w Katowicach ul. Jordana 25, 40-056 Katowice tel.: (032) 760 86 87, fax.: (032) 760 85 78
Nr umowy	UM/TD-OB/00030/07508/2023 (2022/290/MJ/U)	

Katowice, czerwiec 2023 r.

SPIS TOMÓW

TOM	Nazwa tomu
I-A	Materiały do zgłoszenia robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę. Przebudowa linii 110kV relacji Komorowice - Żywiec.
II-L	Projekt Wykonawczy. Przebudowa linii 110kV relacji Komorowice - Żywiec.
II-F	Projekt Wykonawczy. Podwyższenia konstrukcji wsporczych wraz z fundamentami - stanowiska słupowe nr 80, 90,102
II-U	Uzgodnienia, decyzje, zaświadczenia o braku sprzeciwu
II-DG	Dokumentacja geotechniczna
II-PR	Przedmiar robót
II-KI	Kosztorys inwestorski
II-WRI	Wytyczne realizacji inwestycji
III	Tytuły prawne do nieruchomości.



Geologia Libera

ul. Kazimierza Wielkiego 10 b/3 44-194 Knurów

NIP 969-038-68-25 | e-mail: liberageologia@gmail.com

tel. + 48 577 140 371 | tel. + 48 664 698 042

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

***dla potrzeb przebudowy istniejącej
linii energetycznej 110 kV
relacji Komorowice – Żywiec
(słupy 80, 90 i 102)***

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Aleksandra Libera

mgr inż. Leszek Libera
(nr upr. geolog. VII-1297)

Knurów, czerwiec 2023 rok

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa wykonania	4
1.2 Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury	4
1.3 Charakterystyka inwestycji	5
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	6
2.1. Prace geodezyjne	6
2.2. Prace terenowe	6
2.3. Prace kameralne	8
3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	9
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	9
5. WARUNKI WODNE	10
6. WARUNKI GRUNTOWE	10
7. WNIOSKI	12

Spis załączników:

- 1.** *Mapa orientacyjna w skali 1 : 25 000*
- 2.** *Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500*
- 3.** *Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50*
- 4.** *Wyniki badań sondą sondą statyczną CPTu w skali 1 : 75*
- 5.** *Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów*
- 6.** *Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów*

1. WSTĘP

1.1. Podstawa wykonania

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie Albis Biuro Budowlane ul. Żywiecka 208, 43 – 300 Bielsko – Biała.

Celem badań jest uzyskanie danych o układzie warstw gruntów, ich parametrach geotechnicznych oraz otrzymanie danych o warunkach wodnych. Uzyskane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania przebudowy istniejącej linii energetycznej 110 kV relacji Komorowice – Żywiec.

Opinię z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r, poz.463).

1.2 Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury

- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- Zmiana PN-81-B-03020 (projekt) Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich;
- PN-86-B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-86-B04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- PN-81-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli;
- PN-59/B-03020, Grunty budowlane - Wytyczne wyznaczanie dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-55-B-04482. Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Badania makroskopowe;
- PN-EN 1997 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne;

-
- *PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenie i opis;*
 - *PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;*
 - *EN ISO 14689-1:2003 Badania geotechniczne - Oznaczenie i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenie i opis;*
 - *PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;*
 - *PN-ISO 710-1:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Zasady ogólne;*
 - *PN-ISO 710-2:1999 Umowne znaki do stosowania na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych - Umowne znaki skał osadowych.*
 - *Sikora Zb. – Sondowanie statyczne metody i zastosowanie w geoinżynierii, WNT Warszawa 2006.*
 - *Wiłun Z. - Zarys geotechniki. WKŁ, wydanie 6. Warszawa 2003.*
 - *Pisarczyk St. – Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. OWPW Warszawa 2004.*
 - *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skali 1 : 50 000, arkusz Bielsko - Biała.*

1.3 Charakterystyka inwestycji

Inwestycja obejmuje przebudowę istniejącej linii elektroenergetycznej 110kV relacji Komorowice – Żywiec. Przebudowa ma na celu dostosowanie odcinków linii pomiędzy słupami 73-85, 85-91, 98-105 do temperatury pracy +80° C. w okresie letnim. Istniejące słupy WN zostaną podwyższone:

- *słup 80 o 6,0 m;*
- *słup 90 o 2,0 m;*
- *słup 102 o 5,0 m;*

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Otwory badawcze przy słupach nr 80 i 90 wykonano w ich bezpośrednim sąsiedztwie, przy czym zaznaczyć należy, że słup nr 90 zlokalizowany jest na wysokim około 3,0 – 4,0 m nasypie z brakiem możliwości dojazdu do niego. Natomiast otwór badawczy przy słupie nr 102 wykonano na sąsiedniej działce usytuowanej około 1,5 – 2,0 m wyżej od istniejącego słupa, ze względu na kategorię odmowę Właściciela działki (brak zgody na wejście w teren). Geolog nadzorujący wiercenia w terenie (współautor niniejszego opracowania) podjął decyzję o przesunięciu otworu na sąsiednią działkę (po uzyskaniu zgody od jej Właściciela). Ukształtowanie i morfologia tego terenu jednoznacznie wskazują, że wyniki wierceń są miarodajne i mogą być wykorzystane dla potrzeb realizacji inwestycji. Wysokości otworów badawczych (z uwagi na brak podkładu sytuacyjno – wysokościowego) odczytano z Geoportalu.

2.2. Prace terenowe

Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 6,0 m o łącznym metrażu 18,0 mb.

Otwory odwiercono urządzeniem wiertniczym WSG-W, świdrem spiralnym, bez użycia płuczki „na sucho”. W trakcie wierceń przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje wód gruntowych. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Po zakończeniu wierceń w 2 wytypowanych punktach (przy słupach nr 80 i 102) wykonano badania sondą statyczną CPTu.

Sondowania statyczne CPTu

Do badań wykorzystano sondę Pagani. Sondowanie CPTu prowadzono stożkiem elektrycznym. Podczas zagłębiania stożka dokonano pomiaru:

- oporu stożka q_c [MPa],
- oporu tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei tarciowej f_s [MPa],
- ciśnienia porowego u_2 [MPa].

Parametry te posłużyły do obliczenia stopnia plastyczności I_L , stopnia zagęszczenia I_D , modułów ścisłości M , kąta tarcia wewnętrznego φ oraz wytrzymałości gruntu na ścinanie w warunkach bez drenażu S_u .

Poniżej przedstawiono wykorzystane w tym celu formuły obliczeniowe:

Stopień plastyczności I_L – dla gruntów spoistych:

$$I_L = A - 0,5 \cdot \log(qt - s'Vo) [-]$$

gdzie:

qc – opór całkowity na stożku, [MPa],

qt – suma wartości oporu na stożku i ciśnienia porowego

u – ciśnienie porowe, [MPa],

$s'Vo$ – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne, [MPa],

A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu (do obliczeń przyjęto $A=0,3$ dla gruntów zwięzłych spoistych, $A=0,4$ dla gruntów średnio spoistych, $A=0,5$ dla gruntów mało spoistych).

Stopień zagęszczenia I_D wg DIN 4094 – dla gruntów niespoistych:

$$I_D = 0,25 + 0,31 \cdot \log qt [-]$$

gdzie:

qc – opór całkowity na stożku, [MPa],

qt – suma wartości oporu na stożku i ciśnienia porowego

u – ciśnienie porowe, [MPa].

Moduł ścisłości M :

$$M = a \cdot (qt - sVo) [MPa]$$

gdzie:

sVo – pionowe naprężenie geostatyczne,

qt – suma wartości oporu na stożku i ciśnienia porowego

u – ciśnienie porowe, [MPa],

a – współczynnik empiryczny zależny od rodzaju gruntu.

przyjęto: $a=2$ – dla gruntów nasypowych $a=8,25$ dla gruntów rodzimych

Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu S_u – dla gruntów spoistych:

$$S_u = (q_t - s_{Vo}) / N_{kt} \text{ [MPa]}$$

gdzie:

s_{Vo} – pionowe naprężenie geostatyczne,

N_{kt} – współczynnik obliczeniowy (przyjęto $N_{kt} = 10 - 20$).

q_c – opór całkowity na stożku, [MPa],

q_t – suma wartości oporu na stożku i ciśnienia porowego

u – ciśnienie porowe, [MPa].

Kąta tarcia wewnętrznego f – dla gruntów sypkich:

$$f = 23 + 13,5 \log(q_t) \text{ [o]}$$

Badania sondą statyczną CPTu wykonano do głębokości 5,89 – 6,0 m (w sumie 11,89 mb). Wyniki badań z interpretacją przedstawiono na załącznikach nr 4.1 – 4.2. Przeprowadzone badania polowe potwierdziły wyniki wierceń.

2.3. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z wierceń, badań laboratoryjnych, badań „in situ” i materiałów archiwalnych opracowano dokumentację wynikową, na którą złożyły się :

- mapa orientacyjna w skali 1 : 25 000,
- mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50,
- wyniki badań sondą statyczną CPTu w skali 1 : 50,
- objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów,
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- część opisowa.

3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Badania wykonano wzdłuż istniejącej linii energetycznej 110 kV relacji Komorowice – Żywiec w 3 lokalizacjach (przy słupach nr 80, 90 i 102). Słup nr 80 zlokalizowany jest w rejonie ul. Ornej w Łodygowicach. Słup nr 90 zlokalizowany jest przy ul. Piastowskiej w Zarzeczcu na terenie zakładu Mostmarpał Sp. z o.o. Słup nr 102 zlokalizowany jest przy ul. Wesolej w Żywcu na terenie zakładu Raf-Mar Pokrycia dachowe. Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonych mapach: orientacyjnej i dokumentacyjnych (załączniki nr 1 i 2.1 – 2.3).

Pod względem morfologicznym na opisywanym odcinku linia napowietrzna 110kV biegnie przez Beskid Mały (słup nr 80) oraz przez Kotlinę Żywiecką (słupy nr 90 i 102). Słup nr 80 zlokalizowany jest w głębokim obniżeniu, powierzchnia terenu rozcięta jest tu doliną Blizniego Potoku. Słup nr 90 zlokalizowany jest w dolinie Żylicy na terenie płaskim, przy czym sam słup postawiony został na nasypie, który góruje nad otaczającym go terenem (o około 3,0 – 4,0 m). Słup nr 102 zlokalizowany jest na lokalnym wyniesieniu, na płaskim tarasie (wyrównanym warstwą nasypów), przy czym pierwotna powierzchnia terenu opada w kierunku wschodnim.

Hydrograficznie teren badań należy do dorzecza Wisły. Główną arterią odprowadzającą wody z tego rejonu jest rzeka Soła.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej głębokości 6,0 m budują utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Trzeciorzęd reprezentowany jest przez łupki ilaste i ich zwietrzeliny gliniasto-kamieniste. Utwory te rozpoznano w rejonie słupa nr 80 od głębokości 3,2 m. Czwartorzęd reprezentowany jest przez plejstocenijskie utwory pokrywowe stoków wykształcone w postaci glin pylastych zwięzłych i glin pylastych z wkładkami glin pylastych zwięzłych. Utwory te rozpoznano w rejonie słupa nr 102. Najmłodsze osady rodzime na dokumentowanym terenie to holocenijskie osady akumulacji rzeczno-zastoiskowej reprezentowane przez piaszki, pospółki, otoczaki i żwiry gliniaste (rozpoznane w rejonie słupa nr 90) oraz gliny pylaste rozpoznane w rejonie słupa nr 80. Powierzchnia terenu przykryta jest warstwą nasy-

pów mineralno – gruzowych o grubości 0,4 – 1,1 m (w rejonie słupów nr 90 i 102) lub warstwą gleby (w rejonie słupa nr 80).

5. WARUNKI WODNE

Z uwagi na specyfikę zadania (trzy słupy WN w trzech różnych lokalizacjach) warunki wodne opisano osobno dla każdego ze słupów.

Słup nr 80

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym utrzymuje się w obrębie piaszczystych przewarstwień śródglinowych na głębokości 0,5 m p.p.t. Jak wynika z przeprowadzonych obserwacji woda gruntowa jest w łączności hydraulicznej z wodami w Bliznim Potoku, W rejonie tym panują niekorzystne warunki wodne. W okresie intensywnych lub długotrwałych opadów atmosferycznych poziom ten może jeszcze ulec podniesieniu, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych rejon ten może być wręcz podtapiany.

Słup nr 90

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym utrzymuje się w serii pospółek na głębokości 1,9 m p.p.t. W okresie intensywnych lub długotrwałych opadów atmosferycznych poziom ten może jeszcze ulec podniesieniu.

Słup nr 102

Morfologia terenu (lokalne wyniesienie) nie sprzyja gromadzeniu się wód gruntowych w podłożu, czego potwierdzeniem są wyniki wierceń, w trakcie których do zbadanej głębokości 6,0 m wody gruntowej nie stwierdzono.

6. WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu badanego terenu występują grunty nasypowe i rodzime, które podzielono na warstwy geotechniczne o zróżnicowanych parametrach fizyko-mechanicznych.

Warstwa I *to nasypy zbudowane z mieszaniny żużlowych spieków i kamieni o grubości 0,4 m rozpoznanych w rejonie słupa nr 90 oraz z mieszaniny piasków średnich, piasków gliniastych, kamieni i gruzu ceglanego o grubości 1,1 m rozpoznanych w rejonie słupa nr 90. Nasypy te mają charakter gruntów niespoistych w różnym stopniu zagęszczonych. Są to nasypy niebudowlane, nie odpowiadające wymaganiom budowlanym.*

Warstwa IIa1	<i>to grunty rodzime spoiste wykształcone jako gliny pylaste o konsystencji plastycznej i średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,40$.</i>
Warstwa IIa2	<i>to grunty rodzime spoiste wykształcone jako gliny pylaste warstwowane piaskiem drobnym o konsystencji miękkoplastycznej i średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,70$.</i> <i>Utwory warstw IIa1 – IIa2 rozpoznano wierceniami w rejonie słupa nr 80 do głębokości 3,2 m p.p.t.</i>
Warstwa IIb1	<i>to grunty rodzime niespoiste wykształcone jako pospółki z otoczkami i pospółki z wkładkami piasków gliniastych i otoczkami. Są one wilgotne i poniżej zwierciadła wody gruntowej nawodnione, średnio zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.</i>
Warstwa IIb2	<i>to grunty rodzime niespoiste wykształcone jako piaski średnie z wkładkami piasków gliniastych i żwirem. Są one nawodnione, średnio zagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.</i>
Warstwa IIc	<i>to grunty rodzime spoiste wykształcone jako żwiry gliniaste z wkładkami namulów gliniastych. Lepiszcz gliniaste ma konsystencję plastyczną o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,40$.</i> <i>Utwory warstw IIb1-IIb2 i IIc rozpoznano wierceniami w rejonie słupa nr 90.</i>
Warstwa III	<i>to grunty rodzime spoiste reprezentowane przez gliny pylaste związane o konsystencji twardoplastycznej o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,15$. Utwory te stwierdzono jedynie w rejonie słupa nr 102.</i>
Warstwa IVa1	<i>to grunty rodzime spoiste reprezentowane przez zwietrzeliny gliniasto-kamieniste łupków ilastych z lepiszczem w postaci glin pylastych związanych na pograniczu ilów oraz z łupkami ilastymi o różnej wielkości. Lepiszcz gliniaste (ilaste) ma konsystencję twardoplastyczną o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,25$.</i>
Warstwa IVa2	<i>to grunty rodzime spoiste reprezentowane przez zwietrzeliny gliniasto-kamieniste łupków ilastych z lepiszczem w postaci glin pylastych związanych na pograniczu ilów oraz z łupkami ilastymi o różnej wielkości. Lepiszcz gliniaste (ilaste) ma konsystencję półzwartą o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,00$.</i>

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załączniki nr 3.1 – 3.3), i wyniki badań sondą statyczną CPTu (za-

łączniki nr 4.1 – 4.2). Parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy opracowano na podstawie badań polowych sondą statyczną CPTu oraz na podstawie powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych bazujących na stopniu plastyczności dla gruntów spoistych i stopniu zagęszczenia w przypadku gruntów piaszczystych. Wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy przedstawiono na załączniku nr 5.

7. WNIOSKI

a) W podłożu dokumentowanego terenu nawiercono grunty zróżnicowane pod względem rodzaju i stanu. Pierwszą grupę gruntów mało ściśliwych i nośnych stanowią średnio zagęszczone pospółki i piaski (warstwy IIb1 – IIb2) i twardoplastyczne grunty spoiste (warstwa III). Drugą grupę gruntów stanowią średnio nośne i mało ściśliwe żwiry gliniaste o konsystencji plastycznej (warstwa IIc) oraz nośne i średnio ściśliwe zwietrzeliny gliniasto-kamieniste łupków ilastych (warstwy IVa1-IVa2). Ostatnią grupę gruntów stanowią słabonośne i ściśliwe grunty spoiste o konsystencji plastycznej i miękkoplastycznej (warstwy IIa1-IIa2).

b) Poziom wód gruntowych ustabilizował się:

- na głębokości 0,5 m p.p.t. (słup nr 80),
- na głębokości 1,9 m p.p.t. (słup nr 90),
- w rejonie słupa nr 102 do zbadanej głębokości 6,0 m wody gruntowej nie stwierdzono.

Poziom wód gruntowych z uwagi na swój przypowierzchniowy charakter może ulegać okresowym wahaniom w zależności od pory roku oraz długości lub intensywności opadów atmosferycznych.

c) W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych należy rozważyć:

- bezpośrednie posadowienie fundamentów słupa nr 80 na gruntach rodzimych warstw IVa1-IVa2 (po wcześniejszym wybraniu plastycznych i miękkoplastycznych glin pylastych warstw IIa1-IIa2 oraz uzupełnieniu ubytku po nich odpowiednio zagęszczoną podsypką z kruszywa łamanego, Przed przystąpieniem do robót budowlanych w rejonie słupa nr 80 należy uwzględnić konieczność obniżenia zwierciadła wód gruntowych lub roboty ziemne i fundamentowe wykonać w ściankach

szczelnych zapuszczonych do nieprzepuszczalnych zwietrzelin gliniasto-kamienistych. Alternatywnie należy rozważyć posadowienie fundamentów słupa na studni zapuszczonej do warstwy IVa2;

- bezpośrednie posadowienie fundamentów słupa nr 90 na gruntach rodzimych warstwy IIb1-IIb2..

- bezpośrednie posadowienie fundamentów słupa nr 102 na gruntach warstwy III (po wcześniejszym wybraniu nasypów i uzupełnieniu ubytku po nich odpowiednio zagęszczoną podsypką (najlepiej z kruszywa łamanego);

- c) Dla konkretnych obliczeń statycznych, podaje się w zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 5) wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy.*
- d) Grunty gliniasto - ilaste pod wpływem zwiększonego zawilgocenia mogą ulec uplastycznieniu, w związku, z czym w pracach ziemnych nie wolno dopuścić do gromadzenia się wody w wykopie. W istniejącej sytuacji zaleca się prowadzenie robót ziemnych i fundamentowych w okresach suchych i przy zapewnionym odprowadzeniu wód opadowych i wód gromadzących się w wykopie.*
- e) Na czas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zaleca się stały nadzór geotechniczny na budowie.*
- f) W przypadku głębokich wykopów należy zapewnić odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów.*
- g) Biorąc pod uwagę rodzaj obiektów oraz stwierdzone warunki gruntowe i propozycje dotyczące posadowienia obiektów w tych warunkach dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych. W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu.*



teren badań



Geologia Libera

Nazwa
tematu

***Linia napowietrzna 110kV
relacji Komorowice – Żywiec***

Nazwa
załącznika

MAPA ORIENTACYJNA

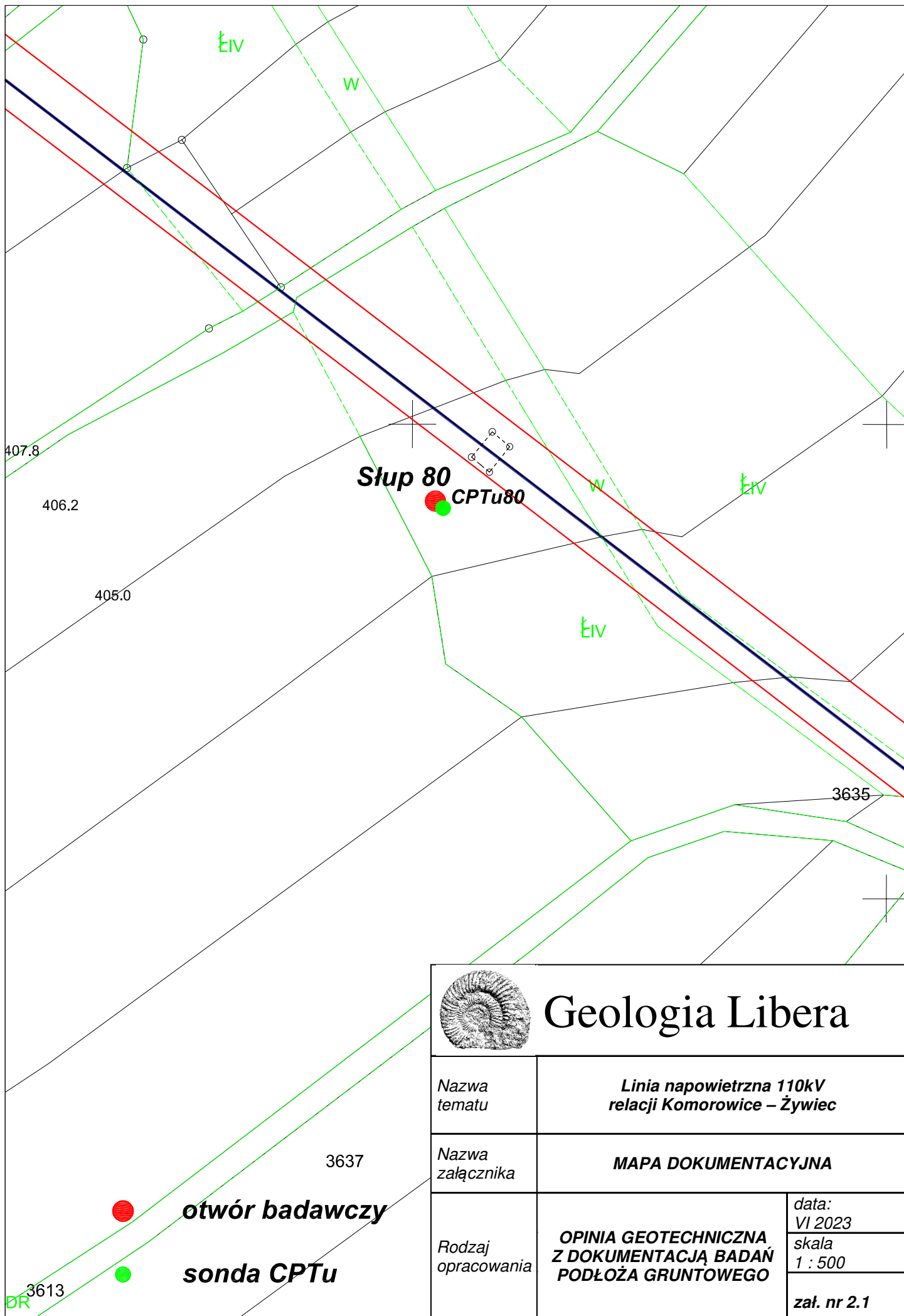
Rodzaj
opracowania

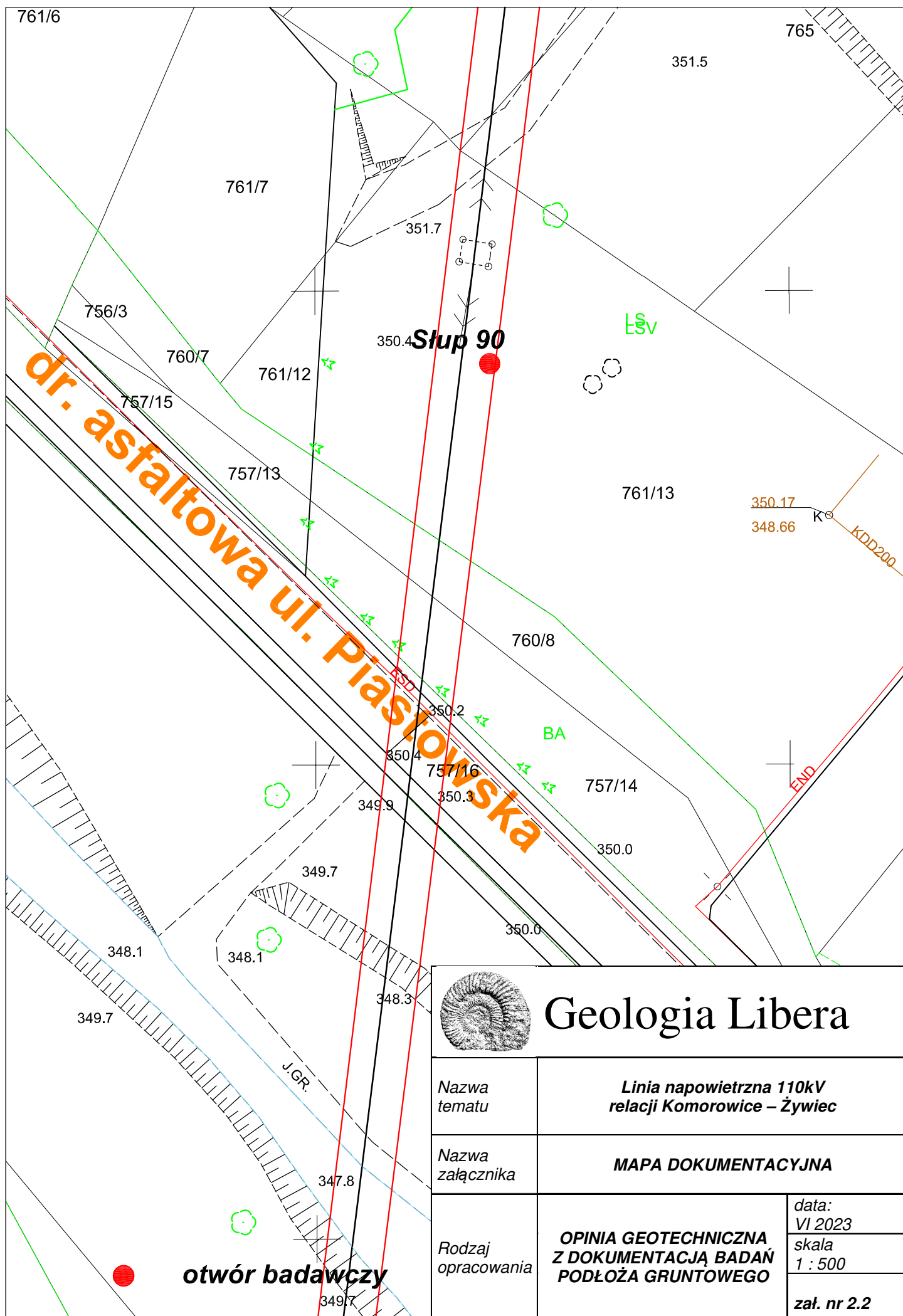
***OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO***

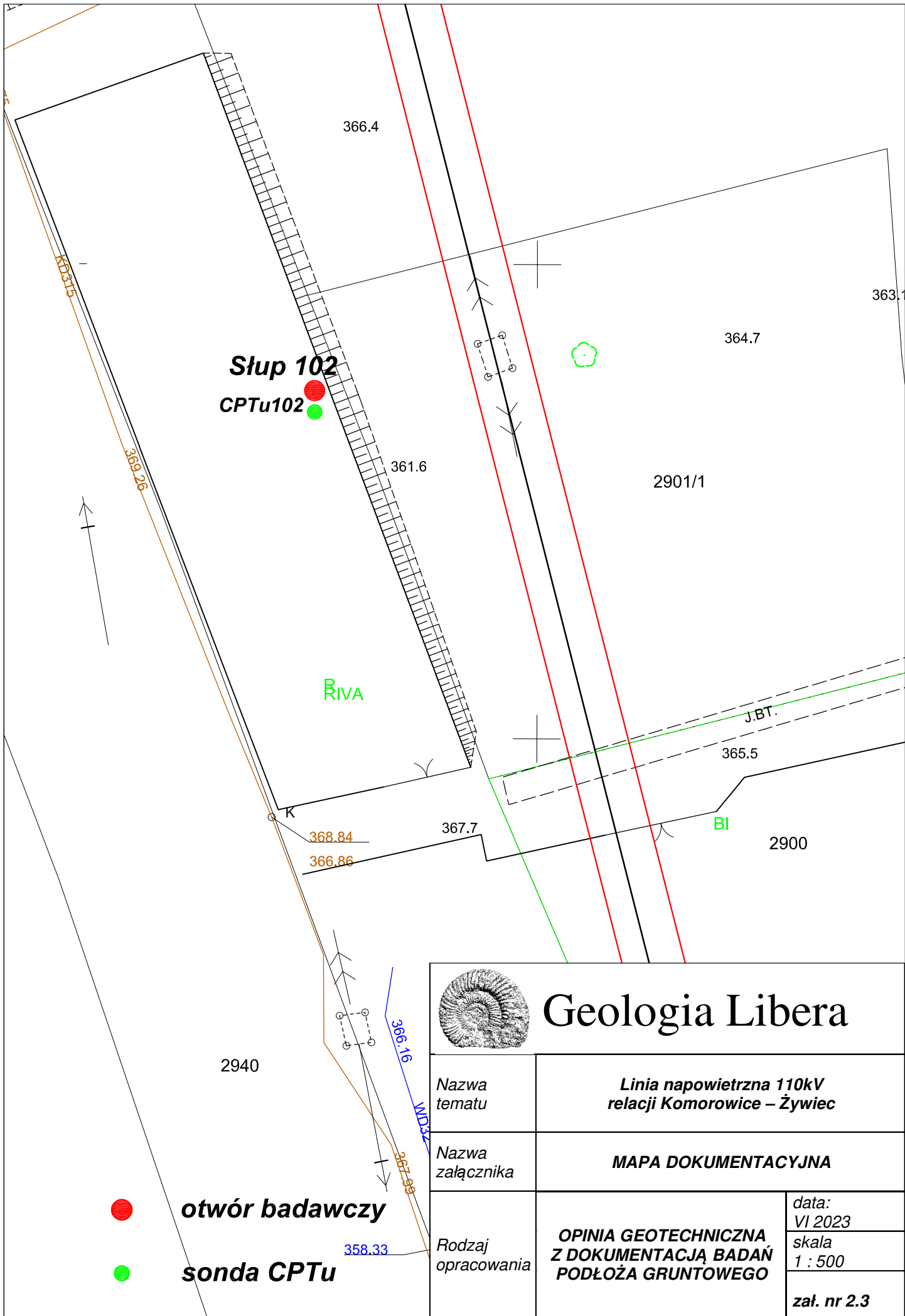
data:
VI 2023

skala
1 : 25 000

zał. nr 1









Geologia Libera

*Nazwa
tematu*

***Linia napowietrzna 110kV
relacji Komorowice – Żywiec***

*Nazwa
załącznika*

***KARTY DOKUMENTACYJNE
OTWORÓW BADAWCZYCH***

*Rodzaj
opracowania*

***OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO***

data:
VI 2023

skala
1 : 50

zał. nr 3



Geologia Libera

KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer Słup 80

Zał.nr: 3.1

Wiertnica: WSG-W

Miejscowość : Łodygowice

Gmina: Łodygowice

Powiat: ywiecki

Województwo: łskie

Obiekt: Linia napowietrzna 110kV Komorowice – ywiec

Inwestor: EMCA Volt Sp. z o.o.

Wiercenie: Geologia Libera





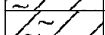
Nadzór geologiczny: mgr in . L.Libera

System wiercenia: okr tny

Rz dna: 402.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-06

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
swider spiralny o srednicy 90 mm						gleba, brunatna	H	w			
					0.20	glinka pylasta, szara	Gπ		3/4	pl	Ila1
					0.50	glinka pylasta warstwowana piaskiem drobnym, szara	Gπ//Pd	m/w	5/5	mpl	Ila2
			1.0								
			2.0			glinka pylasta, szara	Gπ	w	3/4	pl	Ila1
			2.20								
			3.0			zwietrzelnina gliniasto-kamienista łupka ilastego (glinka pylasta zwi zła na pograniczu iłu + łupki ilaste), br zowo-szara	KWg(Gπz/I+li)	w	3/3	tpl	IVa1
			3.20								
			4.0			zwietrzelnina gliniasto-kamienista łupka ilastego (glinka pylasta zwi zła na pograniczu iłu + łupki ilaste), szara		mw	0/0	pzw	IVa2
			4.90								
			5.0								
			6.0								



Geologia Libera

KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Profil numer Słup 90

Zał.nr: 3.2

Wiertnica: WSG-W

Miejscowo : Łodygowice

Gmina: Łodygowice

Powiat: ywiecki

Województwo: łskie

Obiekt: Linia napowietrzna 110kV Komorowice – ywiec

Inwestor: EMCA Volt Sp. z o.o.

Wiercenie: Geologia Libera


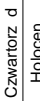

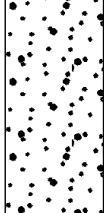
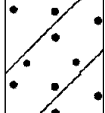
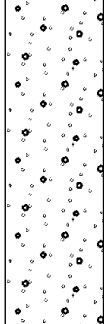
Nadzór geologiczny: mgr in . L.Libera

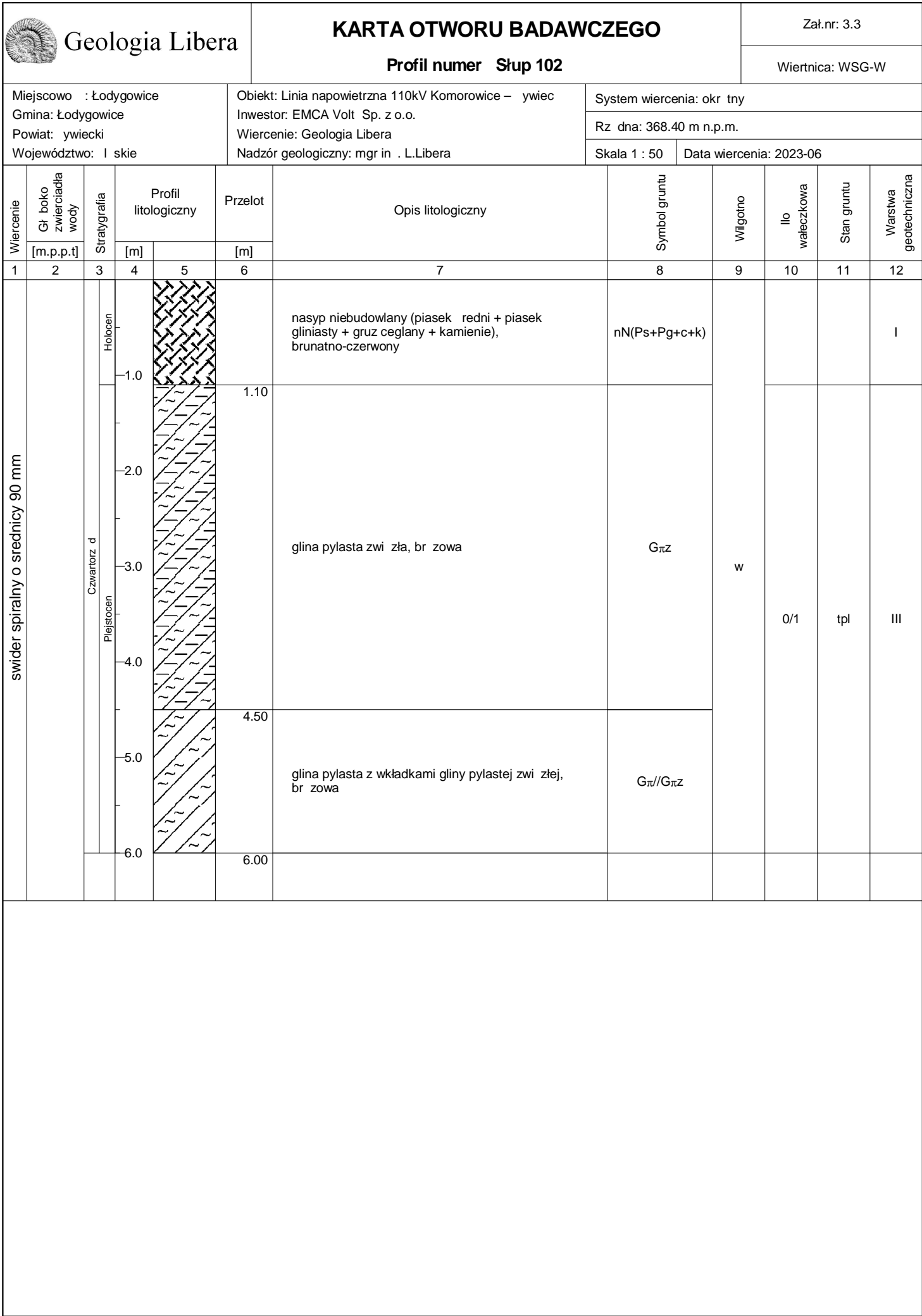
System wiercenia: okr tny

Rz dna: 350.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-06

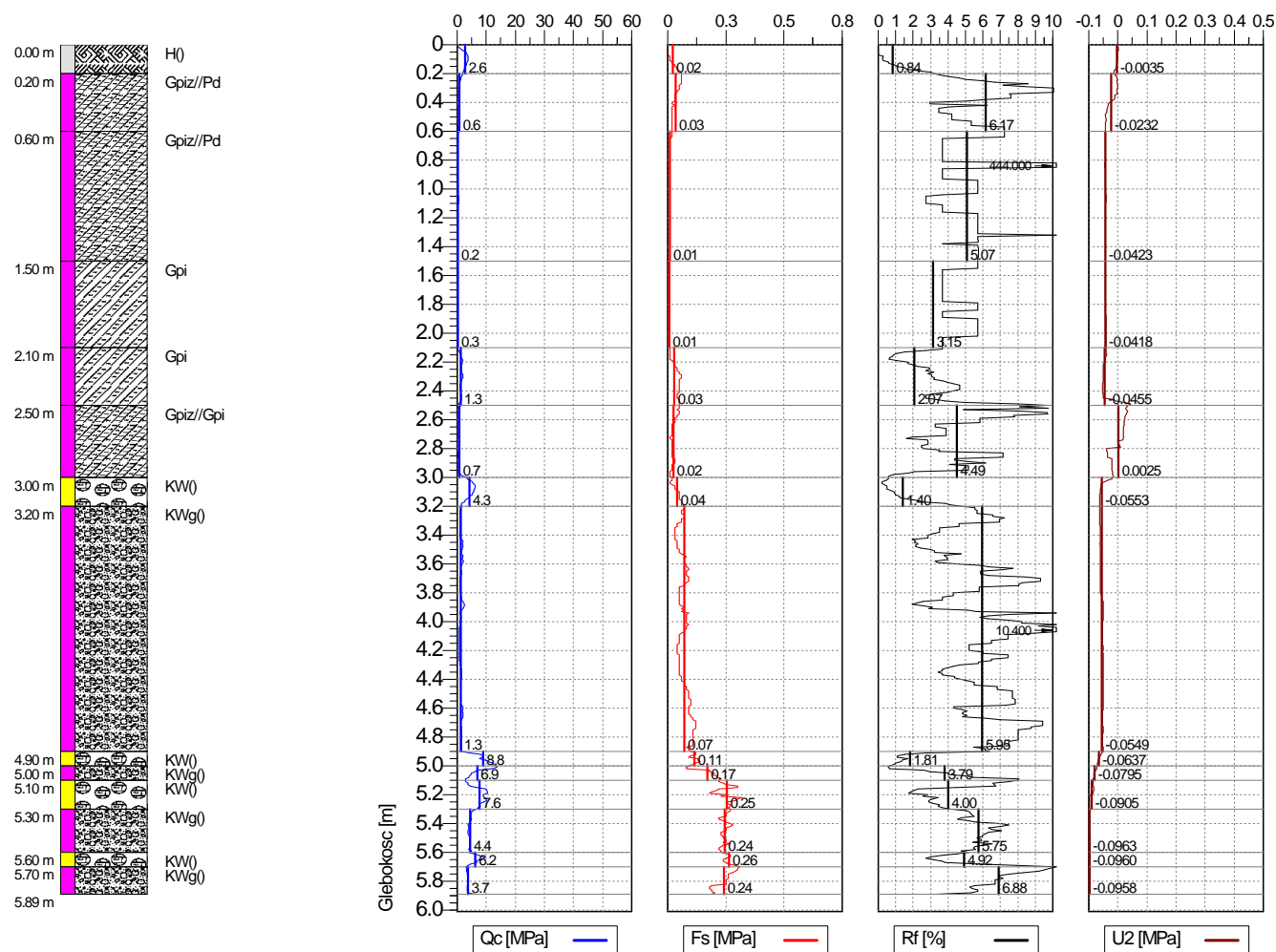
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
swider spiralny o srednicy 90 mm						nasyp niebudowlany (u lowe speiki + kamienie), szaro-brunatny	nN(l+k)	w		szg	IIb1
					0.40						
			1.0			pospółka + otoczaki, br zowa	Po(+KO)				
			2.0		1.90	pospółka z wkładkami piasku gliniastego + otoczaki, br zowa	Po//Pg(+KO)	nw			
			3.0		3.00	wir gliniasty z wkładkami namułu gliniastego, szaro-brunatny	g//Nmg	m		pl	IIc
			4.0		3.80						
			5.0			piasek redni z wkładkami piasku gliniastego + wir, br zowy	Ps//Pg(+)	nw		szg	IIb2
			6.0		6.00						



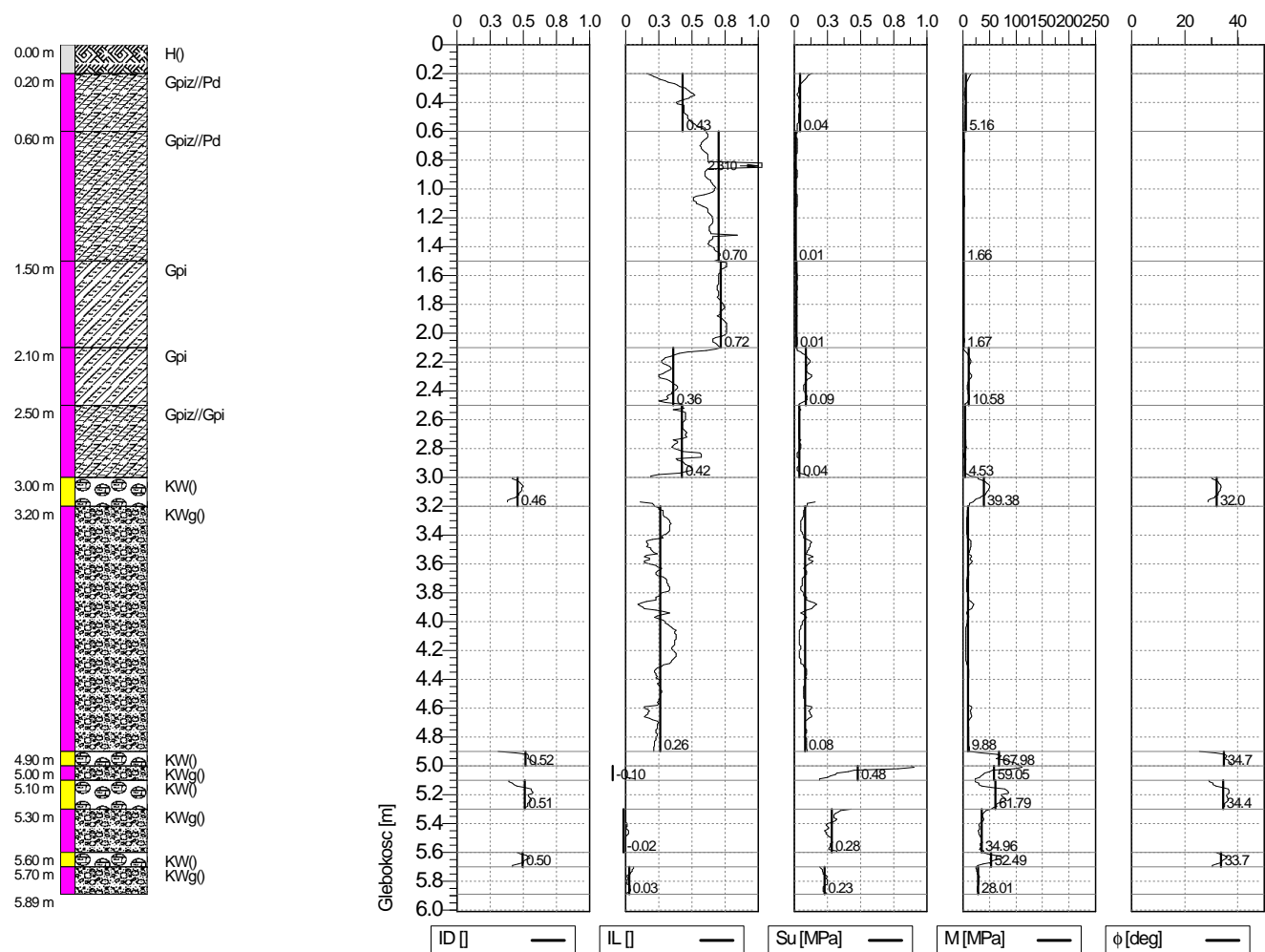


Geologia Libera

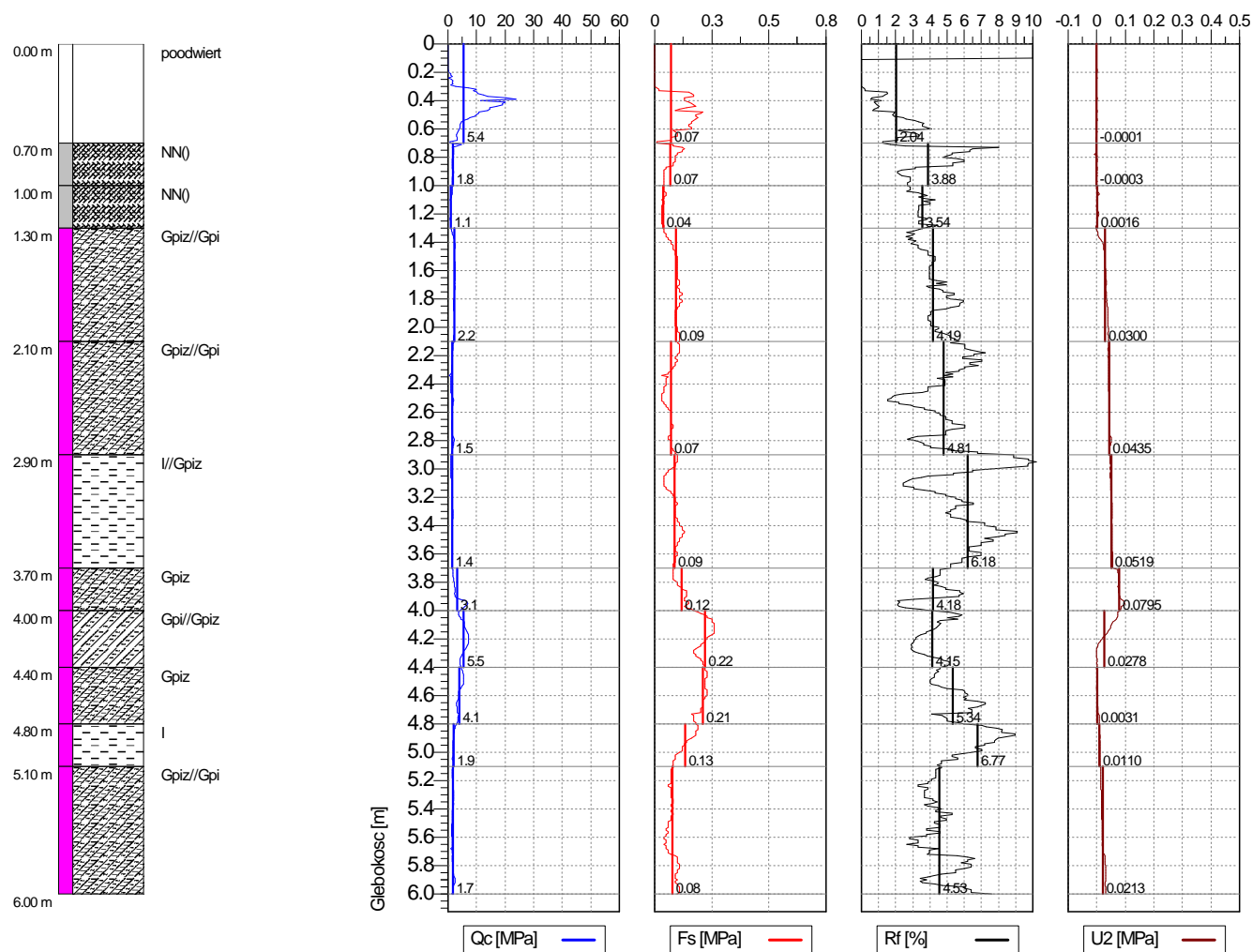
Nazwa tematu	Linia napowietrzna 110kV relacji Komorowice – Żywiec	
Nazwa załącznika	WYNIKI BADAŃ SONDĄ CPTu	
Rodzaj opracowania	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	data: VI 2023
		skala 1 : 50
		zał. nr 4



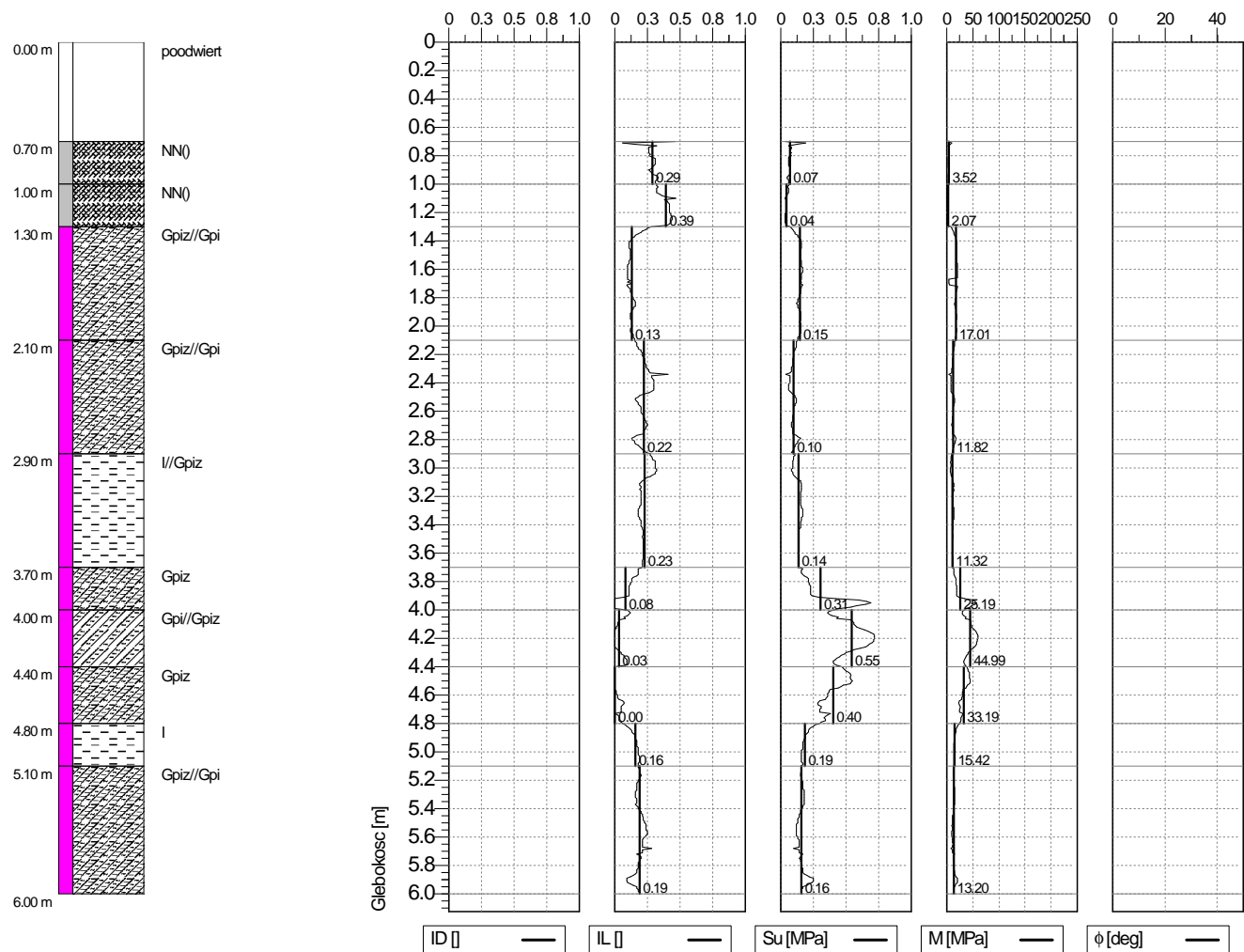
Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTu80	Nr sto ka MKS805
Obiekt	stup 80	Data	Skala
Wykonawca	BIO-GEO Wioleta Małeczka	2023-06-14	1 : 50
Lokalizacja	Łodygowice	Investor	Strona
		Współrz dne	1/1
			Zał.nr
			4.1



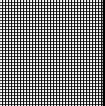
Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTu80	Nr sto ka MKS805
Obiekt stup 80	Data 2023-06-14		Skala 1 : 50
Wykonawca BIO-GEO Wioleta Małeczka	Inwestor		Strona 1/1
Lokalizacja Łódzgowice	Współz dne		Zał.nr 4.1



Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTu102	Nr sto ka MKS805
Obiekt słup 102		Data 2023-06-14	Skala 1 : 50
Wykonawca BIO-GEO Wioleta Małeczka	Investor	Strona 1/1	
Lokalizacja Łodygowice	Współrz dne	Zał.nr 4.2	



Wyniki sondowania statycznego CPTU		Numer testu CPTu102	Nr sto ka MKS805
Obiekt słup 102	Data 2023-06-14		Skala 1 : 50
Wykonawca BIO-GEO Wioleta Małeczka	Inwestor		Strona 1/1
Lokalizacja Łodygowice	Współz dne		Zał.nr 4.2

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE					PARAMETRY GEOTECHNICZNE																		wg PN-81/B-03020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma^{(m)}$ wartość obliczeniowa $x^{(r)}$						*ustalone metodą badań laboratoryjnych i polowych																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
											**grunt nawodniony																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
											*** ustalone na podstawie PN-59/B-03020 i literatury																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
stratygrafia	Profil stratygraf.- litologiczny	Opis litologiczno- genetyczno- stratygraficzny	nr warstwy	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ tm^{-3}	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		PARAMETRY OKREŚLONE NA PODSTAWIE BADAŃ SONDĄ CPTU						warunki "in situ"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_o MPa	wtórnej M MPa	pierwotnego E_o MPa	wtórnego E MPa	stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ °	Wyznaczona wytrzymałość gruntów na ścinanie w warunkach bez wody S_u kPa	ściśliwość w warunkach "in situ" M MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
CZWARTORZĘD	HOLOCEN		nasypy niebudowlane	UTWORY ANTROP.	I	nN (Ps,Pg,c,k,żl)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480

RODZAJE GRUNTÓW

NASYPOWE	
nN	nasyp niekontrolowany
nB	nasyp budowlany
	HG-halda górnicza

RODZIME MINERALNE

a) grunty skaliste	
ST	skała twarda
SM	skała miękka
b) nieskaliste	

W	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina
Wg	zwietrzelina gliniasta
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
KO	otoczaki
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
Gp	głina piaszczysta
G	głina
Gπ	głina pylasta
Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Gz	głina zwięzła
Gπz	głina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty

STANY GRUNTÓW

a) grunty skaliste

L	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

b) grunty niespoiste

In	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony

c) grunty spoiste

pl	plynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwarty
zw	zwarty

d) wilgotność gruntów

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

ORGANICZNE- RODZIME

H	grunt próchniczny 2%<lom<5%
Nm	namul - 5%<lom<30%
T	torf - 30% <lom
Gy	gytia-namul o zaw. CaCO3> 5%
WK	węgiel kamienny
WB	węgiel brunatny

Inne

N	nawierzchnia	Kp	kostka piaszczysta
P	podbudowa	Kb	kostka betonowa
Tr	trylinka	Kg	kostka granitowa
Bc	beton cementowy	Kk	kostka klinkierowa
Bs	beton smolowy	Kba	kostka bazaltowa
Ba	beton asfaltowy		
Kr	kruszywo		

SYMBOLE DODATKOWE

a) symbole stratygraficzno-genetyczne (wg PN-79/G-09010)

Q_h	Czwartorzęd - holocen
Q_p	Czwartorzęd - plejstocen
T	Trias
Tr	Trzeciorzęd
C	Karbon
K	Kreda

b) symbole petrograficzne skał

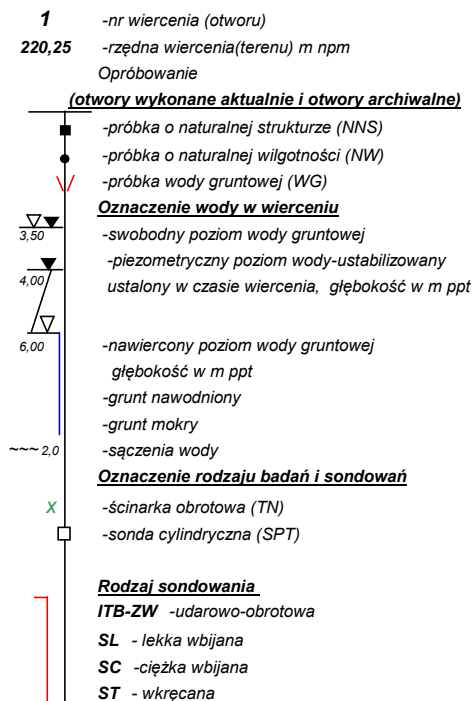
sw	siwak	w	wapień
pc	piaskowiec	gt	granit
mc	mułowец	zl	zlepieniec
m	margiel	d	dolomit
il	iłowiec	cm	cement
ll	iłolup		
li	łupek ilasty		
l	łupek		
lp	łupek piaszczysty		

c) symbole gruntów antropogenicznych i innych składników nasypów

B - beton, **c** - gruz ceglany, **g** - gruz, **dr** - kawałki drewna, **lw** - łupek węglowy, **wk** - okruchy węgla, **mw** - muł węglowy, **pwk** - pył węglowy, **pc** - okruchy piaskowca, **k** - kamienie, **kp** - kamień piecowy, **ok** - odpady komunalne, **sm** - smoła, **sph** - spieki hutnicze, **sp** - spieki, **szm** - szmaty, **szk** - szkło, **szl** - szlaka, **śm** - śmieci, **żl** - żużel, **żo** - żelazo, **cm** - cement

Inne oznaczenia

2/2	ilość waleczkowników
+	domieszki
/	grunt na pograniczu
//	przewarstwienie
p.p.	przecięcie z przekrojem
III	nr warstwy geotechnicznej



Charakter wysadzinowości gruntu

GN	grunt niewysadzinowy
GW	grunt wątpliwy
GMW	grunt mało wysadzinowy
GBW	grunt bardzo wysadzinowy

Rodzaj świda

sz	świder rurowy do wiercenia okrętnego
szl	świder rurowy do wiercenia udarowych
dł	dłuto
SRd	świder rdzeniowy
SS	świder spiralny
k	koronka wiertnicza