ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL”
mgr Stanisław Guz
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6,
10-041 Olsztyn, Gutkowo 54D,
tel./fax (0-89) 539 18 93
NIP 739-106-09-48 REGON 004450600
BANK: PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408
e-mail: geol@geol.pl www.geol.pl

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla potrzeb określenia warunków gruntowo – wodnych na odcinku DW643 od km 19+100 do km 19+250 w miejscu osiadania nawierzchni zagrażającemu bezpieczeństwu ruchu drogowego.

woj. warmińsko - mazurskie

OPRACOWALI:
mgr Stanisław Guz

mgr inż. Bożena Pacuszka

Olsztyn, sierpień 2017r.

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. TEKST

1.1. Wstęp.

1.2. Położenie i zagospodarowanie terenu badań.

1.3. Budowa geologiczna oraz warunki wodne.

1.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.

1.5. Wnioski i zalecenia.

2. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

2.1. Mapa dokumentacyjna (zał. 1).

2.2. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych (zał. 3).

2.3. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych (zał. 3).

2.4. Przekroje geotechniczne (zał. 4).

2.5. Karty wyników sondowań statycznych CPT (zał. 5).

2.6. Karty wyników sondowań dynamicznych DPL (zał. 6).

2.7. Karty wyników sondowań obrotowo – ścinających SLVT (zał. 7).

2.8. Wyniki badań laboratoryjnych pobranych prób gruntów (zał. 8).

2.9. Dokumentacja fotograficzna obszaru badań (zał. 9).

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

1.1. WSTĘP.

Dokumentację wykonano na zlecenie **Warmińsko – Mazurskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich z** siedzibą przy ul. Pstrowskiego 28b, 10-602 Olsztyn, NIP 7393890447 (umowa nr ZDW/23/NT/7/2017 z dnia 31.07.2017r.).

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych wraz z ustaleniem charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych na odcinku DW643 od km 19+100 do km 19+250 w miejscu osiadania nawierzchni zagrażającemu bezpieczeństwu ruchu drogowego.

Dla rozwiązania powyżej przedstawionego zadania w dniach: 31 VII oraz: 1, 2, 11, 14 i 16 VIII 2017r. wykonano następujące prace polowe:

- 30 otworów wiertniczych o głębokości 3,0 ÷ 12,0 m p.p.t. Łącznie odwiercono 215,50 mb gruntu;
- 6 sondowań sondą statyczną typu CPT o głębokości 8,0 ÷ 12,1 m p.p.t. Łącznie przesondowano 58,20 mb gruntu;
- 9 sondowań sondą dynamiczną, lekką typu DPL o głębokości 2,1 ÷ 5,4 m p.p.t. Łącznie przesondowano 29,20 mb gruntu;
- 5 sondowań sondą obrotowo – ścinającą typu SLVT o głębokości 4,1 ÷ 7,6 m p.p.t. Łącznie przesondowano 28,60 mb gruntu;
- pobrano 10 prób gruntów (3 próby NU i 8 prób NW) w celu poddania analizie laboratoryjnej;
- punkty badawcze w terenie wytyczone zostały geodezyjnie, przy użyciu systemu GPS GRS-1, pomiary poziome wykonano z dokładnością do ±10mm+1ppm, natomiast pomiary pionowe z dokładnością do ±15mm+1ppm.;
- w trakcie polowych badań geotechnicznych sprawowany był stały dozór geologiczny przez mgr Alfreda Zwolskiego i mgr Marcina Piwcewicza. Do zadań dozoru należało: opis makroskopowy nawierconych warstw gruntu, rejestracja wyników sondowań, obserwacje stanu nawodnienia podłoża gruntowego, rejestracja wyników sondowań oraz czuwanie nad prawidłowym przebiegiem zleconych prac.

Do opracowania dokumentacji wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową, która po uzupełnieniu lokalizacją punktów badawczych oraz liniami przekrojowymi stanowi mapę dokumentacyjną opracowania.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

- mapą dokumentacyjną,
- tabelą charakterystycznych (uogólnionych) parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych,
- przekrojami geotechnicznymi,
- kartami wyników sondowań,
- wynikami badań laboratoryjnych pobranych prób gruntów,
- dokumentacją fotograficzną obszaru badań.

Dokumentację wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono metryki otworów wiertniczych oraz sondowań. Pozostałe 4 egzemplarze oraz wersję elektroniczną otrzymuje Zleceniodawca.

1.2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ.

Polowe badania geotechniczne wykonano w celu rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na odcinku DW643 od km 19+100 do km 19+250 w miejscu osiadania nawierzchni zagrażającemu bezpieczeństwu ruchu drogowego.

Na badanym odcinku DW643 występują spękania podłużne i poprzeczne z dostrzegalnym obniżeniem konstrukcji drogi. Omawiany odcinek DW643 przecina ciek wodny poprowadzony pod drogą przepustem z rury betonowej Ø 600 mm. Lustro wody w cieku zaniwelowano na rzędnej 115,92 m n.p.m. Na badany odcinku drogi zinwentaryzowano liczne drzewa rosnące w pasie pomiędzy rowem i jezdnią asfaltową.

1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ WARUNKI WODNE.

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment obniżenia, którą budują holoceńskie nasypy budowlane (nasypy drogowe), gleby, grunty organiczne i osady deluwialno – aluwialne zalegające na plejstoceńskich gruntach morenowych. Grunty plejstoceńskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego. Pierwotne ukształtowanie terenu zostało zmienione w wyniku działalności inwestycyjnej człowieka o czym świadczą występujące grunty nasypowe.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **pięciu** warstw geologicznych, które szczegółowo opisano w punkcie 1.4. opracowania.

Wykonane otwory wiertnicze o numerach: 1, 12 i 27 są suche. W pozostałych wykonanych otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, zwierciadle napiętym oraz w postaci

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

sączeń w obrębie gruntów spoistych i organicznych na głębokości 0,8 ÷ 3,30 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 114,88 ÷ 115,97 m n.p.m.

Omawiany odcinek DW643 przecina ciek wodny poprowadzony pod drogą przepustem z rury betonowej Ø 600 mm. Lustro wody w cieku zaniwelowano na rzędnej 115,92 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz" warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (lipiec, sierpień 2017r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

Warunki gruntowo - wodne miejsca badań wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 4).

1.4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do pięciu warstw geologicznych. Do warstwy pierwszej zaliczono holoceńskie grunty nasypowe, do drugiej gleby, do trzeciej grunty organiczne, do czwartej osady deluwialno – aluwialne, do piątej plejstoceńskie grunty morenowe. Podział na warstwy geologiczne przeprowadzono zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, przyjmując za kryterium genezę nawierconych gruntów. W obrębie wydzielonych warstw geologicznych dokonano podziału na warstwy geotechniczne, również zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 przyjmując za kryterium rodzaj gruntu oraz zróżnicowanie przyjętych charakterystycznych (uogólnionych) wartości stopnia plastyczności oraz wartości stopnia zagęszczenia.

Krótka charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

warstwa geotechniczna Ia – obejmuje holoceńskie nasypy budowlane w postaci wilgotnych i nawodnionych piasków drobnych w tym przewarstwianych piaskami pylastymi, piaskami średnimi i piaskami gliniastymi oraz piasków średnich w tym na pograniczu piasków drobnych w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia I_D = 0,50. Na podstawie badania laboratoryjnego pobranej próby gruntu określono w_n = 8,42 %.

warstwa geotechniczna Ib – obejmuje holoceńskie nasypy budowlane w postaci wilgotnych piasków gliniastych w tym z domieszką żwiru, pospółek gliniastych, pyłów z domieszką humusu oraz glin humusowych przewarstwianych kredą jeziorną w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności I_L = 0,20. Na

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

podstawie badania laboratoryjnego pobranej próby gruntu określono $w_n = 7,48$ %.

Ze względu na genezę grunty tej warstwy zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „C" jako inne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

warstwa geotechniczna IIa – obejmuje holoceńskie gleby wykształcone w postaci piasków pylastych humusowych oraz glin humusowych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

warstwa geotechniczna IIIa – obejmuje holoceńskie grunty organiczne wykształcone w postaci wilgotnych torfów, namułów gliniastych w tym na pograniczu torfów, gytii oraz kredy na pograniczu gytii w stanie miękkoplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,80$. Na podstawie badań laboratoryjnych pobranych prób gruntów określono: $w_n = 206,8 \div 480,6$ %, $I_{om} = 41,55 \div 66,25$ %; Mo = 557 ÷ 1420 kPa.

warstwa geotechniczna IVa – obejmuje holoceńskie osady deluwialno – aluwialne w postaci wilgotnych piasków drobnych w tym przewarstwianych piaskami gliniastymi i pyłami oraz piasków pylastych w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,35$.

warstwy geotechniczne IVb, IVc, IVd – obejmują holoceńskie osady deluwialno – aluwialne reprezentowane przez wilgotne pyły w tym przewarstwiane piaskami drobnymi, glinami i piaskami drobnymi, pyły piaszczyste w tym na pograniczu glin przewarstwiane glinami i piaskami drobnymi, pyły humusowe przewarstwiane glinami pylastymi humusowymi oraz piaski gliniaste w tym przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów, piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych z humusem i węglanem wapnia w stanie twardoplastycznym, plastycznym i miękkoplastycznym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności:

IVb – pyły w tym przewarstwiane piaskami drobnymi, oraz piaski gliniaste w tym przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów, piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych z humusem i węglanem wapnia o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;

IVc – pyły w tym przewarstwiane piaskami drobnymi, glinami i piaskami drobnymi, pyły piaszczyste w tym na pograniczu glin przewarstwiane

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

glinami i piaskami drobnymi, pyły humusowe przewarstwiane glinami pylastymi humusowymi oraz piaski gliniaste w tym przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów, piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych z humusem i węglanem wapnia o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,35$;

IVd – pyły humusowe przewarstwiane glinami pylastymi humusowymi oraz piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych z humusem i węglanem wapnia o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,60$.

Ze względu na genezę grunty tych warstw zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „C" jako inne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

warstwy geotechniczne Va, Vb, Vc – obejmują plejstoceńskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobne oraz piaski średnie tym z domieszką żwirów w stanie średniozagęszczonym oraz zagęszczonym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

Va – piaski drobne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$;

Vb – piaski średnie tym z domieszką żwirów o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$. Na podstawie badania laboratoryjnego określono $w_n = 17,79$ %;

Vc – piaski drobne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,70$.

warstwy geotechniczne Vd, Ve, Vf – obejmują plejstoceńskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne gliny piaszczyste w tym z domieszką żwirów, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów oraz piaskami gliniastymi i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym oraz plastycznym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności:

Vd – gliny piaszczyste w tym z domieszką żwirów, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów oraz piaskami gliniastymi i piaski gliniaste o charakterystycznej wartości stopnia

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

plastyczności I_L = 0,20. Na podstawie badań laboratoryjnych pobranych prób gruntów określono w_n = 10,91 ÷ 11,67 %;

Ve – gliny piaszczyste w tym z domieszką żwirów, gliny piaszczyste przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką żwirów oraz piaskami gliniastymi i piaski gliniaste o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności I_L = 0,35;

Vf – gliny piaszczyste te o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności I_L = 0,50.

Ze względu na genezę grunty tych warstw zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „B" jako morenowe grunty spoiste, nieskonsolidowane.

Stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich oraz stopień plastyczności dla gruntów spoistych ustalono na podstawie wykonanych sondowań, genezy nawierconych gruntów, oceny makroskopowej, oporu w trakcie prac wiertniczych oraz materiałów archiwalnych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodami: „A", „B" i „C" przyjmując za parametry wiodące stopień zagęszczenia i stopień plastyczności. Wszystkie charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych zebrano i zestawiono
w tabeli na załączniku nr 2 opracowania.

Warunki gruntowo - wodne wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono w formie graficznej na przekrojach geotechnicznych (zał. 4).

1.5. WNIOSKI I ZALECENIA.

1.5.1. Na badanym obszarze występują holoceńskie nasypy budowlane **(nB),** gleby **(H),** grunty organiczne **(lQh),** osady deluwialno – aluwialne **(d-aQh)** oraz plejstoceńskie grunty morenowe **(gQp^4)**.

1.5.2. Wykonane otwory wiertnicze o numerach: 1, 12 i 27 są suche. W pozostałych wykonanych otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, zwierciadle napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych i organicznych na głębokości 0,8 ÷ 3,30 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 114,88 ÷ 115,97 m n.p.m.

Omawiany odcinek DW643 przecina ciek wodny poprowadzony pod drogą przepustem z rury betonowej Ø 600 mm. Lustro wody w cieku zaniwelowano na rzędnej 115,92 m n.p.m.

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

Przedstawiony powyżej „obraz" warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (lipiec, sierpień 2017r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

1.5.3. Na omawianym odcinku DW643 od km 19+100do km 19+250 występują skomplikowane warunki gruntowo – wodne. Z informacji uzyskanych od zarządcy drogi oraz z badań archiwalnych wynika, że osiadania na omawianym odcinku DW643 występują od dość dawna. Na podstawie danych archiwalnych można również stwierdzić, że w miejscach osiadania drogi ciągle dolewano smołobeton, chudy beton bądź inne substancje bitumiczne. Miąższość warstw dolewanych może dochodzić do 65 cm. Pod warstwą konstrukcyjną (bitumiczną) brak jest typowej podbudowy z kruszywa gruboziarnistego. Bezpośrednio pod warstwami bitumicznymi występują piaski drobne bądź piaski pylaste (w obrębie których nie stwierdzono występowania wody gruntowej). Grunty te należy zaliczyć do grupy nośności G1. Zgodnie z przeprowadzonymi sondowaniami DPL wskaźnik zagęszczenia dla piasków wynosi I_S = 0,92 ÷ 0,96 (nie spełnia obecnych wymagań). Wyżej wymienione piaski zalegają najczęściej do głębokości 1,5 ÷ 1,9 m poniżej powierzchni terenu (pobocza). Większe głębokości zalegania gruntów sypkich stwierdzono w sąsiedztwie istniejącego przepustu (do 2,9 m p.p.t.) ze względu na wykonanie jego zasypki.

Na wydzielonym obszarze „A" (mapa dokumentacyjna – zał. 1) wyżej wymienione grunty sypkie nasypowe występują na luźnych, deluwialno – aluwialnych piaskach (I_D=0,35) bądź na plejstoceńskich, morenowych gruntach spoistych w stanie twardoplastycznym (I_L=0,20).

Na obszarach: „B" i „C" omawiane powyżej piaski występują na gruntach organicznych, które wykształcone są w postaci namułów gliniastych, torfów, gytii i kredy jeziornej. Grunty organiczne w części stropowej mają mniejszą wilgotność niż w części spągowej. W obrębie gruntów organicznych występują tu sączenia, które po upływie kilku godzin stabilizowały się na rzędnych 115,30 ÷ 116,20 m n.p.m. Duży wpływ na stabilizację sączeń ma zapchany przepust, w obrębie którego w okresie badań lustro wody stabilizowało się na rzędnej 115,92 m n.p.m. Przepust pod drogą DW643 oraz rów na dopływie do przepustu oraz odpływie od niego należy oczyścić. Zaleca się przebudowę przepustu na średnicę Ø 800 z blachy falistej.

Miąższość gruntów organicznych jest bardzo zmienna. Na obszarach występowania gruntów organicznych: „B" i „C" zalegają one max do

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

rzędnej 109,85 m n.p.m. (do głębokości 6,8 m p.p.t.). Wilgotność naturalna gruntów organicznych jest zmienna, w części stropowej wynosi 32,08 ÷ 54,73 %, w części spągowej dochodzi do 206,8 ÷ 480,0 %, zawartość części organicznych wynosi 41,55 ÷ 83,56 % (jest bardzo wysoka). Grunty organiczne posiadają moduł ściśliwości pierwotnej w zakresie obciążeń 0,0 ÷ 300,0 MPa od 557 do 1429 kPa. Z przeprowadzonych badań wynika, że wraz z głębokością bardzo spada moduł ściśliwości pierwotnej. W momencie opracowywania tekstu (wniosków) poniższego opracowania nie zostały jeszcze skończone badania laboratoryjne. Prace w laboratorium trwają, ostateczne wartości modułów ściśliwości zostaną przekazane zamawiającemu w terminie późniejszym.

Na omawianym obszarze występuje duży spadek spągu gruntów organicznych w kierunku wschodnim (do 20 %). Poniżej holoceńskich gruntów organicznych występują nośne grunty deluwialne i grunty spoiste morenowe.

Szczegóły odnośne warunków gruntowo – wodnych na obszarze DW643 jak i w jej sąsiedztwie przedstawiono na przekrojach geotechnicznych dołączonych do opracowania (zał. 4).

1.5.4. Dla ustalenia kolejności wykonania prac związanych ze wzmocnieniem podłoża gruntowego pod podbudowę i konstrukcję DW643 w km 19+100 ÷ 19+250 odcinek ten podzielono na obszary: „A", „B" i „C" (zasięg poszczególnych obszarów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1 opracowania).

OBSZAR „A":

północny odcinek (około 8,0 ÷ 10,0 m na północ od istniejącego przepustu). Obszar charakteryzuje się brakiem podbudowy. Pod warstwami bitumicznymi występują nasypowe piaski pylaste i piaski drobne w stanie luźnym (I_D = 0,35). W dwóch otworach wiertniczych o numerach: 4 i 5 stwierdzono występowanie gruntów organicznych (kredy jeziornej) o miąższości odpowiednio 0,1 i 0,4 m. Poniżej nawiercono grunty sypkie i grunty spoiste deluwialno – aluwialne oraz plejstoceńskie osady morenowe wykształcone w postaci gruntów spoistych (Gp, G, Pg), w obrębie których występują soczewki piasków (Pd, Pπ, Ps). Na obszarze tym zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się w przedziale rzędnych 114,88 ÷ 115,97 m n.p.m.

OBSZAR „B":

niewielki obszar w miejscu lokalizacji przepustu Ø 600, który w okresie badań był prawie całkowicie zamulony (na dopływie lustro wody gruntowej stabilizowało się na rzędnej 115,92 m n.p.m.). Pod przepustem

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

dokonano częściowej wymiany słabonośnych gruntów organicznych (pozostały grunty organiczne o miąższości 0,1 ÷ 0,4 m). Natomiast na zachód od przepustu nie wybrano gruntów organicznych zgodnie z zasadami prowadzenia wymian gruntów słabonośnych na nasyp budowlany z gruntów sypkich (przekrój VIII – VIII, otwór nr 9 – zał. 4.8. opracowania). Poniżej słabonośnych gruntów organicznich występują nośne, plejstoceńskie osady morenowe.

OBSZAR „C":

na całym obszarze „C" poniżej nawierzchni bitumicznych i nasypów budowlanych składających się z piasków drobnych i piasków pylastych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$ występują słabonośne grunty organiczne (namuły gliniaste, torfy, gytie i kreda jeziorna) o bardzo słabych parametrach geotechnicznych (zróżnicowana wilgotność naturalna – w stropowej części suche grunty organiczne, w części spągowej bardzo mokre – max wilgotność 480,6 %, duże zawartości części organicznych – max 83,56 %, moduł ściśliwości pierwotnej w zakresie obciążeń 0,0 ÷ 300,0 MPa od 557 do 1429 kPa. Na obszarze tym grunty organiczne posiadają bardzo zróżnicowaną miąższość od 0,0 do 6,80 m. Spąg gruntów organicznych nachylony jest w kierunku wschodnim. Kąt nachylenia spągu gruntów organicznych dochodzi do 20°, co sprzyja osiadaniu konstrukcji drogi na tym odcinku. Poniżej spągu gruntów organicznych występują o niewielkiej miąższości grunty deluwialno – aluwialne oraz plejstoceńskie osady morenowe, które są nośne. Woda gruntowa stabilizuje się w zakresie rzędnych od 115,84 do około 115,97 m n.p.m.

1.5.5. Kolejność wykonywania robót:

a) wyciąć drzewa w sąsiedztwie drogi DW643 na odcinku od km 19+100 do 19+250;

b) zabić ściankę szczelną o długości 10,0 m wzdłuż górnej krawędzi przeciwskarpy, a następnie przejść przez korpus DW643 na stronę zachodnią, tak aby można było wymienić słabonośne grunty organiczne w rejonie wykonanego otworu nr 9 - zgodnie z lokalizację przedstawioną na mapie dokumentacyjnej (obszary: „B" i "C");

c) przełożyć rów melioracyjny poza ściankę (od strony północnej);

d) dokonać wymiany słabonośnych gruntów organicznych występujących na obszarach: "B" i „C". Wymianę wykonywać pasami 5,0 metrowymi prowadząc ją od obszaru „B" do końca obszaru „C" (części południowej), poprzecznie do osi drogi.

Wymiany należy dokonać na nasyp budowlany z gruntów sypkich o następujących parametrach:

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

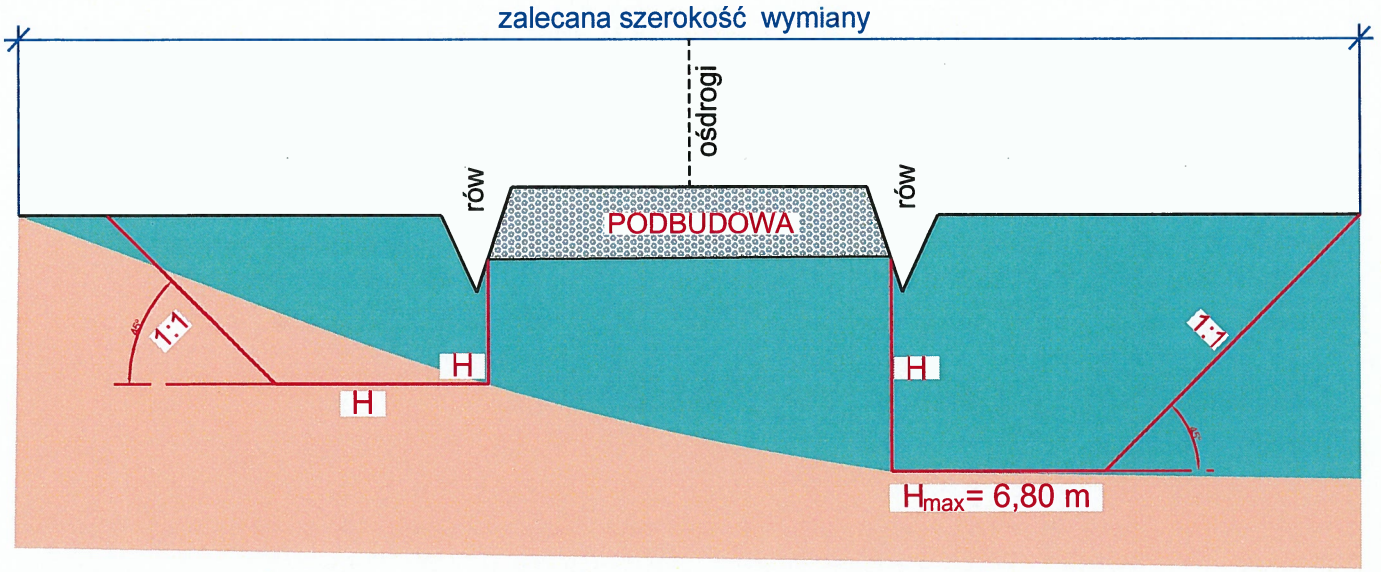
- wskaźnik uziarnienia u ≥ 3,5,
- zawartość frakcji pylastych do 15%,
- współczynnik wodoprzepuszczalności 8 m/dobę.

Wymianę prowadzić warstwami 0,3 m tak aby osiągną następujące zagęszczenia na poszczególnych głębokościach:

- na głębokości wymiany 0,0 ÷ 0,2 m p.p.t. wskaźnik zagęszczenia $I_S \geq 0,97$,
- na głębokościach od 2,0 m p.p.t do spągu wymiany wskaźnik zagęszczenia $I_S \geq 0,95$.

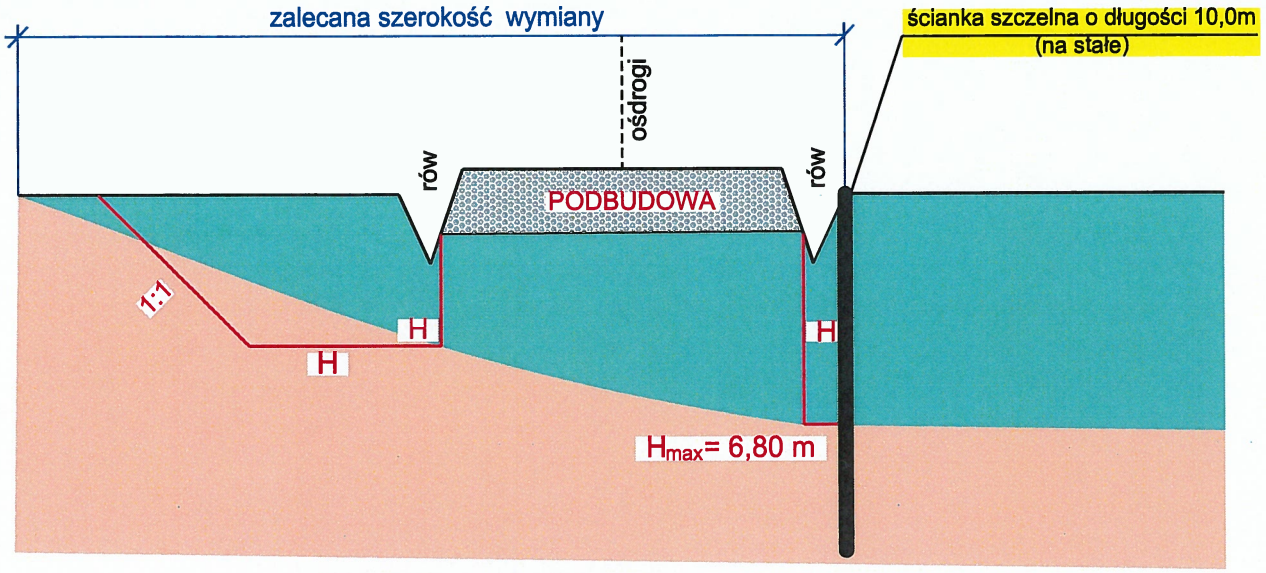
Należy prowadzić stały nadzór geologiczny i geotechniczny nad prowadzoną wymianą.

Poniżej przedstawiono schematy zalecanej wymiany: bez zastosowania ścianek szczelnych oraz z pozostawieniem wykonanych ścianek szczelnych.



H - głębokość wymiany (występowania gruntów organicznych)

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.



H - głębokość wymiany (występowania gruntów organicznych)

e) po przeprowadzonej wymianie gruntów organicznych na nasyp budowlany z gruntów sypkich i wyciągnięciu ścianek szczelnych w sąsiedztwie lokalizacji przepustu, należy przy zwierciadle wody gruntowej obniżonym za pomocą igłofiltrów posadowić przepust na fundamencie z kruszywa naturalnego (o miąższości 30 cm oraz zagęszczeniu $I_S \geq 0,98$). Zasypkę po obu stronach przepustu należy wykonać z gruntu sypkiego o wskaźniku uziarnienia $u \geq 4,0$ zagęszczonego do $I_S \geq 1,00$.

f) następnie na obszarze „A" rozebrać nawierzchnie bitumiczną wraz z nasypowymi piaskami drobnymi i piaskami pylastymi do projektowanej rzędnej spągu podbudowy (w miejscach gdzie występują słabonośne grunty organiczne należy dokonać wymiany na grunt sypki tak jak dla obszarów: „B" i „C").

g) na całym odcinku DW643 od km 19+000 do km 19+250 należy wykonać nasyp drogowy do spągu podbudowy z gruntów sypkich (grupa nośności G1) o uziarnieniu $u \geq 4,0$, zawartości frakcji pylastych do 10% i wodoprzepuszczalności 8 m/dobę. Wymagany wskaźnik zagęszczany na stropie nasypów $I_S \geq 1,03$; na głębokości 0,5 m $I_S \geq 1,00$.

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

h) podbudowa i warstwy bitumiczne powinny być zaprojektowane przez Projektanta;

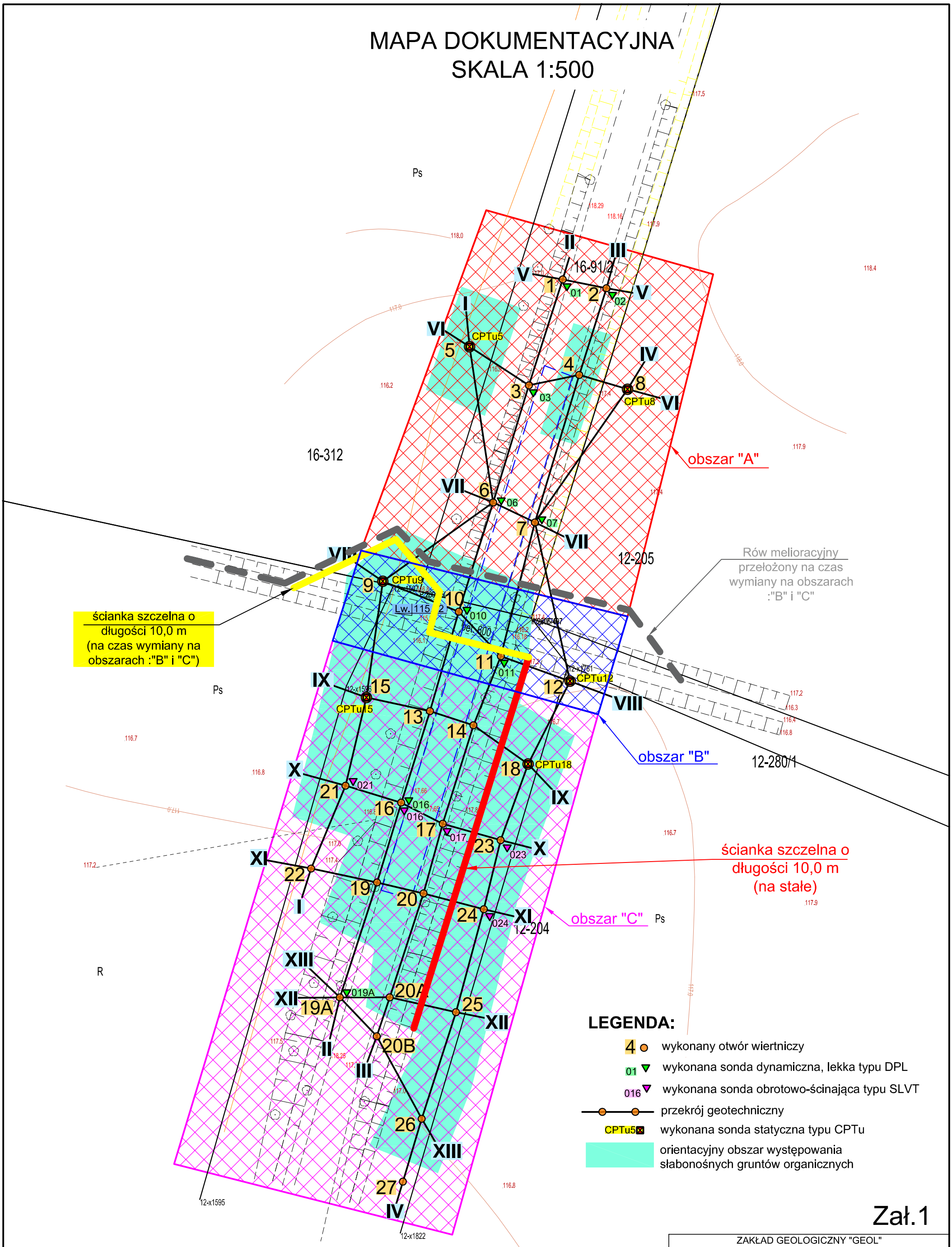
i) Należy odtworzyć rowy odwadniające ze spadkiem do pobliskiego rowu melioracyjnego.

1.5.6. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi H_z=1,00 m p.p.t.

OPRACOWAŁ:

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

MAPA DOKUMENTACYJNA
SKALA 1:500



Zał.1

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6		
OBIEKT: DW 643 od km 19+100 do km 19+250.		
TEMAT: DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO		DATA: VIII 2017 SKALA 1:500
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Bożena Pacuszka	
ZATWIERDZIŁ:	mgr Stanisław Guz	

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

OPIS GEOTECHNICZNY

HOLOCEN		Nasyp budowlany	GRUNTY NASYPOWE
		Humus	GLEBA
	lQh	Torf	GRUNTY ORGANICZNE
	d-aQh	Piasek drobny	OSADY DELUWIALNO - ALUWIALNE
	d-aQh	Pył // Piasek drobny	
PLEJSTOCEN zlodowacenie północnopolskie	gQp4	Glina piaszczysta	GRUNTY MORENOWE
	gQp4	Piasek drobny	
	gQp4	Piasek średni	
	gQp4	Glina piaszczysta	

UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH

Nr warstw	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa	spójność $Cu^{(n)}$ kPa	kąt tarcia wewnęt. $\Phi^{(n)}$	moduł odkształcen. $Eo^{(n)}$ kPa	edomet. moduł ściśliw. pierwot. $Mo^{(n)}$ kPa	stan gruntu I_D	stan gruntu I_L	typ gruntu	rodzaj gruntu
Ia	8,42	*1,77 1,92	-	30°30'	46 000	62 000	0,50	-	-	nB(Pd), nB(Ps/Pd)
Ib	7,48	2,18	17	15°	20 000	30 000	-	0,20	C	nB(Gp)
IIa	Grunty słabonośne									H(PπH)
IIIa	206,8 ÷ 480,6	1,02	4	4,0	400 ÷ 1000	557 ÷ 1420	-	0,80	-	T
IVa	* 18,0 26,0	* 1,73 1,88	–	29°30'	35 000	50 000	0,35	-	-	Pd, Pπ
IVb	22	2,04	17	15°	20 000	30 000	-	0,20	C	π//Pd
IVb	19	2,06	12	13°	15 000	21 000	-	0,35	C	πp/G//Pd
IVd	25	1,97	7	8°30'	9 000	13 000	-	0,60	C	G//Nmg
Va	*16,0 24,0	*1,77 1,92	-	30°30'	46 000	62 000	0,50	-	-	Pd
Vb	17,79	* 1,85 2,0	–	33°	80 000	99 000	0,50	-	-	Ps
Vc	* 14,0 22,00	* 1,85 1,99	–	31°30'	66 000	85 000	0,70	-	-	Pd
Vd	10,91 ÷ 11,67	2,18	31	18°30'	28 000	37 000	-	0,20	B	Gp
Ve	16,00	2,12	26	15°30'	20 000	26 000	-	0,35	B	Gp
Vf	19,00	2,06	22	12°30'	15 000	19 000	-	0,50	B	Gp

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480
2. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020
3. WILGOTNE*/MOKRE
4. WARTOŚCI PODANE METODĄ "C" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020
5. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODANO METODĄ "A" na podstawie wykonanych badań laboratoryjnych ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

Zał. 2

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB [ ] nasyp budowlany [skład]
nN [ ] nasyp niekontrolowany [skład]

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	2%< Iom < 5%
Nm	namuł	5%<Iom <30%
T	torf	30% < Iom

GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

Kw	wietrzelina	KAMIENISTE
KWg	wietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	GRUBO-ZIARNISTE
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	DROBNO-ZIARNISTE NIESPOISTE
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
PII	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	DROBNOZIARNISTE SPOISTE
IIp	pył piaszczysty	
II	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
GII	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
GIIz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
III	ił pylasty	

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

Kr kreda } młode osady
Gy gytia } jeziorne
żl żużel
c gruz ceglany
D drewno

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZACE OPISU GRUNTÓW

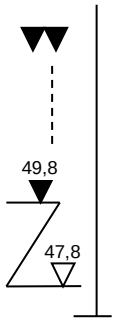
\+ domieszki
// przewarstwienia [wkładki]
/ na pograniczu
[ ] w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

$\frac{4}{52{,}74}$ – $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna otworu wiertniczego}}$

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)

sączenia wody

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody

S otwór suchy

GENEZA GRUNTÓW

gQp	– grunty lodowcowe	–	plejstocen
fgQp	– grunty wodnolodowcowe	–	plejstocen
liQp	– grunty zastoiskowe	–	plejstocen
lQh	– grunty bagienne	–	holocen
dQh	– grunty deluwialne	–	holocen
aQh	– grunty aluwialne	–	holocen

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA

ln – luźny – $I_D \leq 0{,}33$
szg – średnio zagęszczony – $0{,}33 < I_D \leq 0{,}67$
zg – zagęszczony – $0{,}67 < I_D$

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

ns	– niespoisty	–	$Ip \leq 1\%$
ms	– mało spoisty	–	$1\% < Ip \leq 10\%$
ss	– średnio spoisty	–	$10\% < Ip \leq 20\%$
zs	– zwięzło spoisty	–	$20\% \leq Ip < 30\%$
bs	– bardzo spoisty	–	$30\% < Ip$

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ PLASTYCZNOŚĆ

tpl	– twardoplastyczny	–	$I_L \leq 0{,}25$
pl	– plastyczny	–	$0{,}25 < I_L \leq 0{,}50$
mpl	– miękkoplastyczny	–	$0{,}50 < I_L$

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0{,}50$ stopień zagęszczenia
$I_L = 0{,}20$ stopień plastyczności
$I_S = 0{,}96$ wskaźnik zagęszczenia

PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ WILGOTNOŚCI

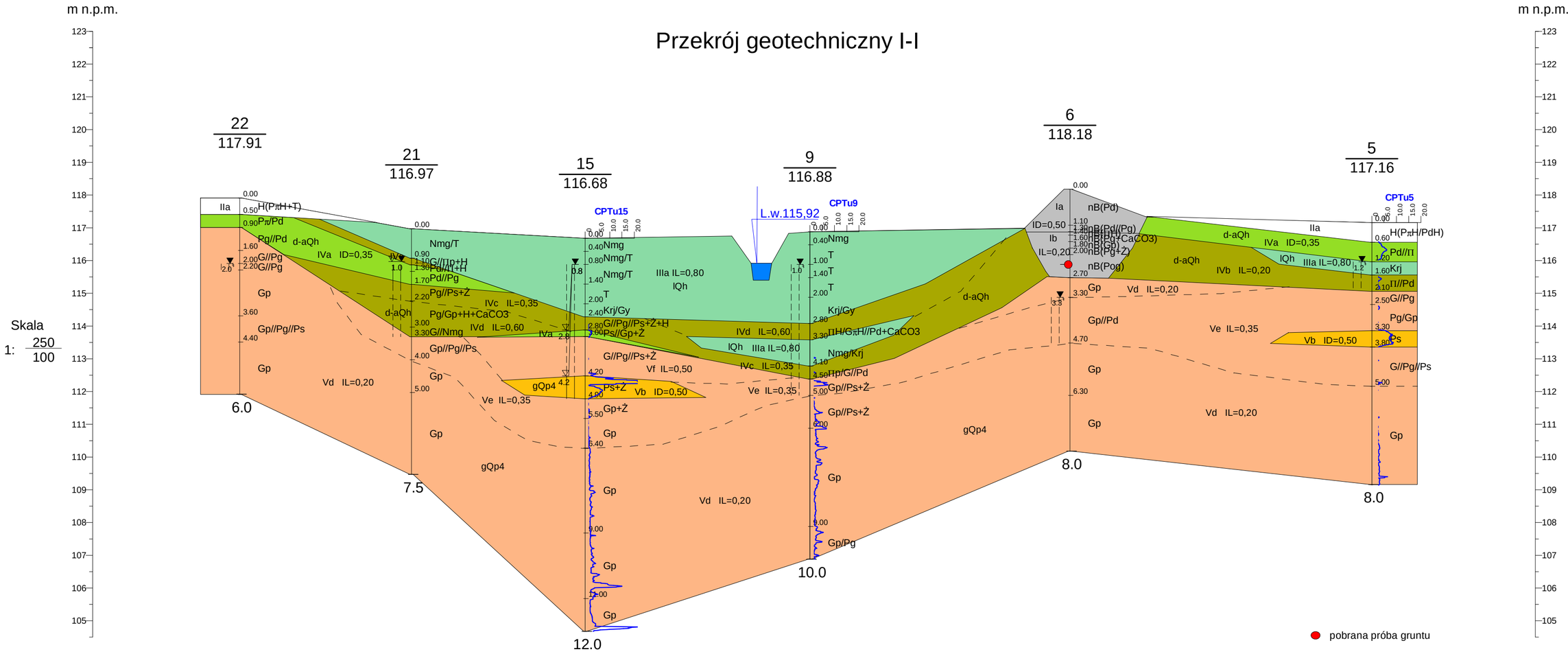
mw	– mało wilgotny		$0{,}0 \leq Sr \leq 0{,}4$
w	– wilgotny		$0{,}4 < Sr \leq 0{,}8$
nw	– nawodniony		$0{,}8 < Sr \leq 1$

ZAŁ. 3

Przekroje geotechniczne

ZAŁ.4

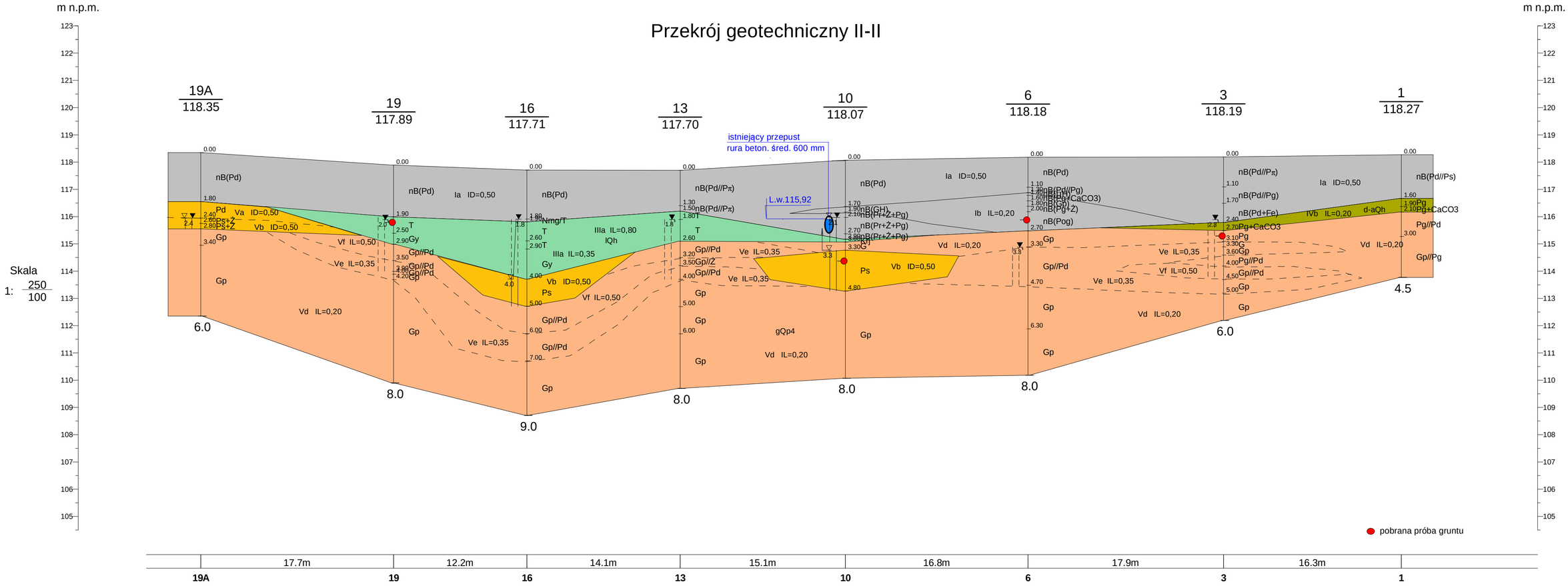
Przekrój geotechniczny I-I



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn			Zał.Nr 4.1
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO			DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka	
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz	
Przekrój geotechniczny I-I			Skala 1: 250/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

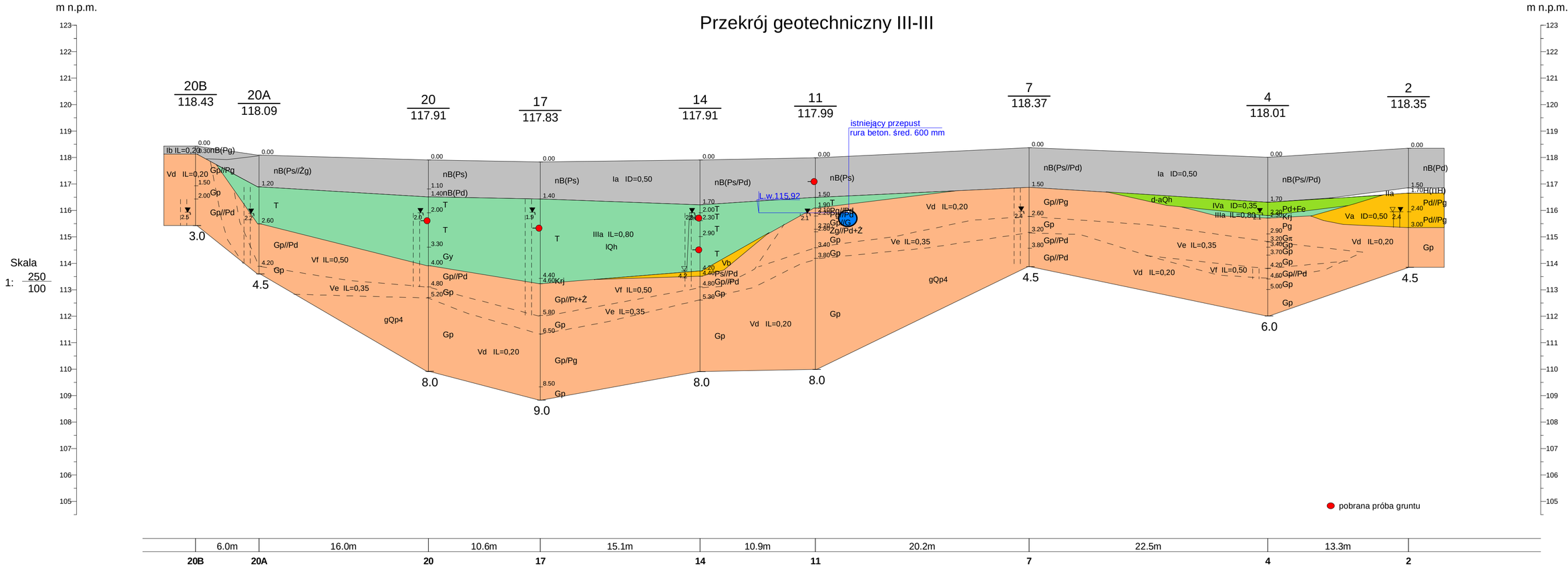
Przekrój geotechniczny II-II



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn							Zał.Nr 4.2
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250			
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny II-II			Skala 1: 250/100
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka					
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przekrój geotechniczny III-III



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn	Zał.Nr 4.3
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	DW643 od km 19+100 do km 19+250

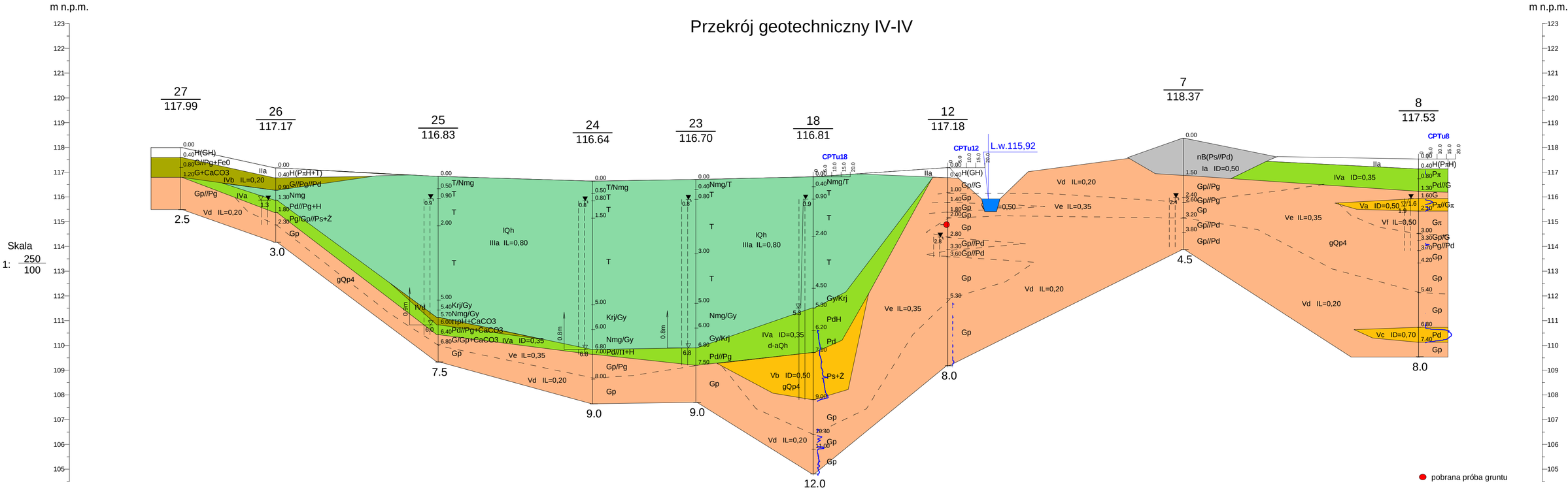
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka	
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz	

Przekrój geotechniczny III-III

Skala 1: 250/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

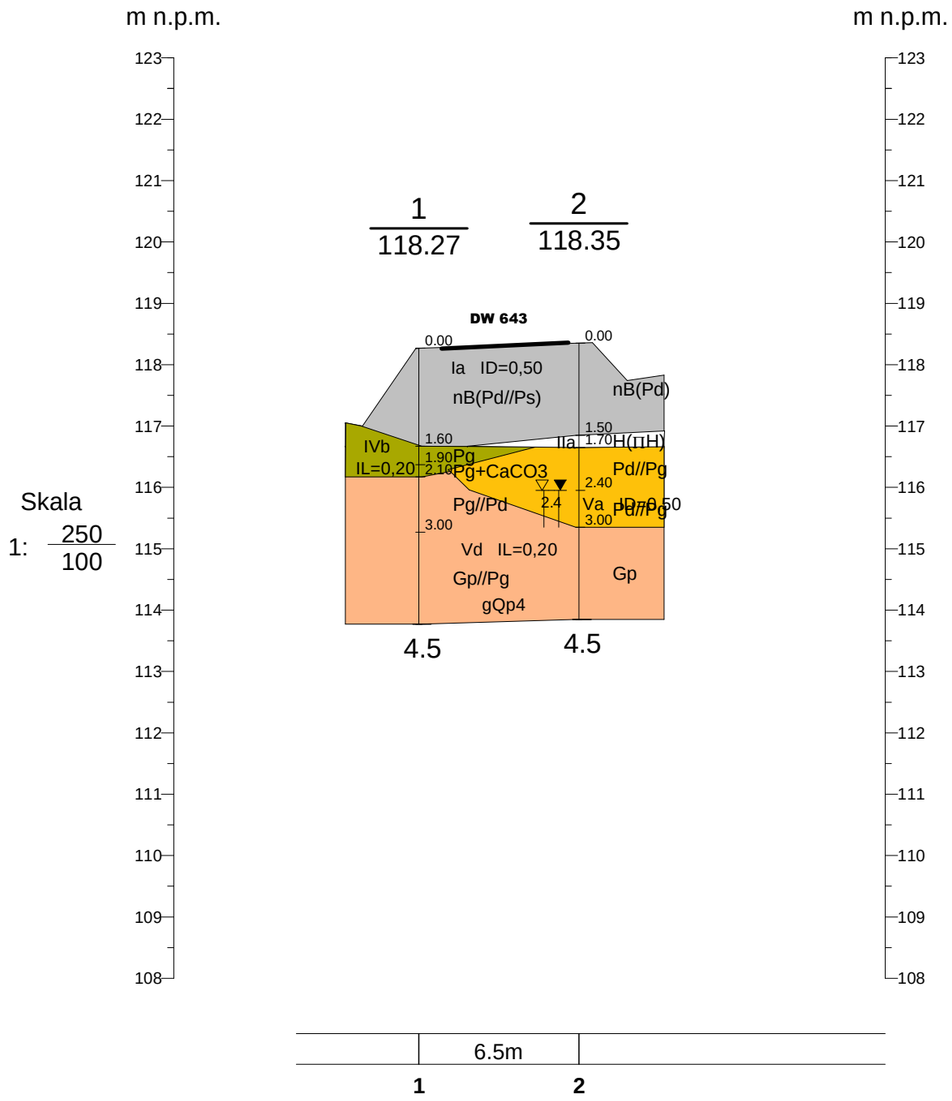
Przekrój geotechniczny IV-IV



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn					Zał.Nr 4.4
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny IV-IV	Skala 1: 250/100
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka			
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz			

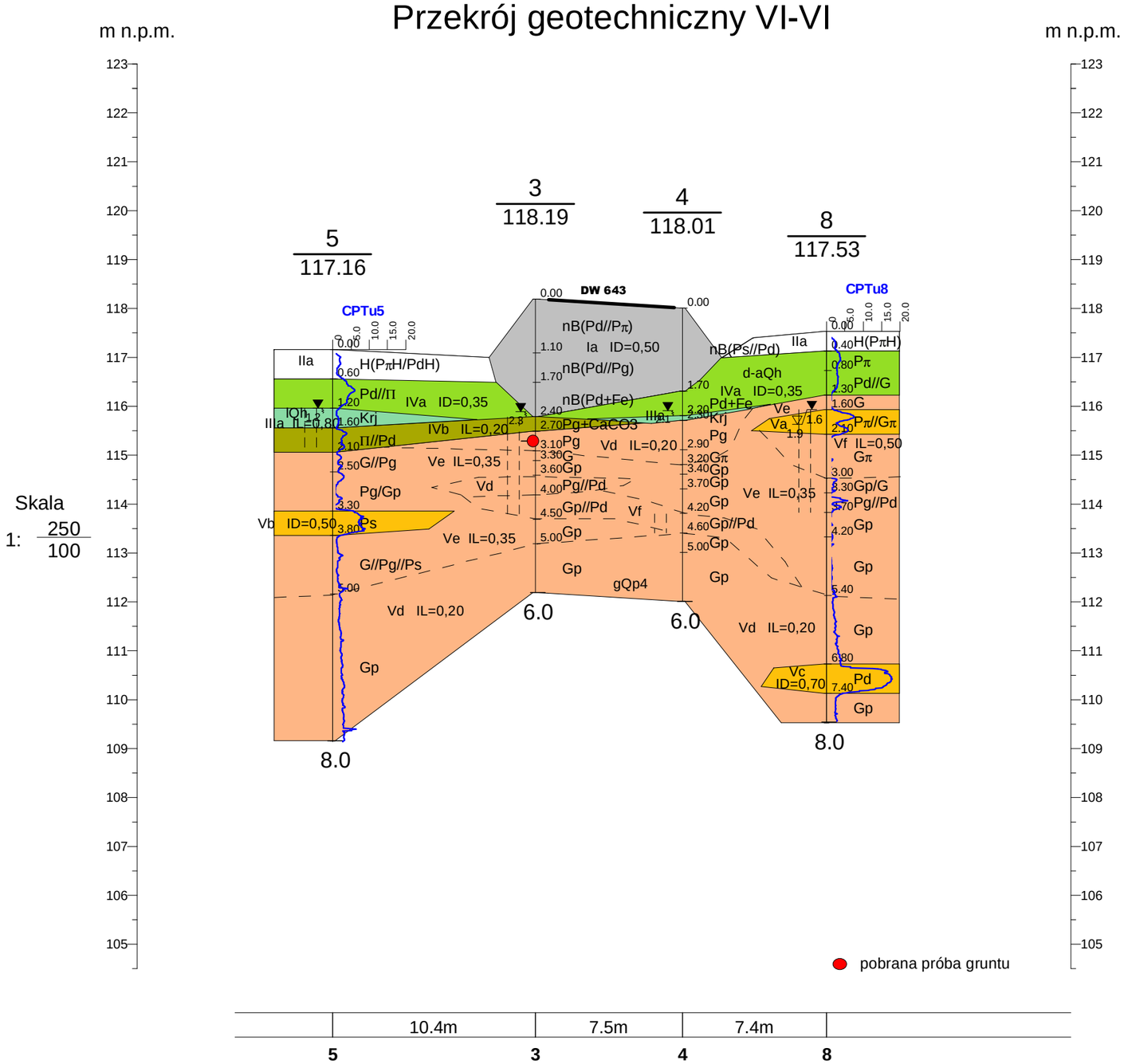
Przekrój geotechniczny V-V



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn			Zał.Nr 4.5
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO			DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka	
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz	
Przekrój geotechniczny V-V			Skala 1: 250/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

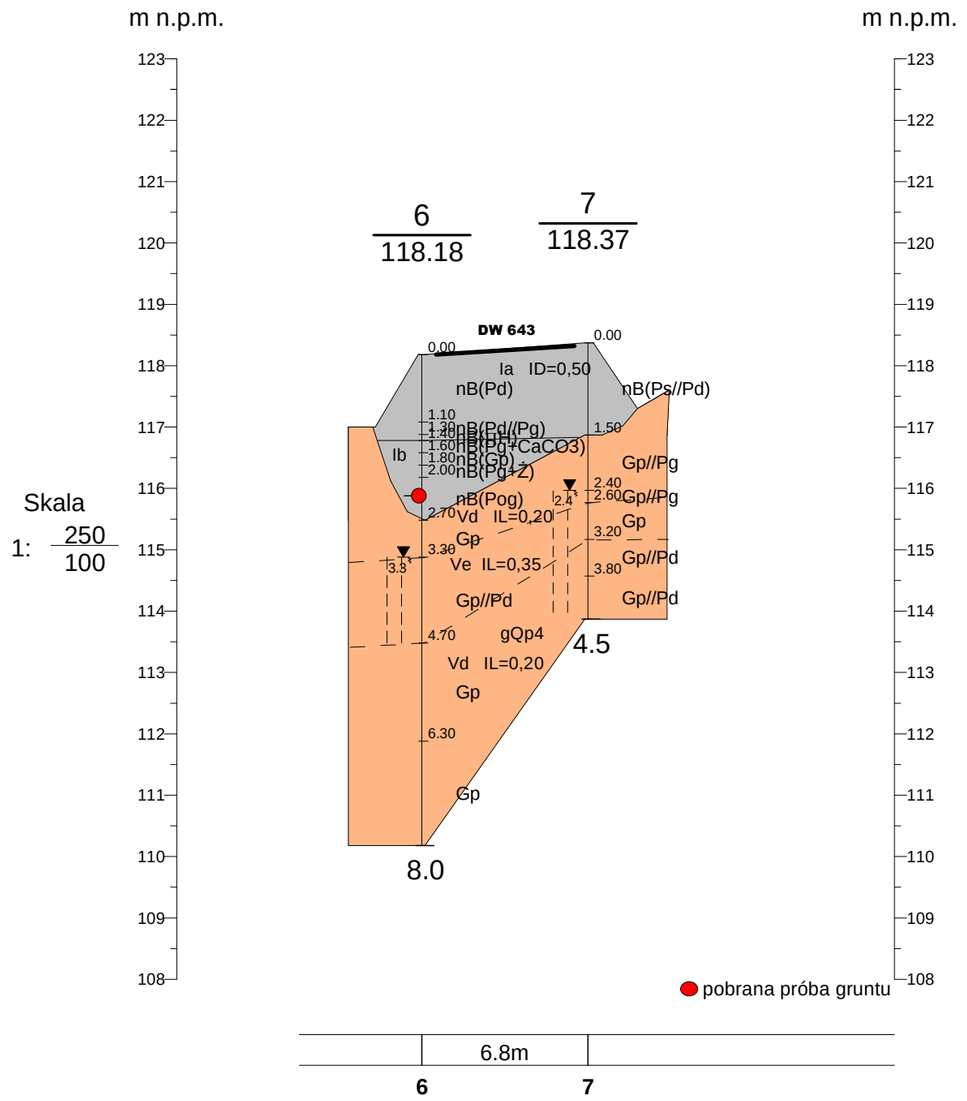
Przekrój geotechniczny VI-VI



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn				Zał.Nr 4.6
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny VI-VI
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka		Skala 1: 250/100
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

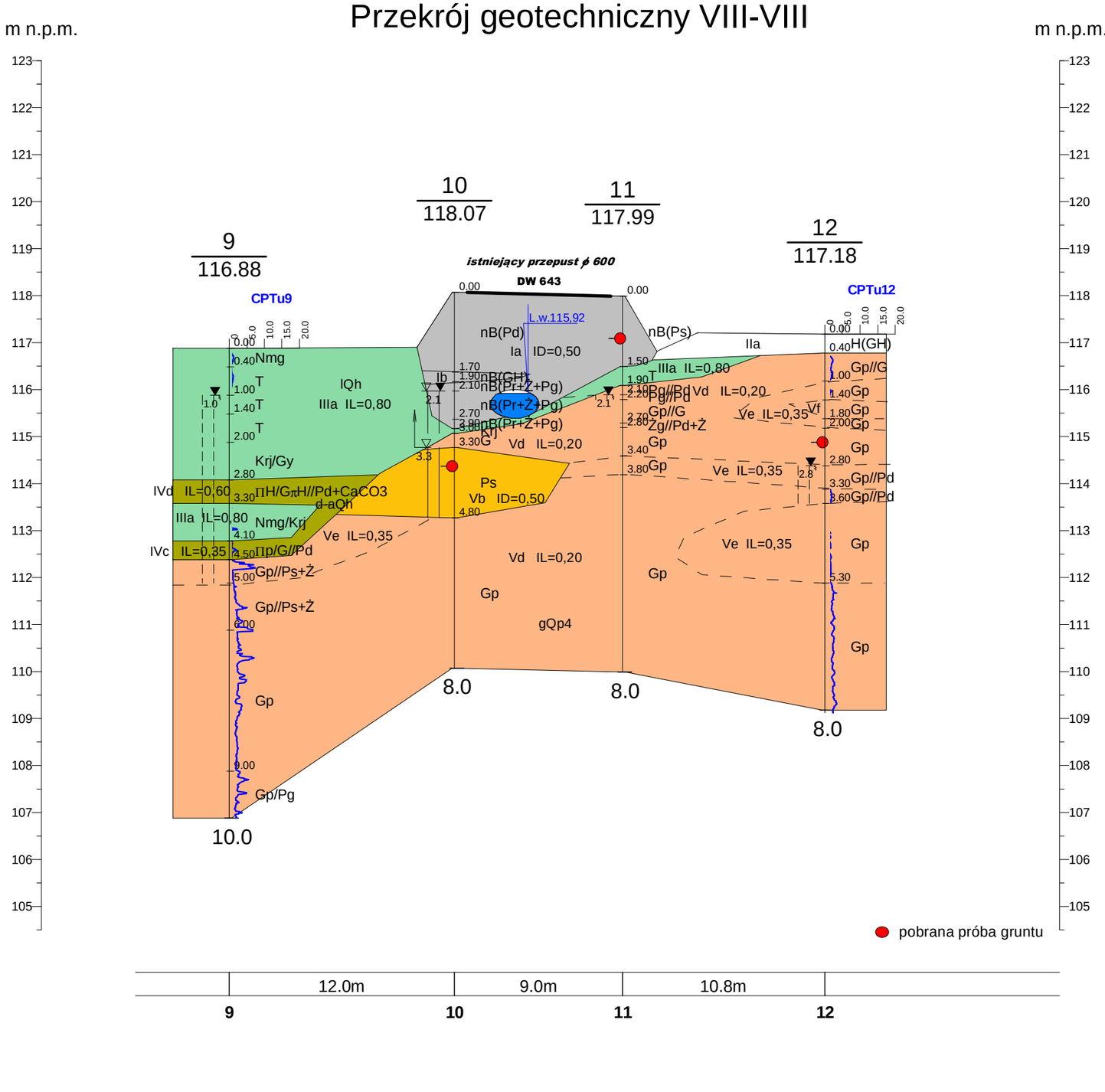
Przekrój geotechniczny VII-VII



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn					Zał.Nr 4.7
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny VII-VII	Skala 1: 250/100
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka			
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przekrój geotechniczny VIII-VIII

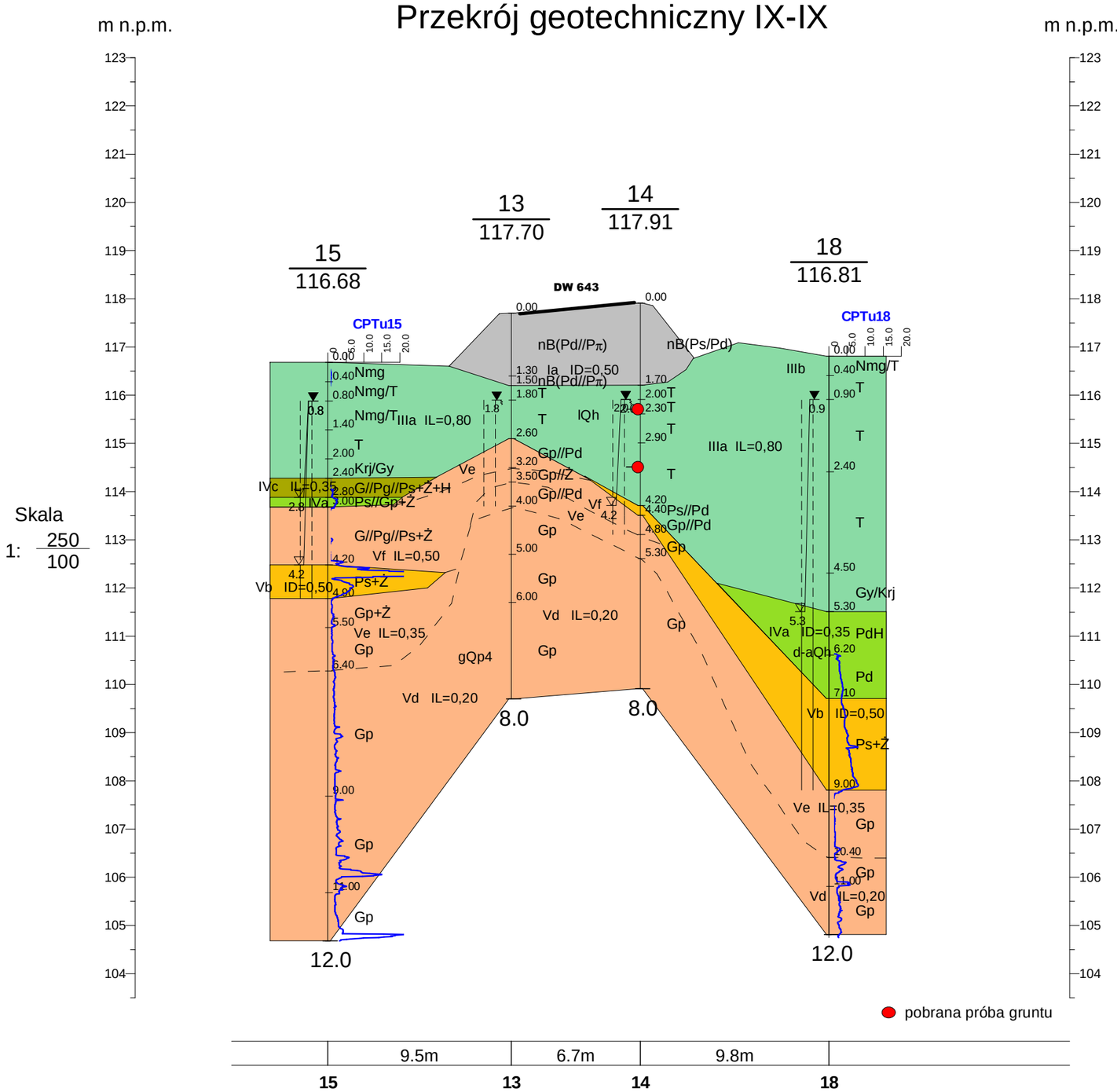


Skala 1: 250/100

Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn				Zał.Nr 4.8
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny VIII-VIII
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka		Skala 1: 250/100
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przekrój geotechniczny IX-IX

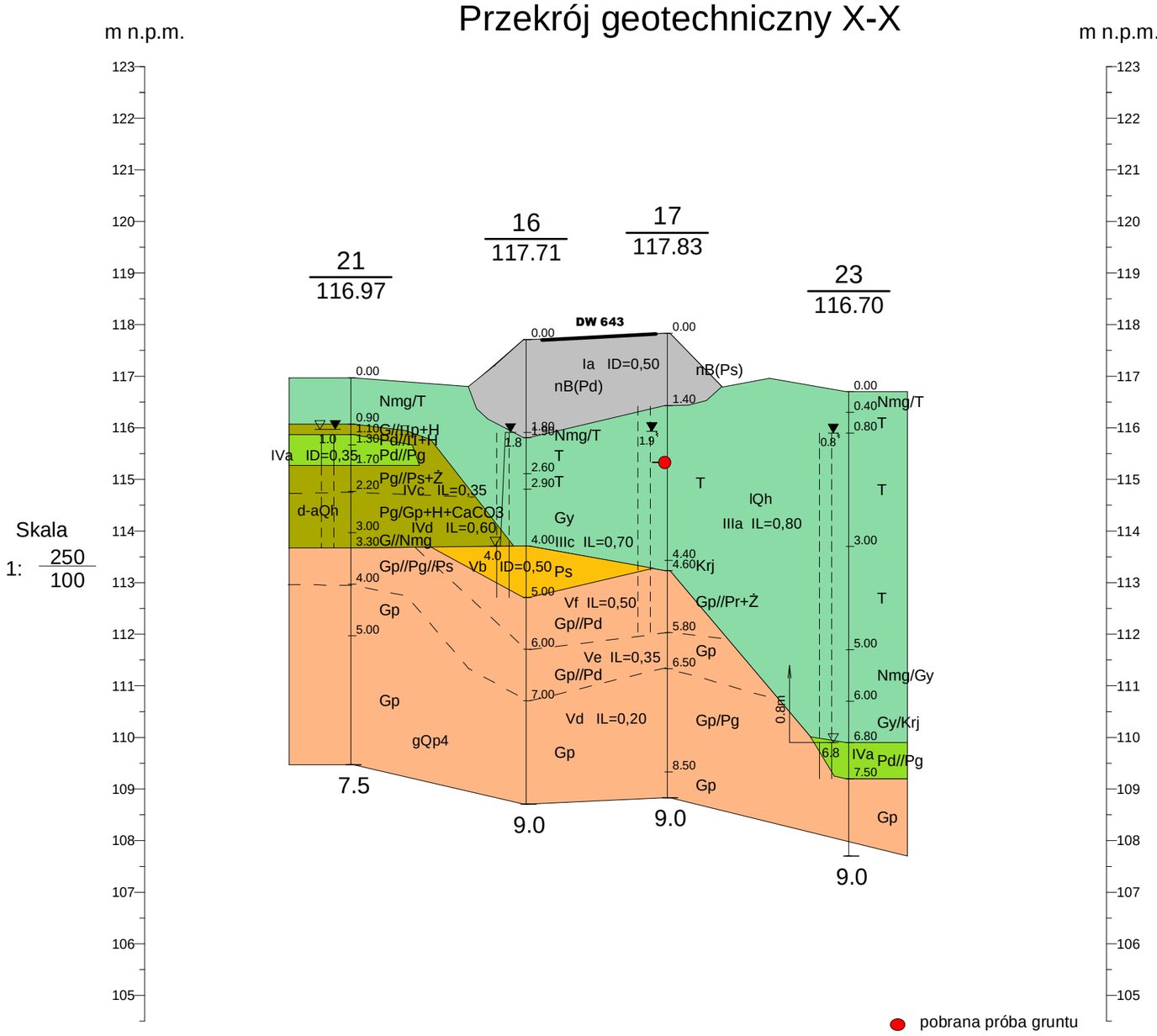


Skala 1: 250/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn				Zał.Nr 4.9
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny IX-IX
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka		Skala 1: 250/100
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz		

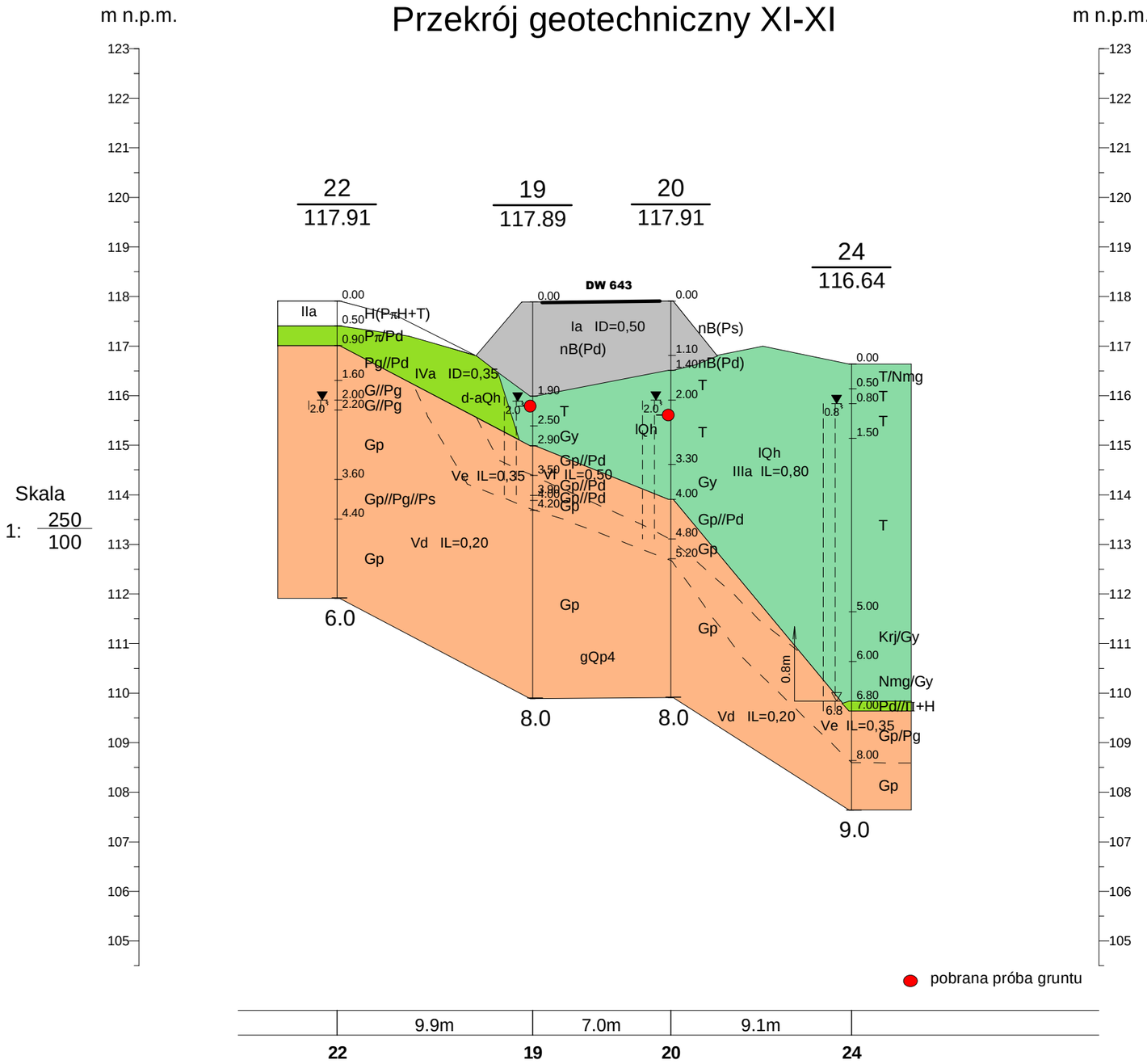
Przekrój geotechniczny X-X



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn				Zał.Nr 4.10
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny X-X
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka		Skala 1: 250/100
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przekrój geotechniczny XI-XI

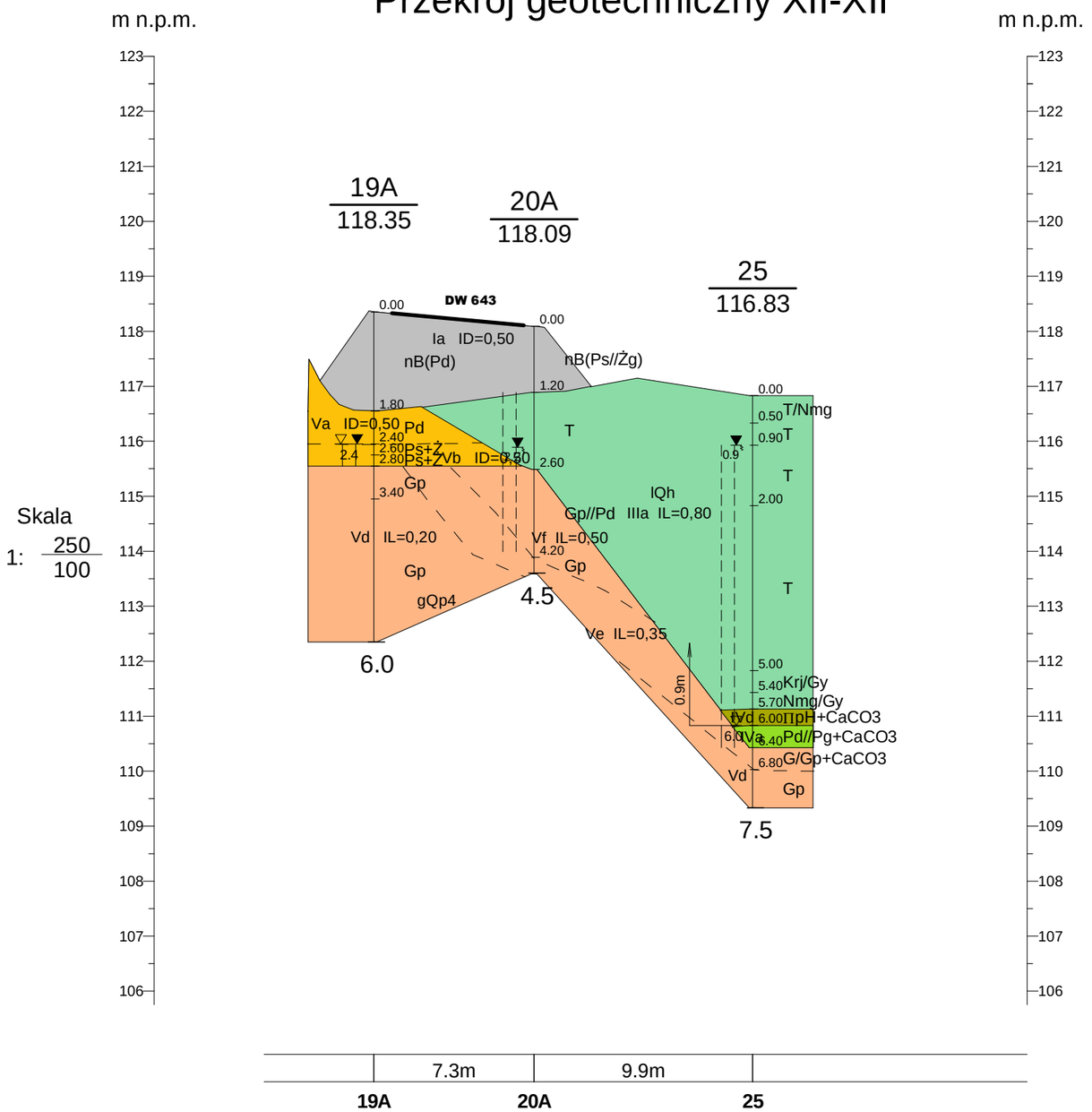


Skala 1: 250/100

Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn				Zał.Nr 4.11
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny XI-XI
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka		Skala 1: 250/100
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz		

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

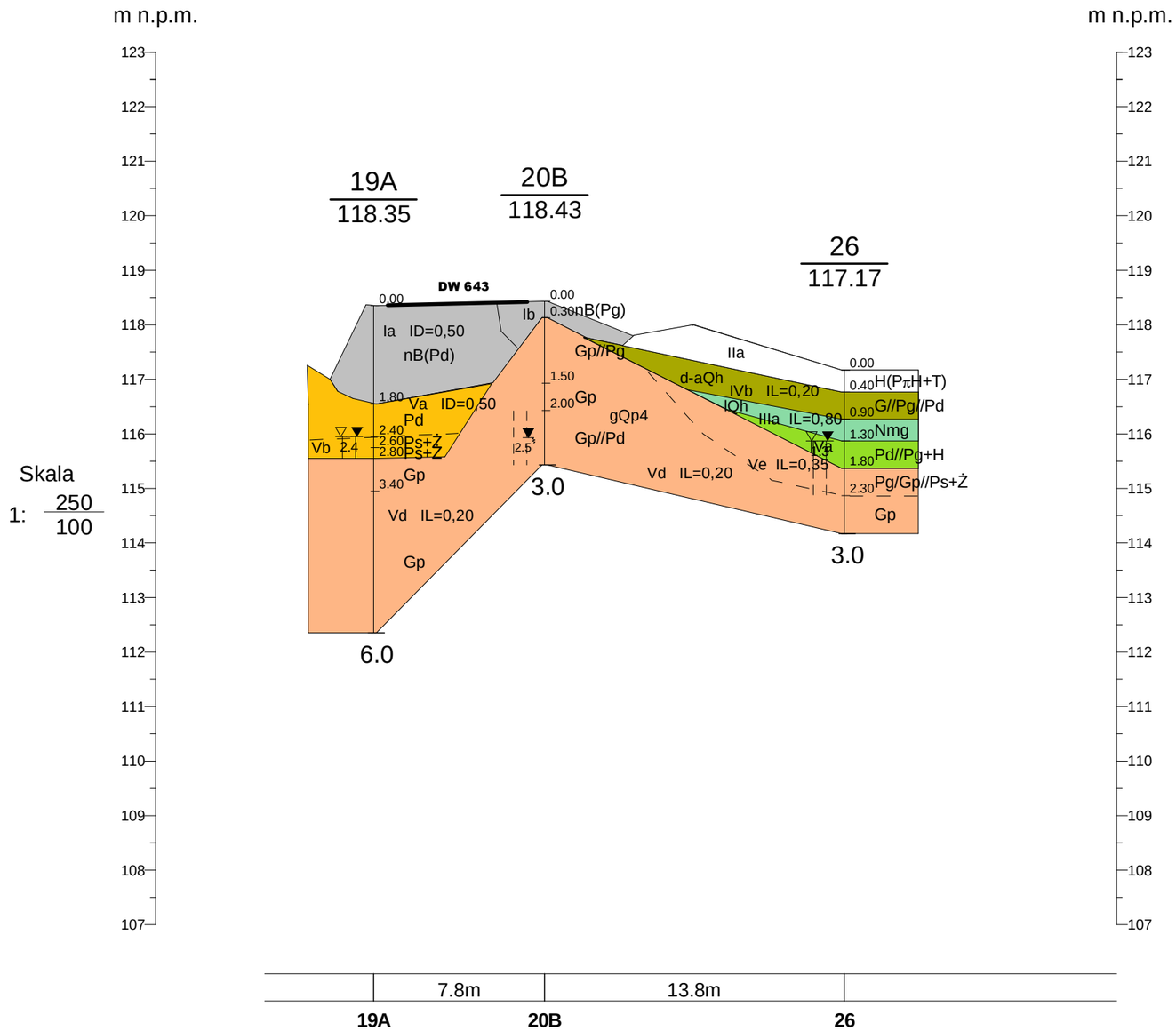
Przekrój geotechniczny XII-XII



Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn			Zał.Nr 4.12
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO			DW643 od km 19+100 do km 19+250
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka	
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz	
Przekrój geotechniczny XII-XII			Skala 1: 250/100

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przekrój geotechniczny XIII-XIII

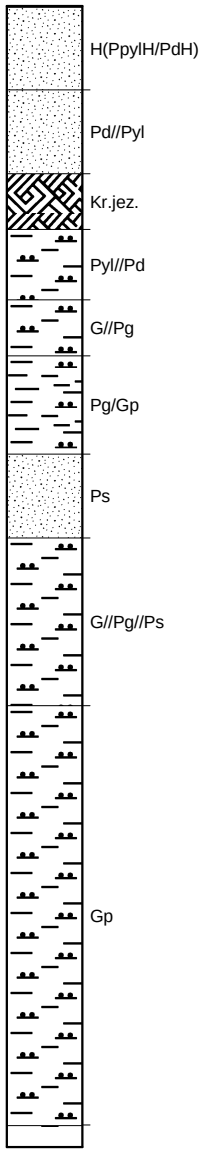


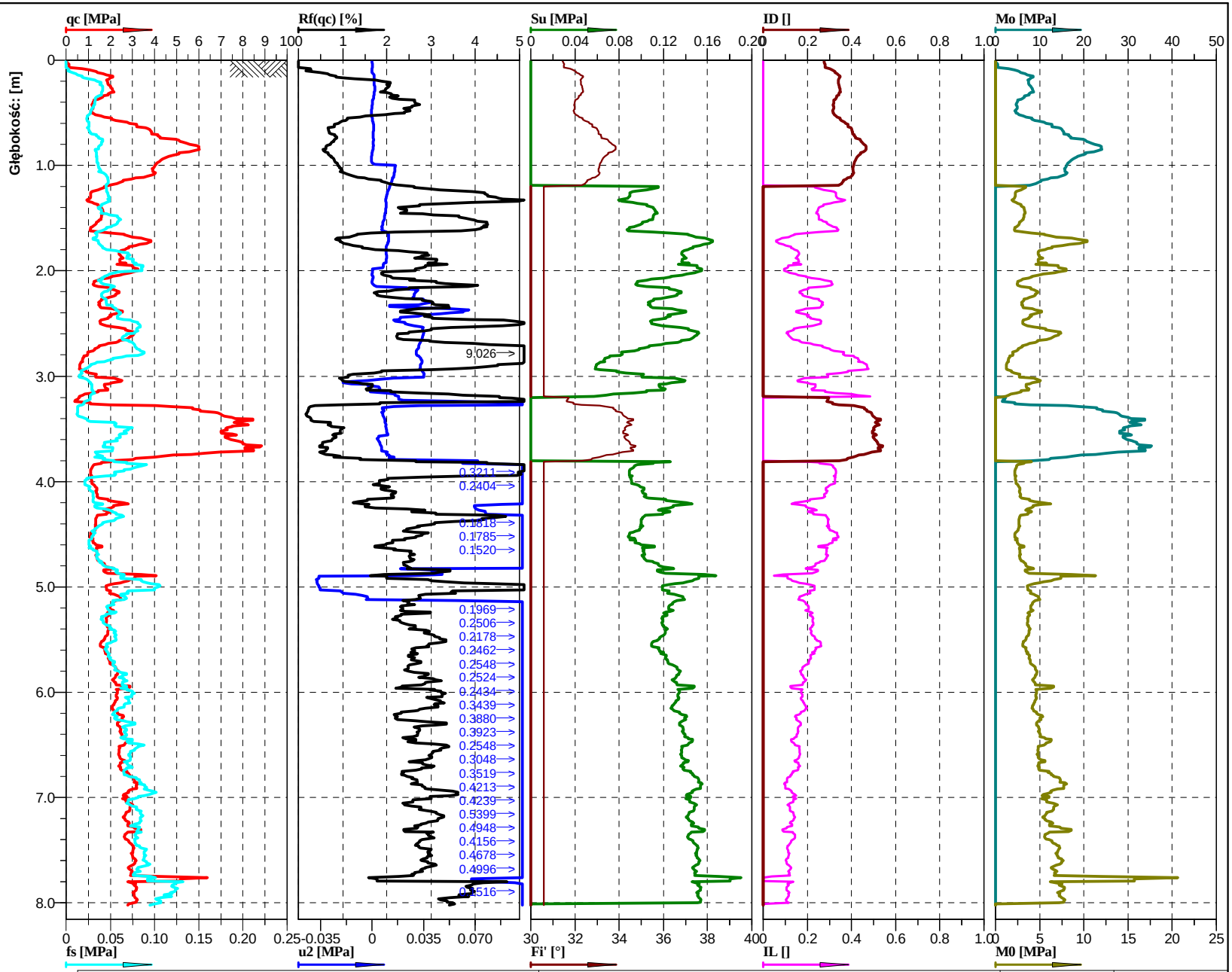
Zakład Geologiczny "GEOL" ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn					Zał.Nr 4.13
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO				DW643 od km 19+100 do km 19+250	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny XIII-XIII	Skala 1: 250/100
Opracował	VIII 2017	mgr inż. B.Pacuszka			
Weryfikował	VIII 2017	mgr S.Guz			

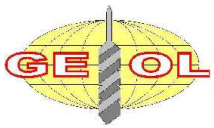
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Karty wyników sondowań statycznych CPT

ZAŁ.5



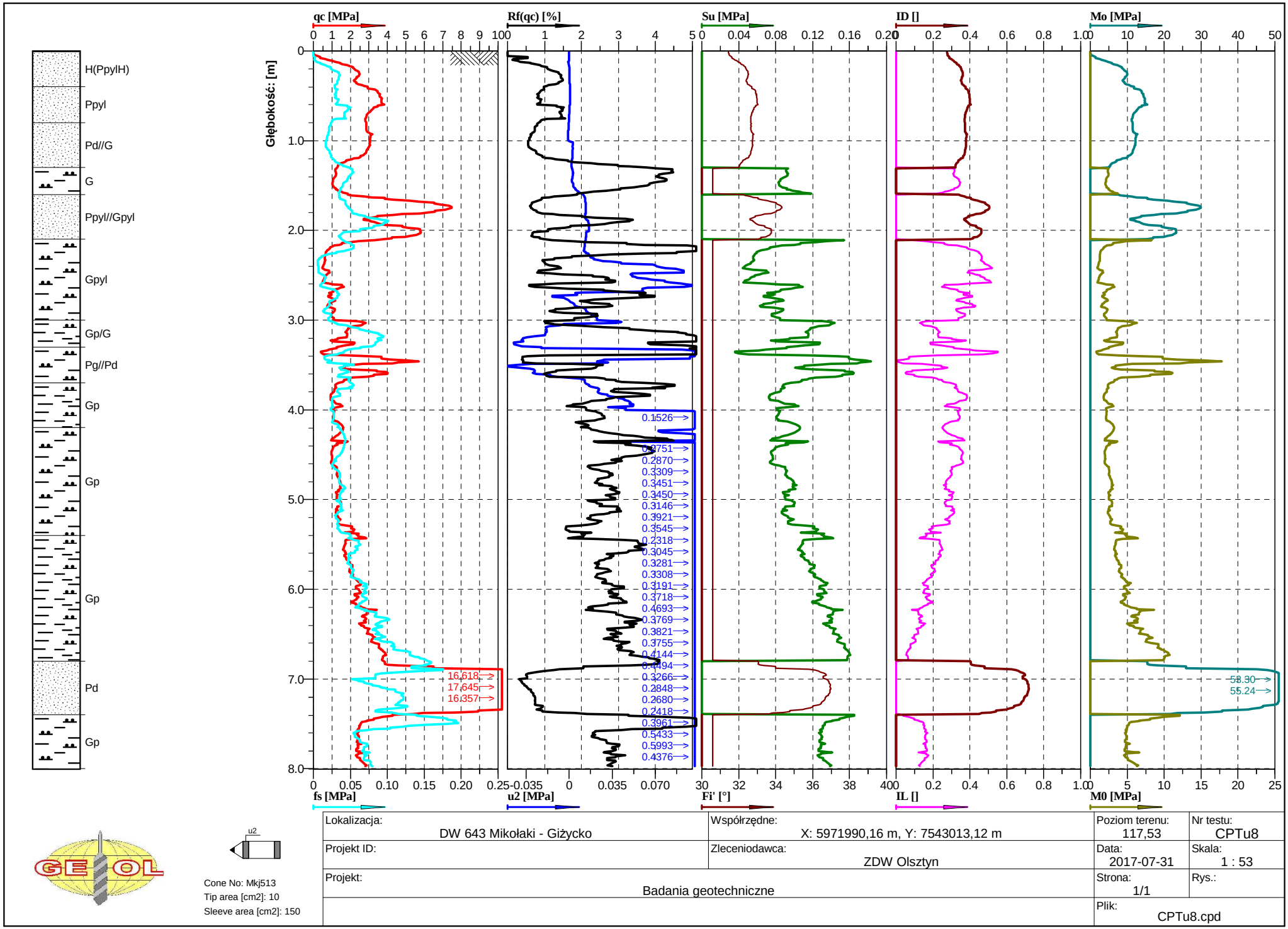






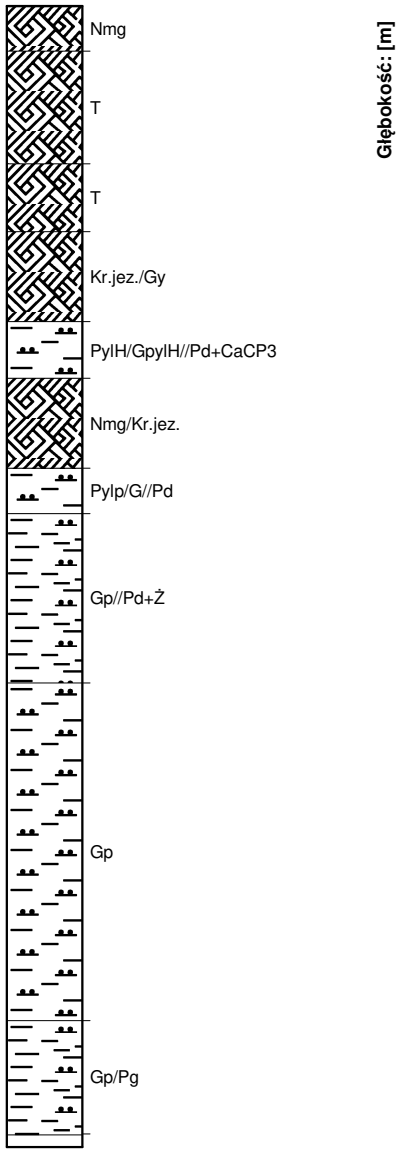
Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

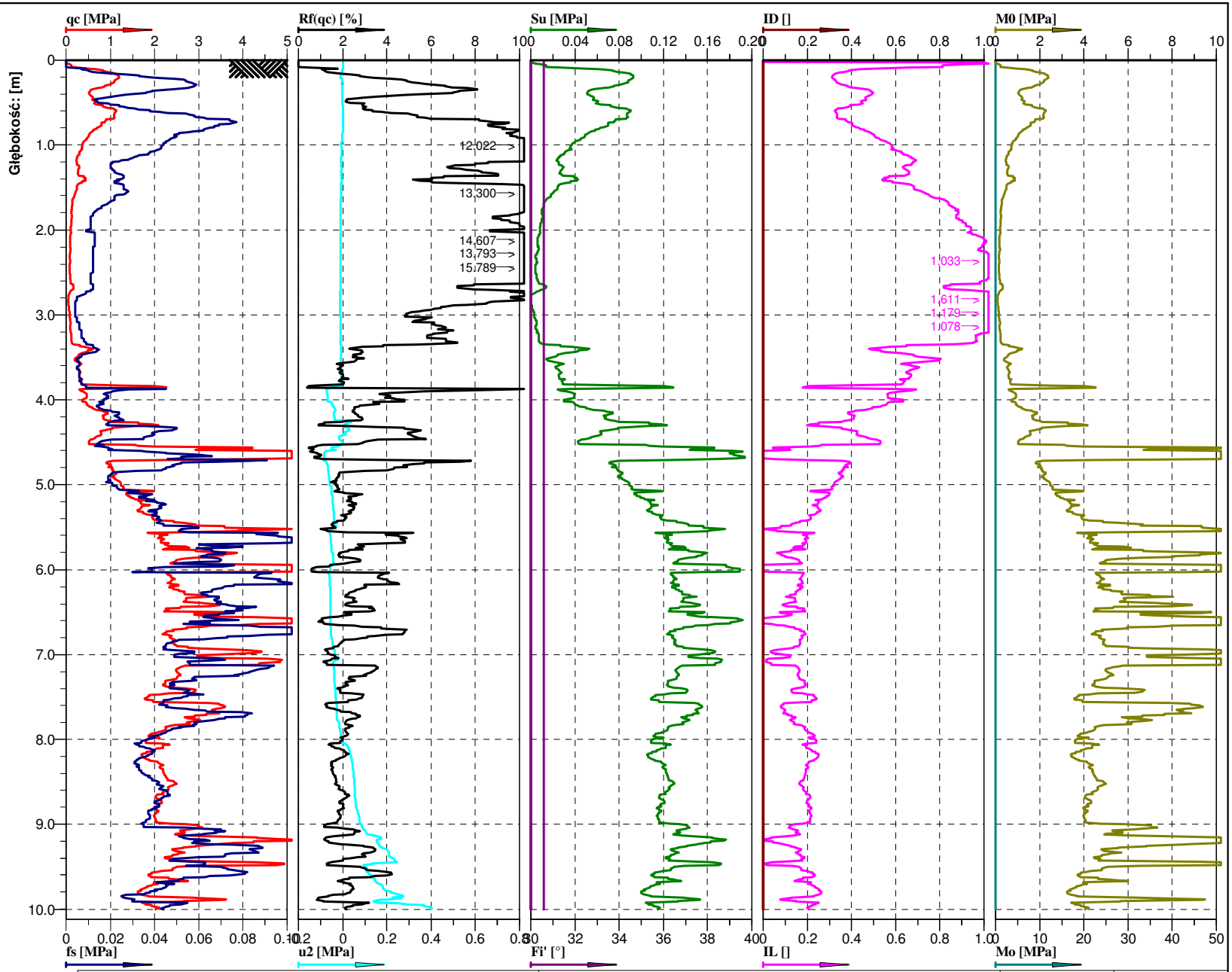
Lokalizacja: DW 643 Mikołajki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971996,40 m, Y: 7542989,99 m	Poziom terenu: 117,16	Nr testu: CPTu5
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 54
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu5.cpd	



Lokalizacja: DW 643 Mikołaki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971990,16 m, Y: 7543013,12 m	Poziom terenu: 117,53	Nr testu: CPTu8
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 53
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu8.cpd	

Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150



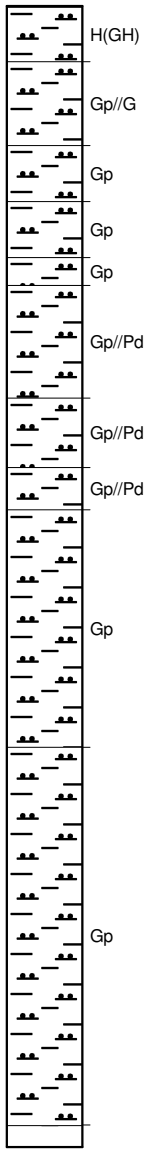


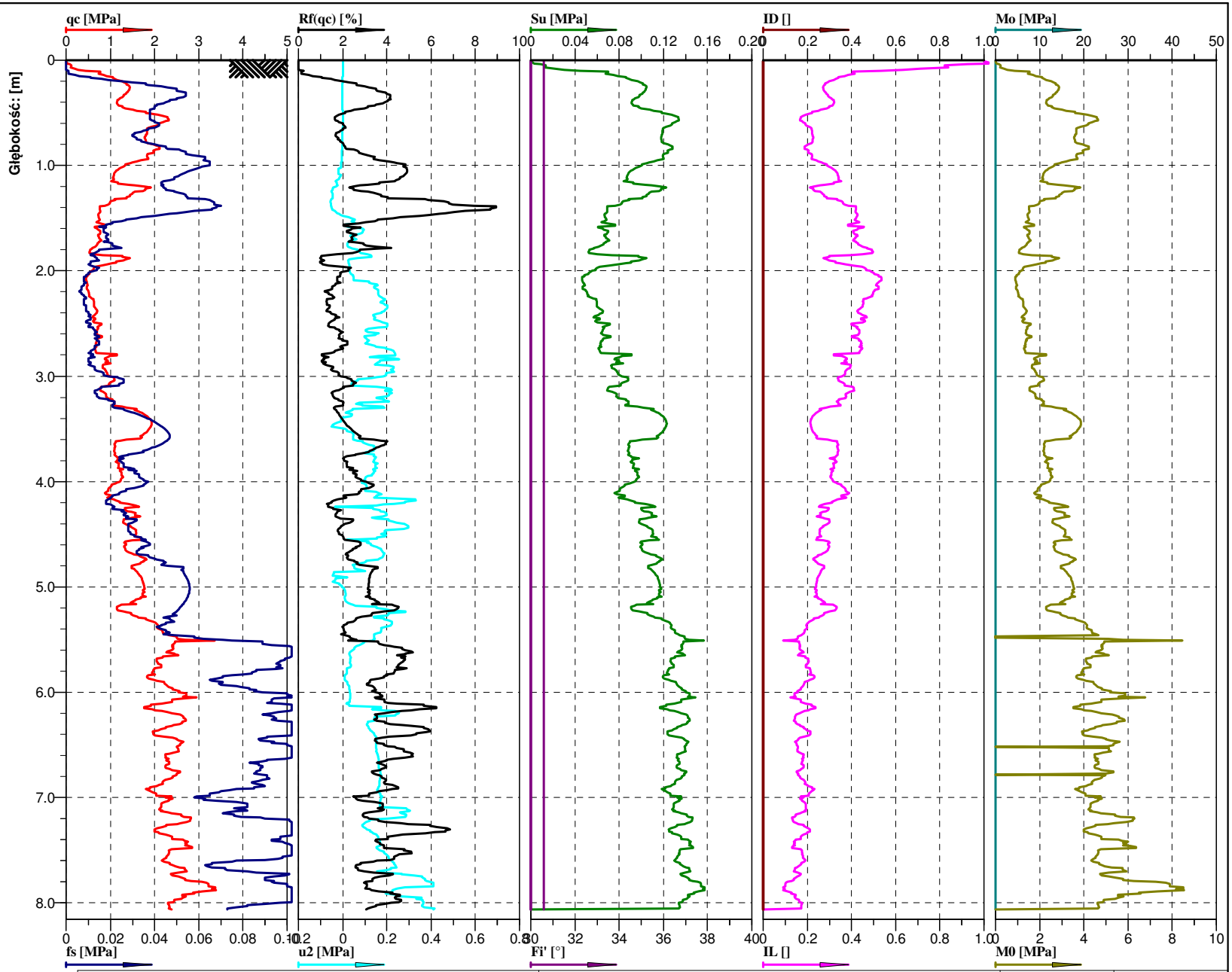


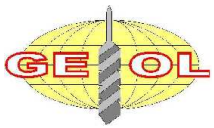


Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Lokalizacja: DW 643 Mikołajki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971962,05 m, Y: 7542977,28 m	Poziom terenu: 116,88	Nr testu: CPTu9
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 67
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu9.cpd	



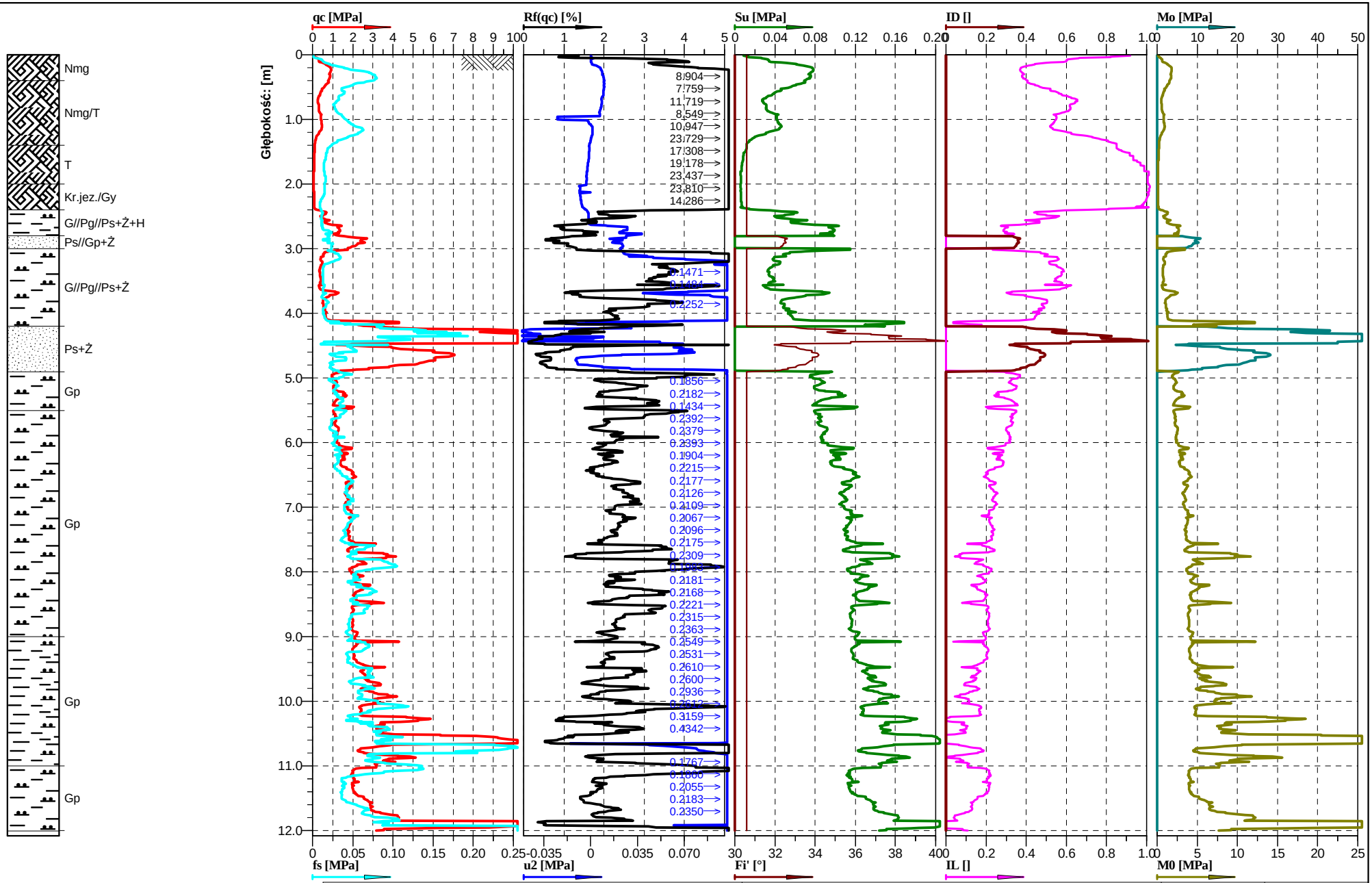


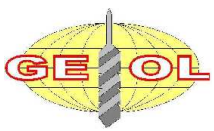




Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Lokalizacja: DW 643 Mikołajki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971947.42 m, Y: 7443004.70 m	Poziom terenu: 117.18	Nr testu: CPTu12
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 54
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu12.cpd	

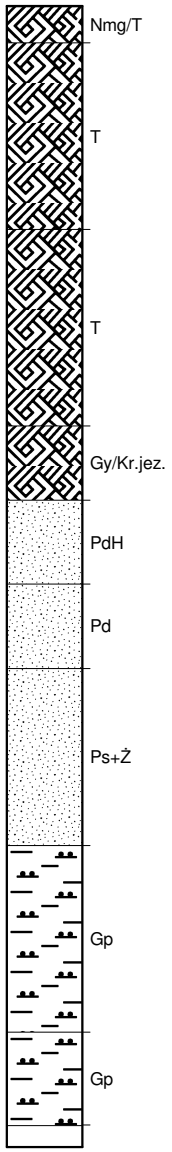


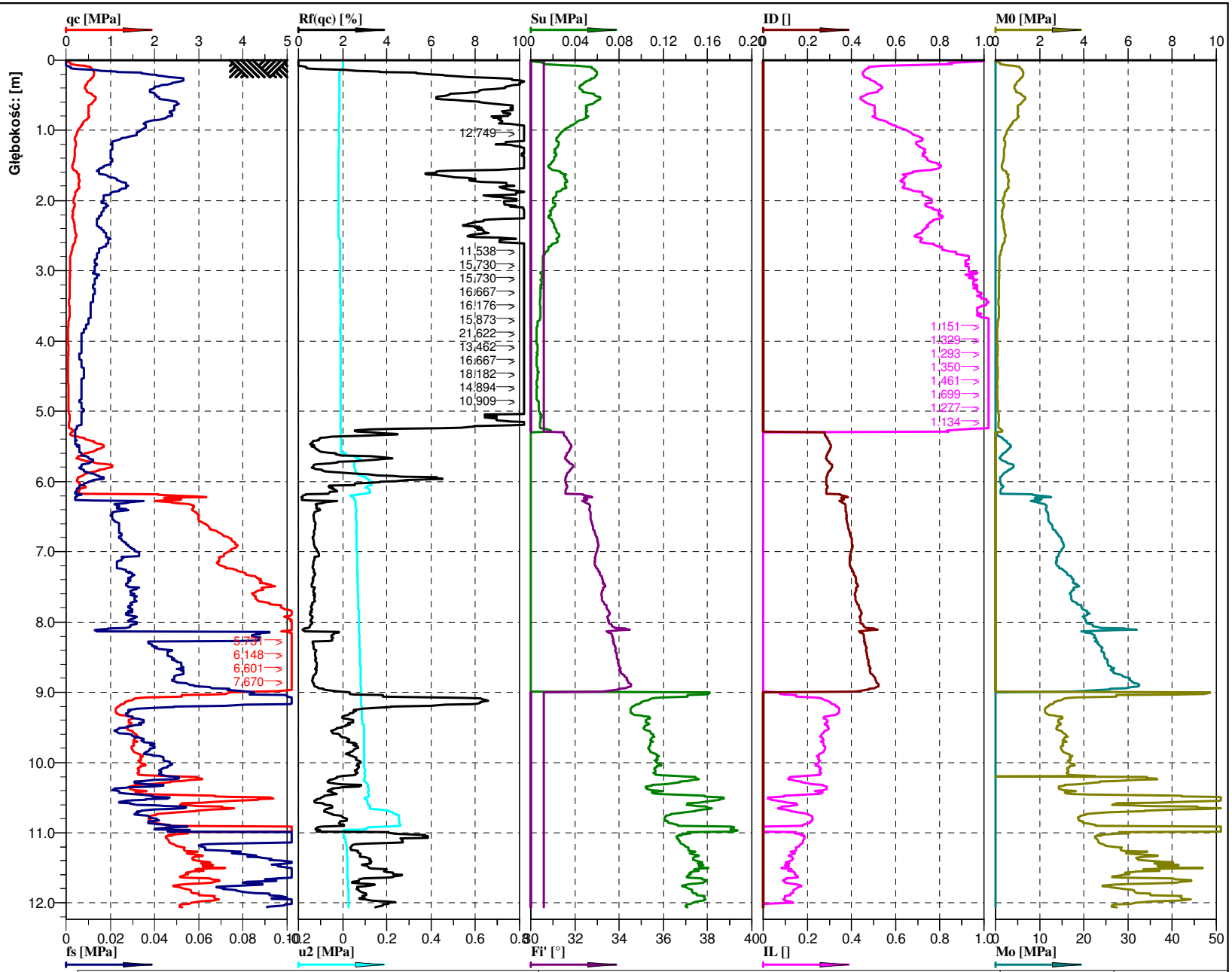




Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Lokalizacja: DW 643 Mikołajki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971945,04 m, Y: 7542974,89 m	Poziom terenu: 116,68	Nr testu: CPTu15
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 80
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu15.cpd	









Cone No: Mkj513
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Lokalizacja: DW 643 Mikołajki - Giżycko	Współrzędne: X: 5971935,29 m, Y: 7542998,56 m	Poziom terenu: 116,81	Nr testu: CPTu18
Projekt ID:	Zleceniodawca: ZDW Olsztyn	Data: 2017-07-31	Skala: 1 : 81
Projekt: Badania geotechniczne		Strona: 1/1	Rys.:
		Plik: CPTu18.cpd	

Karty wyników sondowań dynamicznych DPL

ZAŁ.6

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 1

Zał.Nr: 6.1

Sonda Nr: 01

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: DPL
Rzędna: 118.27 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.	Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy						
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45			7	8	9	10
		1.0	nB(Pd//Ps)					10	12	0.53	0.95
			Pg					9	9		
		2.0	Pg+CaCO3								
			Pg//Pd								
		3.0									
			Gp//Pg								
		4.0									

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 2

Zał.Nr: 6.2

Sonda Nr: 02

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: DPL
Rzędna: 118.35 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.	Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy						
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45			7	8	9	10
			nB(Pd)					16	20	0.63	0.96
		1.0	H(ΠH)					8	8		
		2.0	Pd//Pg					7	7	0.43	
2.40			Pd//Pg								
		3.0	Gp					12	12		
		4.0									

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 3

Zał.Nr: 6.3

Sonda Nr: 03

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: DPL
Rzędna: 118.19 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia	Interpretacja			
					Luźny / Średnio zag. / Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy				
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45	7	8	9	10
			nB(Pd//Pπ)			9	11	0.52	0.94
		1.0	nB(Pd//Pg)			8	8	0.46	0.93
			nB(Pd+Fe)			17	17	0.60	0.96
2.30		2.0	Pg+CaCO3			11	11		
			Pg						
		3.0	G						
			Gp						
			Pg//Pd						
		4.0	Gp//Pd						
			Gp						
		5.0	Gp						
		6.0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL** **sondowanie nr 6**	Zał.Nr: 6.4 Sonda Nr: 06

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: DPL Rzędna: 118.18 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.	Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy						
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45			7	8	9	10
			nB(Pd)					8	10	0.50	0.94
		1.0	nB(Pd//Pg)					10	10	0.50	0.94
			nB(Pg+CaCO3)					18	18		
			nB(Gp)								
			nB(Pg+Ż)								
		2.0	nB(Pog)								
		3.0	Gp								
3.30											
		4.0	Gp//Pd								
		5.0	Gp								
		6.0									
		7.0	Gp								
		8.0									

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL** **sondowanie nr 7**	Zał.Nr: 6.5 Sonda Nr: 07

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: DPL Rzędna: 118.37 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.	Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy						
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45			7	8	9	10
			nB(Ps//Pd)					10	12	0.53	0.95
		1.0									
			Gp//Pg					12	12		
		2.0									
2.40			Gp//Pg								
			Gp								
		3.0									
			Gp//Pd								
		4.0									
			Gp//Pd								

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 10

Zał.Nr: 6.6

Sonda Nr: 010

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

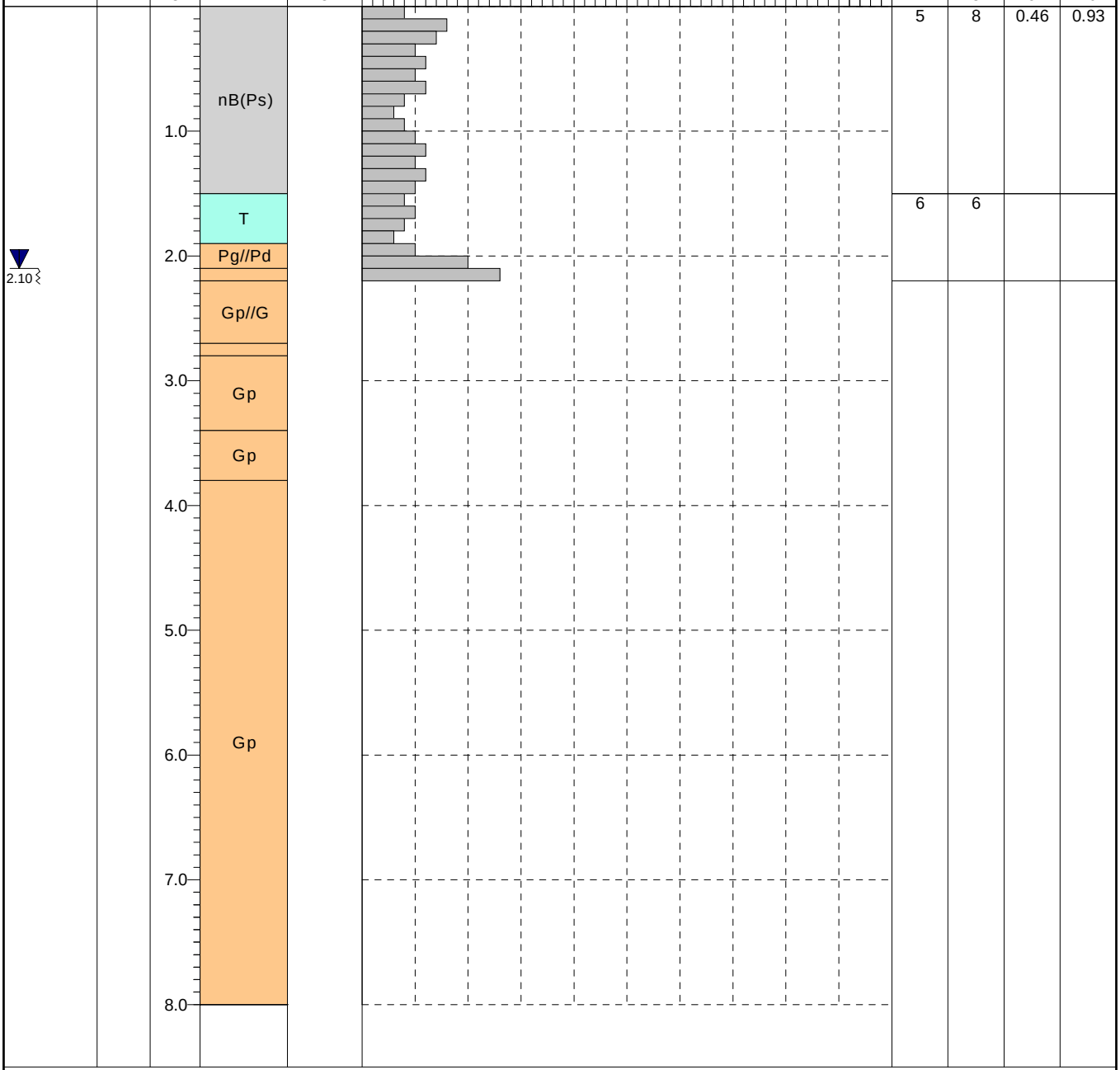
Typ sondy: DPL
Rzędna: 118.07 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2017-08-14

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zagęszczenia	Interpretacja			
					Luźny / Średnio zag. / Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy				
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45	7	8	9	10
			nB(Pd)			6	18	0.61	0.96
			nB(GH)			4	4		
2.10		2.0	nB(Pr+Ż+Pg)			5	5	0.37	0.92
			nB(Pr+Ż+Pg)						
			nB(Pr+Ż+Pg)						
3.3		3.0	G			10	10		
			Ps			11	11	0.52	
		5.0				11	10		
			Gp						
		7.0							
		8.0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL** **sondowanie nr 11**	Zał.Nr: 6.7 Sonda Nr: 011

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: DPL Rzędna: 117.99 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-14



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 16

Zał.Nr: 6.8

Sonda Nr: 016

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: DPL

Rzędna: 117.71 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2017-08-16

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia			Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.	Zagęszczony	N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.t]		[m]	Symbol	Warstwa	Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy						
1	2	3	4	5	5 10 15 20 25 30 35 40 45			7	8	9	10
								10	13	0.55	0.95
1.80		1.0	nB(Pd)								
		2.0	T					4	4		
			T								
		3.0	Gy								
4.0		4.0	Ps					12	12	0.53	
								15	15	0.58	
		5.0	Gp//Pd					14	14		
		6.0	Gp//Pd								
		7.0	Gp								
		8.0									
		9.0									

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

sondowanie nr 19A

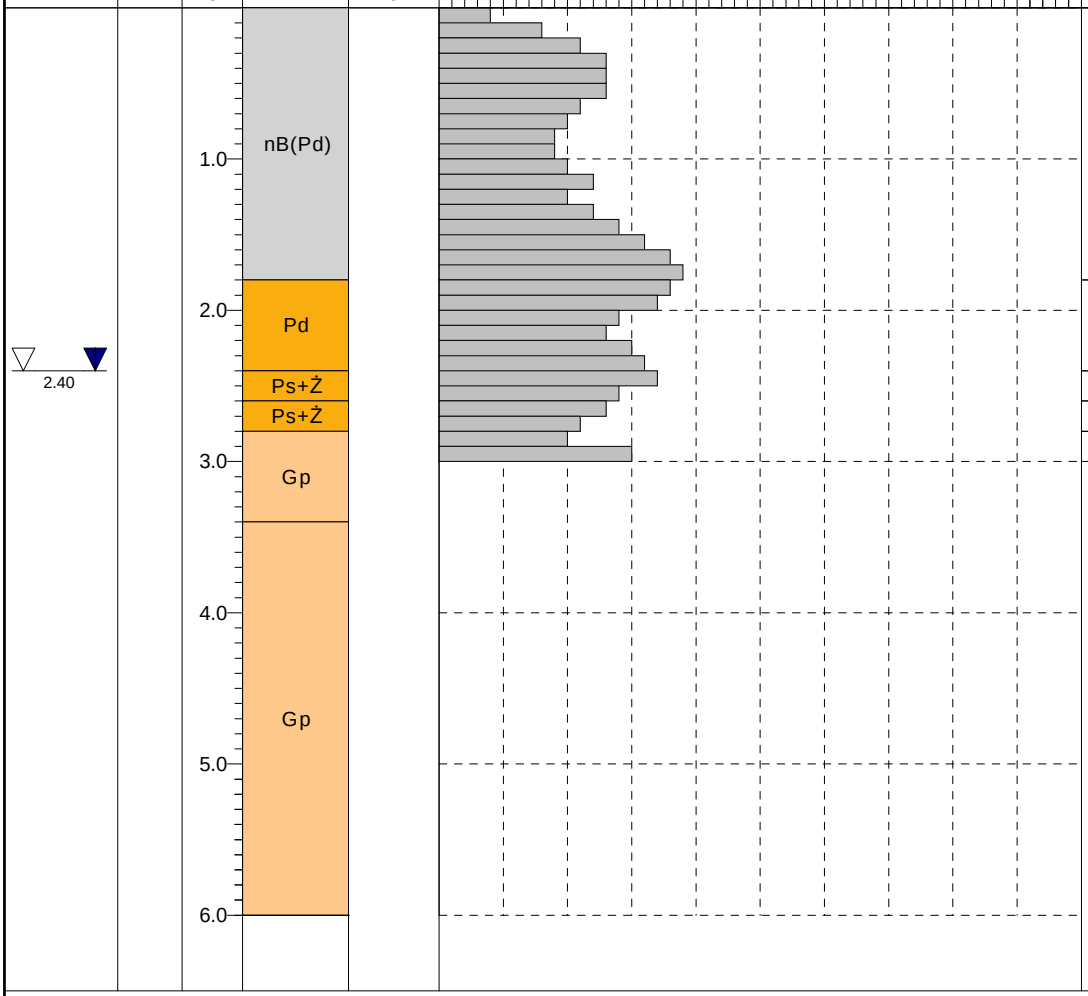
Zał.Nr: 6.9

Sonda Nr: 019A

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: DPL
Rzędna: 118.35 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2017-08-14



1	2	3	4	5	7	8	9	10
					N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
					12	15	0.58	0.95
					16	16	0.59	
					16	16	0.59	
					12	12	0.53	
					12	12		

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Karty wyników sondowań obrotowo – ścinających SLVT

ZAŁ. 7

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ OBROTOWO-ŚCINAJĄCĄ SLVT** **sondowanie nr 16**	Zał.Nr: 7.1 Sonda Nr: 016

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: SLVT Rzędna: 117.71 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-16

Stopień zageszczenia: Luźny | Średnio zag. | Zagęszczony

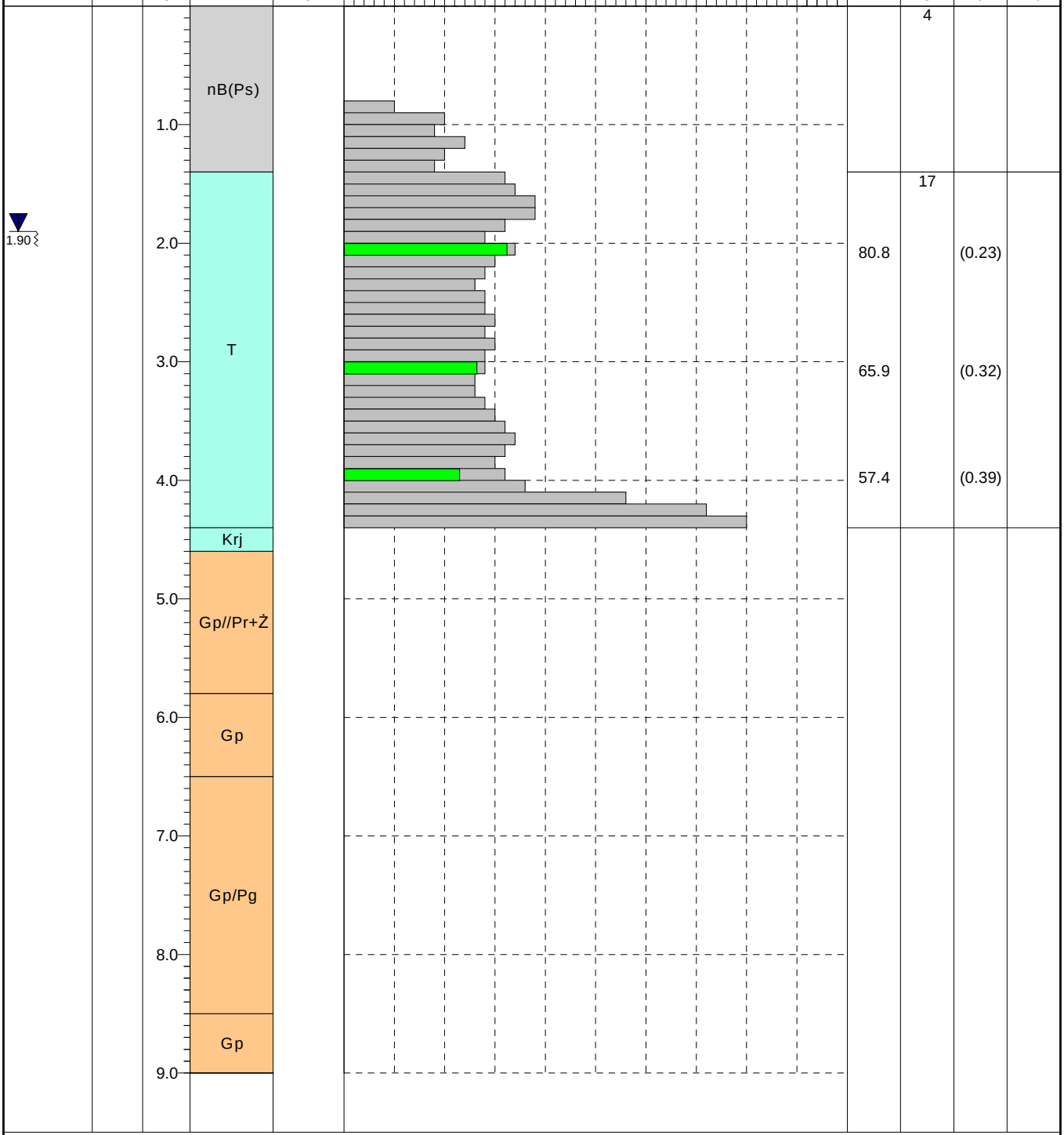
Wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{max} [kPa]
Ilość udarów na 10 cm wbicia sondy

Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Symbol	Warstwa	τ_{max}	N_{10}	$I_D/(I_L)$	Stan
1	2	3	4	5	7	8	9	10
		1.0	nB(Pd)			10		
1.80		2.0	T		48.9	10	(0.46)	
			T		61.7	13	(0.36)	
		3.0	Gy		63.8	12	(0.34)	
4.0		4.0	Ps		63.8	14	(0.34)	
		5.0	Gp//Pd					
		6.0	Gp//Pd					
		7.0	Gp					
		8.0						
		9.0						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ OBROTOWO-ŚCINAJĄCĄ SLVT** **sondowanie nr 17**	Zał.Nr: 7.2 Sonda Nr: 017

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: SLVT Rzędna: 117.83 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-16

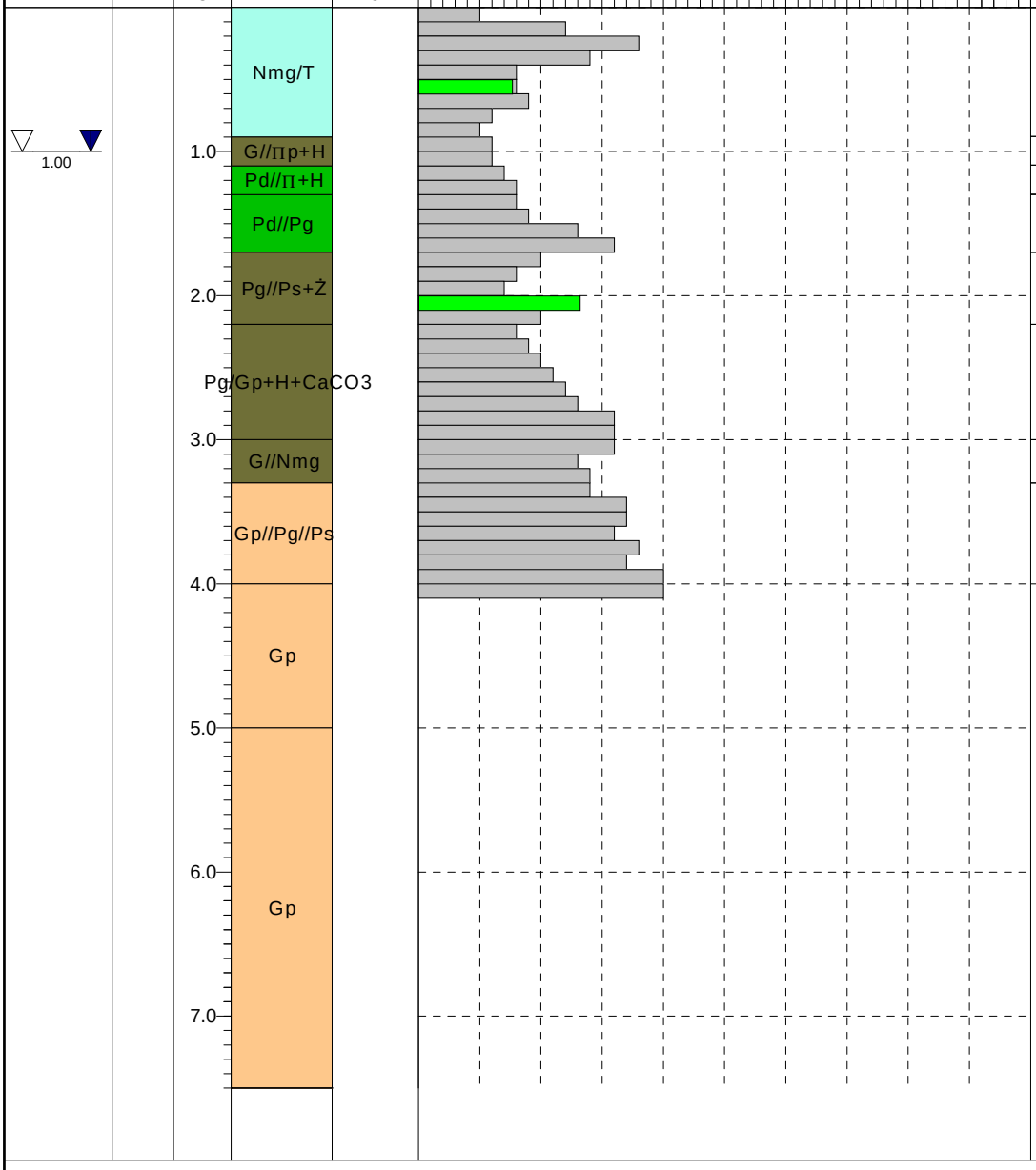


Interpretacja			
τ_{max}	N_{10}	$I_D/(I_L)$	Stan
1	2	3	4
	4		
80.8	17	(0.23)	
65.9		(0.32)	
57.4		(0.39)	
7	8	9	10

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	**WYNIKI BADAŃ SONDĄ OBROTOWO-ŚCINAJĄCĄ SLVT** **sondowanie nr 21**	Zał.Nr: 7.3 Sonda Nr: 021

Województwo: warmińsko-mazurskie	Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250 Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL" Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz	Typ sondy: SLVT Rzędna: 116.97 m n.p.m. Skala 1 : 50 | Data sondowania: 2017-08-16



Interpretacja			
τ_{max}	N_{10}	$I_D/(I_L)$	Stan
1	2	3	4
7	8	9	10
38.3	9	(0.55)	
	6		
	8		
	12		
65.9	9	(0.32)	
	12		
	14		
	17		

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"

10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ OBROTOWO-ŚCINAJĄCĄ SLVT

sondowanie nr 23

Zał.Nr: 7.4

Sonda Nr: 023

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250

Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"

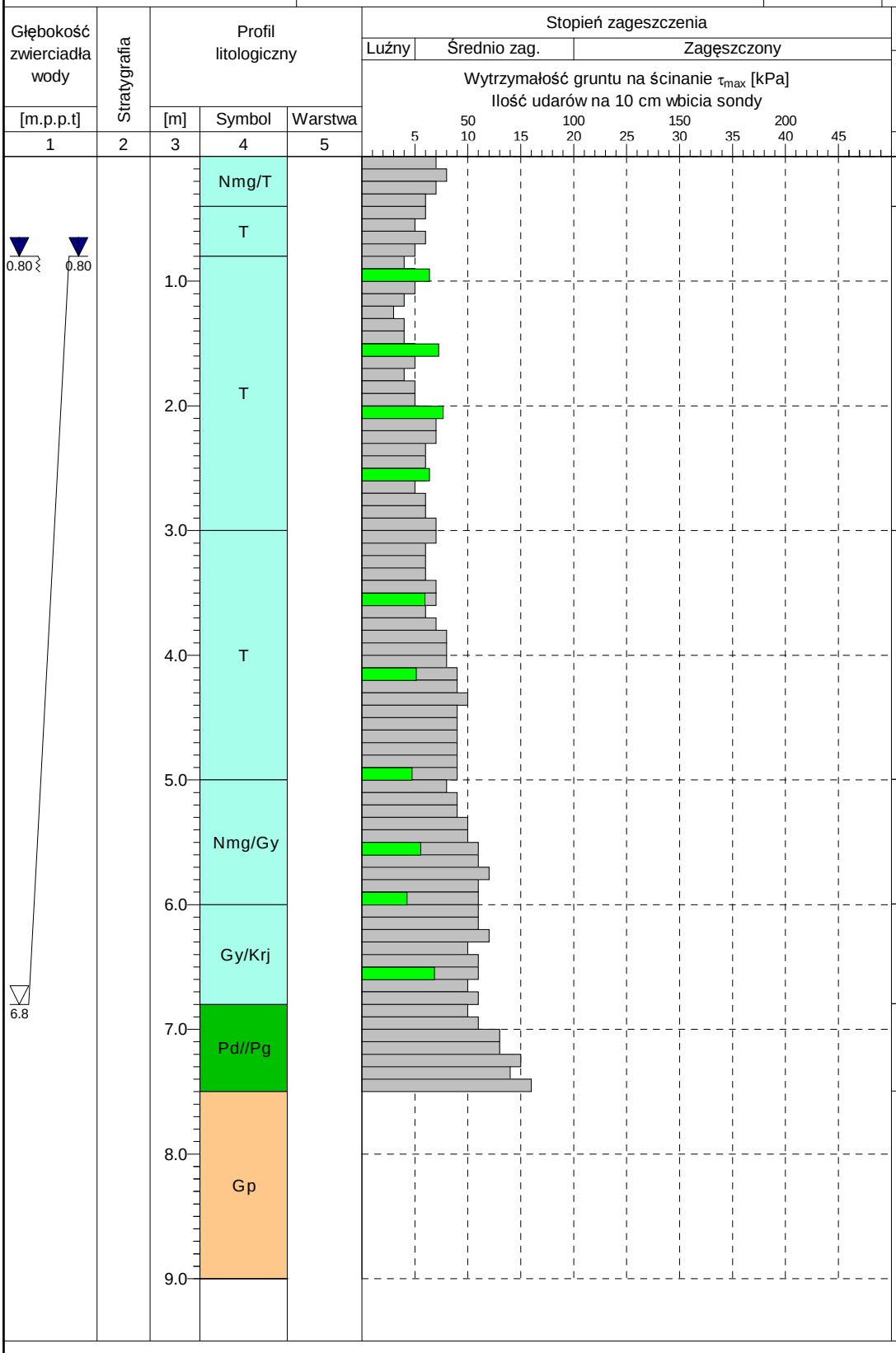
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: SLVT

Rzędna: 116.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2017-08-16



1	2	3	4	5	7	8	9	10
					Interpretacja			
					τ_{max}	N_{10}	$I_D/(I_L)$	Stan
			Nmg/T			7		
			T			5		
		1.0			31.9		(0.61)	
			T		36.2		(0.57)	
		2.0			38.3		(0.55)	
					31.9		(0.61)	
		3.0				8		
			T		29.8		(0.63)	
		4.0			25.5		(0.67)	
					23.4		(0.69)	
		5.0				10		
			Nmg/Gy		27.7		(0.65)	
		6.0			21.3		(0.72)	
			Gy/Krj			11		
					34.0		(0.59)	
		7.0	Pd//Pg			13		
		8.0	Gp					
		9.0						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Zakład Geologiczny "GEOL"

10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

WYNIKI BADAŃ SONDĄ OBROTOWO-ŚCINAJĄCĄ SLVT

sondowanie nr 24

Zał.Nr: 7.5

Sonda Nr: 024

Województwo: warmińsko-mazurskie

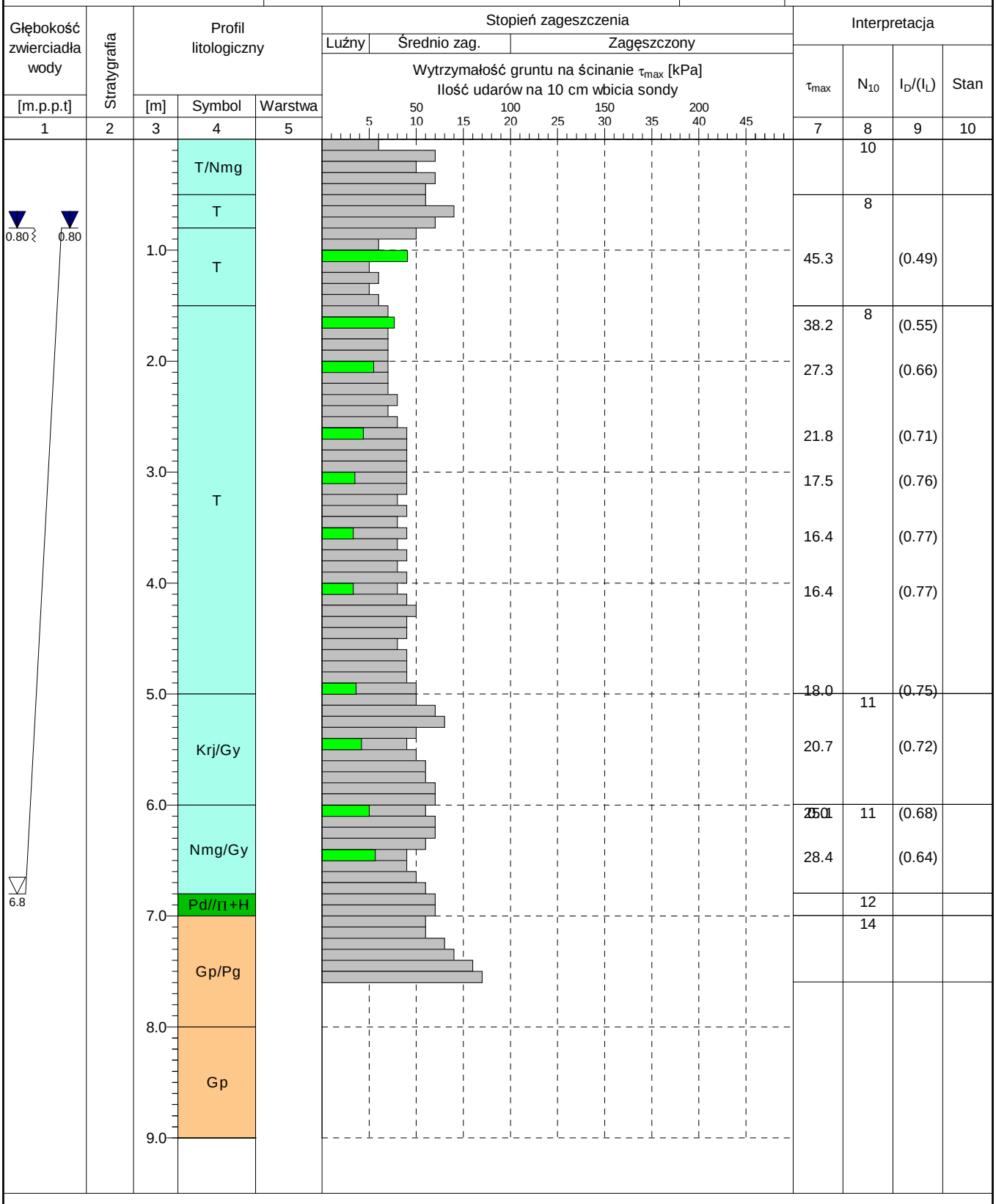
Obiekt: DW643 km 19+100 - 19+250
Wiercenie: Zakład Geologiczny "GEOL"
Dozór geol.: mgr A. Zwolski, mgr M.Piwcewicz

Typ sondy: SLVT

Rzędna: 116.64 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2017-08-16



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

Wyniki badań laboratoryjnych pobranych prób gruntu

ZAŁ. 8

DW643 osiadanie drogi (km 19+110 ÷ km 19+250) – BADANIA LABORATORYJNE

lp.	nr otworu	głębokość	rodzaj gruntu	wilgotność naturalna	zawartość części organicznych
1	3	2,9 m	Piasek gliniasty	10,91 %	-
2	6	2,3 m	Pospółka gliniasta	7,48 %	-
3	10	3,7 m	Piasek średni	17,79 %	-
4	11	0,9 m	Piasek średni	8,42 %	-
5	12	2,3 m	Glina piaszczysta	11,67 %	-
6	14	2,2 m	Torf	49,90 %	66,25 %
7	14	3,4 m	Torf	45,48 %	41,55 %
8	17	2,5 m.	Torf	54,73 %	63,94 %
9	19	2,1 m.	Torf	32,08 %	42,14 %
10	20	2,3 m.	Torf	44,42 %	47,58 %

ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL"
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6
10-424 Olsztyn, ul. Budowlana 3/204
tel./fax (0-89) 539 18 93
NIP 739-106-09-48 REGON 004450600
e-mail: geol@geol.pl www.geol.pl

KARTA OZNACZENIA GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU

metodą Casagrande'a
zgodnie z normą PN-88/B-04481

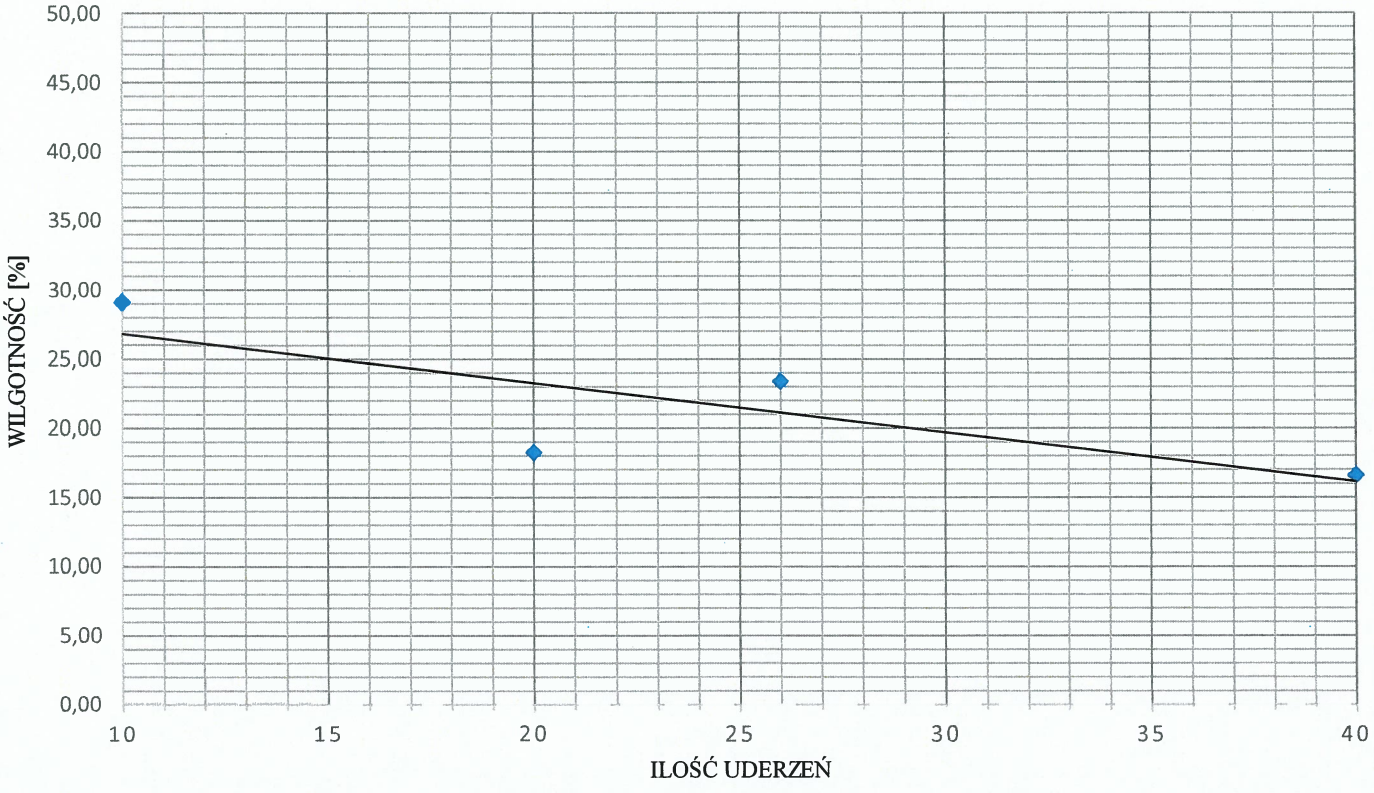
Zleceniodawca:	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Olsztynie		
Miejsce pobrania:	DW643 - osiadanie drogi (km 19+110 ÷ 19+250)		
Próbka pobrana przez:	mgr Marcina Piwcewicza		
Rodzaj gruntu:	Glina Piaszczysta		
Numer badania:	1	**Data pobrania:**	08.2017 r.
Nr otworu:	12	**Głębokość pobrania:**	2,3 m.

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Wilgotność naturalna:	w_n	11,67	[%]
Granica plastyczności:	w_P	10,13	[%]
Granica płynności:	w_L	21,48	[%]

Wskaźnik plastyczności:	$I_P = w_L - w_P =$	11,3
Stopień plastyczności:	$I_L = \frac{w_n - w_P}{w_L - w_P} =$	0,14

WYKRES BADANIA GRANIC KONSYSTENCJI GRUNTU



ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL” **mgr Stanisław Guz**
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6 siedziba: 10-685 Olsztyn, ul. Budowlana 3/204 NIP: 739-106-09-48
tel./fax (89) 539 18 93; 539 17 74; 534 22 11 **e-mail: geol@geol.pl** **www.geol.pl**
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408

Olsztyn , dnia 07/08/2017

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr 1

Zleceniodawca	**Zarząd Dróg Wojewódzkich w Olsztynie**				
Miejsce pobrania	**DW643 - osiadanie drogi (km 19+110 ÷ 19+250)**	Nr otworu	**10**	Głębokość pobrania pr.	**3,7** [m]
Próbka pobrana przez	**mgr Marcina Piwcewicza**				
Pochodzenie gruntu					
Opakowanie		Data pobrania	**08.2017**	Data dostarczenia	
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy					
Przeznaczenie gruntu					

W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki: **piasek średni z domieszką żwiru**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
2,000	29,580	6,053	93,947
1,600	10,220	2,091	91,856
1,000	23,820	4,874	86,982
0,500	60,500	12,380	74,602
0,250	143,500	29,364	45,238
0,100	182,220	37,287	7,951
0,063	31,450	6,435	1,516
<0,063	7,410	1,516	0,000
Razem	488,700	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm: 6,1 %	< 2,00 mm: 93,9 %	f_k kam.: 100,0 %
> 0,50 mm: 25,4 %	< 0,50 mm: 74,6 %	$f_ż$ żwir.: -93,9 %
> 0,25 mm: 54,8 %	< 0,25 mm: 45,2 %	f_p piask.: 93,9 %

Barwa gruntu:

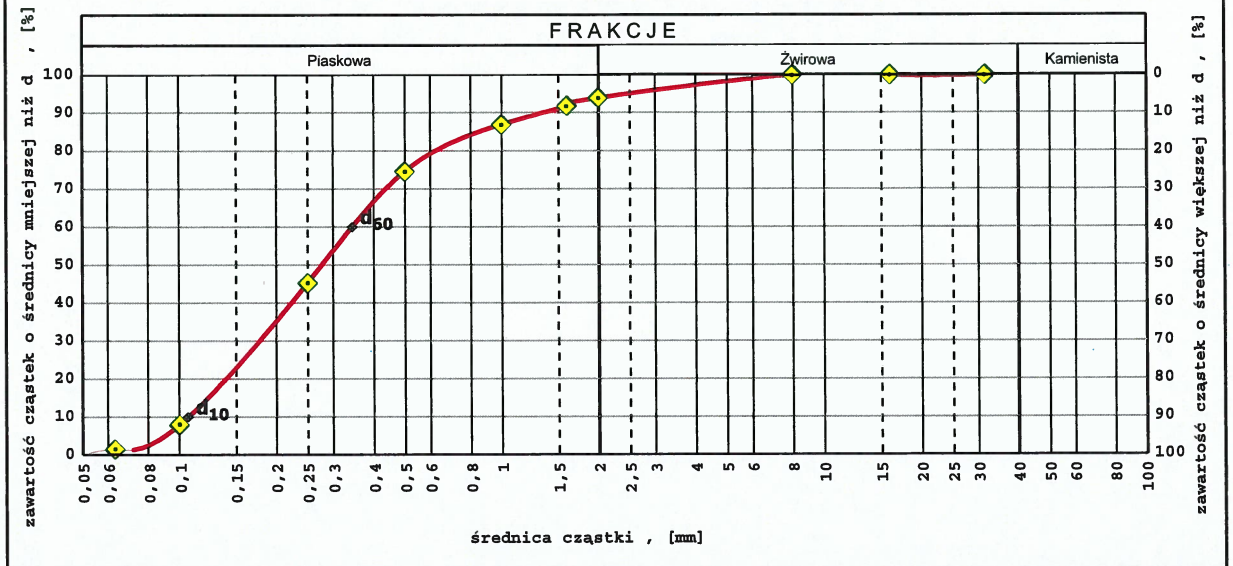
Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3437}{0,1066} = 3,23$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)

Legenda
Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA WYKONAŁ
Stanisław Guz

SPRAWDZIŁ
Stanisław Guz

ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL” **mgr Stanisław Guz**
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6 siedziba: 10-685 Olsztyn, ul. Budowlana 3/204 NIP: 739-106-09-48
tel./fax (89) 539 18 93; 539 17 74; 534 22 11 **e-mail: geol@geol.pl** **www.geol.pl**
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408

Olsztyn , dnia 07/08/2017

ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU nr 2

Zleceniodawca	**Zarząd Dróg Wojewódzkich w Olsztynie**				
Miejsce pobrania	**DW643 - osiadanie drogi (km 19+110 ÷ 19+250)**	Nr otworu	**11**	Głębokość pobrania pr.	**0,9** [m]
Próbka pobrana przez	**mgr Marcina Piwcewicza**				
Pochodzenie gruntu					
Opakowanie		Data pobrania	**08.2017**	Data dostarczenia	
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy					
Przeznaczenie gruntu					

W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki: **piasek średni**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	4,790	0,944	99,056
2,000	19,890	3,923	95,133
1,600	5,920	1,167	93,966
1,000	20,810	4,104	89,862
0,500	112,720	22,230	67,632
0,250	185,850	36,652	30,980
0,100	131,310	25,896	5,084
0,063	18,370	3,623	1,461
<0,063	7,410	1,461	0,000
Razem	507,070	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm: 4,9 %	< 2,00 mm: 95,1 %	f_k kam.: 100,0 %
> 0,50 mm: 32,4 %	< 0,50 mm: 67,6 %	$f_ż$ żwir.: -95,1 %
> 0,25 mm: 69,0 %	< 0,25 mm: 31,0 %	f_p piask.: 95,1 %

Barwa gruntu:

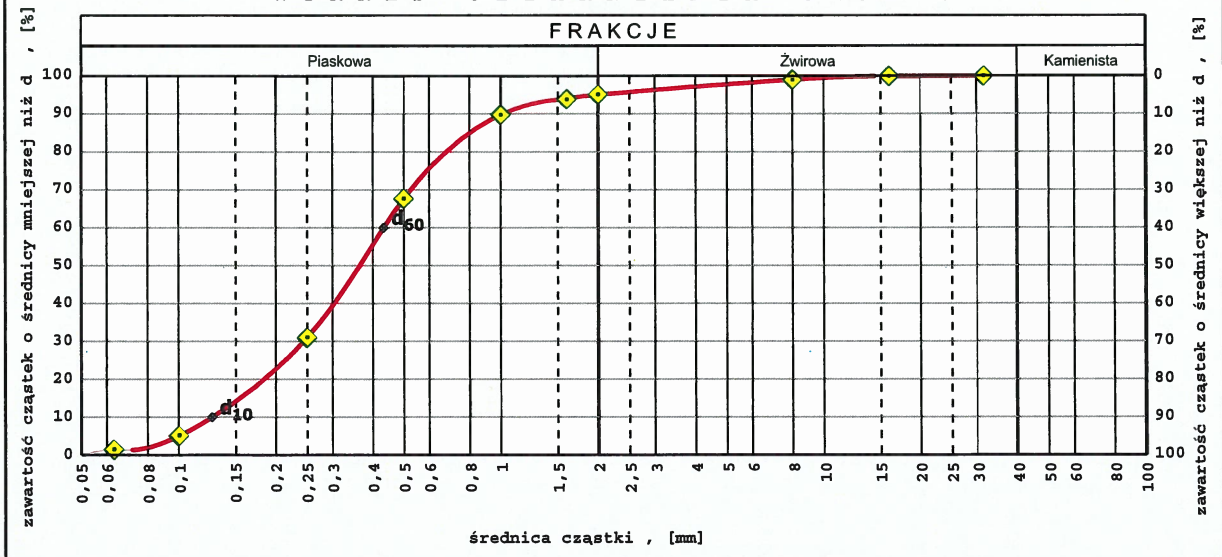
Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4333}{0,1268} = 3,42$$

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: Piasek średni (P_s)

Legenda
Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



Wydruk z programu Labor Tech 2 PRO. © SkyRaster Marek Kupaj. www.skyraster.com

BADANIA WYKONAŁ
Stanisław Guz

SPRAWDZIŁ
Stanisław Guz

ul.Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław
tel. 71 344 96 03, fax 71 344 96 05
sekretariat@pg-proxima.pl, www.pg-proxima.pl

PROXIMA

Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu
PROXIMA S.A.

Laboratorium Badań Chemicznych, Ochrony Środowiska,
Mechaniki Gruntów, Kruszyw i Skał
tel/fax. 71 344 96 70, laboratorium@pg-proxima.pl
www.laboratorium-proxima.pl

Sprawozdanie z badań gruntu nr: 101/17/G/1

Data: 25.08.2017

*Temat/ Obiekt badany	:	**Próby pobrane na drodze DW643 w km ok. 19+100÷19+250**			
Miejsce poboru próbek	:	DW643 w km ok. 19+100÷19+250			
Zleceniodawca	:	**ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL" mgr Stanisław Guz ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn**			
*Data poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy	Data dostarczenia próbki	:	04.08.2017 r.
*Rodzaj próbki	:	Grunt (NNS)	Laboratoryjny numer próbki	:	wg tabeli
*Próbka pobrana przez :	Do wiadomości Zleceniodawcy				
*Oznaczenie próbki	:	**wg tabeli**			
Metodyka poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy			
Niepewność poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy			

Badania wg PN-88/B-04481[1)]

Nr próbki	Oznaczenie próbki	Opis makroskopowy	Wilgotność	Straty masy przy prażeniu*
[-]	[-]	[-]	%	%
101/17/G/786	**Otwór 11 gł. 1,5-2,2 m**	Torf, czarny, mw, rozsypuje się, $CaCO_3$<1%	**206,8**	**78,14**
101/17/G/787	**Otwór 16 gł. 1,9-2,3 m**	Torf, czarny, mw, rozsypuje się, $CaCO_3$<1%	**219,6**	**83,56**
101/17/G/788	**Otwór 17 gł. 4,1-4,8 m**	Torf, czarny, w, rozsypuje się, $CaCO_3$:1-3%	**480,0**	**58,61**

*Badanie wykonano w temperaturze 700°C
[1)]Norma wycofana z katalogu PKN dnia 10.09.2015 r.

SPECJALISTA GEOINZYNIER
mgr inż. Urszula Koniuch
Autoryzował

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Magdalena Wartecka
Zatwierdził

Uwagi:
- Wyniki dotyczą wyłącznie próbki dostarczonej do badań
- *Dane deklarowane przez Zleceniodawcę
- Bez pisemnej zgody Laboratorium, sprawozdanie z badań nie powinno być powielane inaczej jak tylko w całości
- Laboratorium deklaruje możliwość przyjęcia skarg w terminie do 14 dni od dnia przekazania wyników badań
- Zamieszczone wyniki badań nie są objęte akredytacją

ul.Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław
tel. 71 344 96 03, fax 71 344 96 05
sekretariat@pg-proxima.pl, www.pg-proxima.pl

PROXIMA

Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu
PROXIMA S.A.

Laboratorium Badań Chemicznych, Ochrony Środowiska,
Mechaniki Gruntów, Kruszyw i Skał
tel/fax. 71 344 96 70, laboratorium@pg-proxima.pl
www.laboratorium-proxima.pl

Sprawozdanie z badań gruntu nr: 101/17/G/2

Data: 25.08.2017

*Temat/ Obiekt badany	:	**Próby pobrane na drodze DW643 w km ok. 19+100÷19+250**			
Miejsce poboru próbek	:	DW643 w km ok. 19+100÷19+250			
Zleceniodawca	:	**ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL" mgr Stanisław Guz ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn**			
*Data poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy	Data dostarczenia próbki	:	04.08.2017 r.
*Rodzaj próbki	:	Grunt (NNS)	Laboratoryjny numer próbki	:	wg tabeli
*Próbka pobrana przez :	Do wiadomości Zleceniodawcy				
*Oznaczenie próbki	:	**wg tabeli**			
Metodyka poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy			
Niepewność poboru próbki	:	Do wiadomości Zleceniodawcy			

Nr próbki	Oznaczenie próbki	Edometryczne badanie ściśliwości gruntu przy wilgotności dostarczonej próbki wg PKN-CEN ISO/TS 17892-5:2009[1)]	
		Moduł ściśliwości pierwotnej (0-300 kPa) **Mo**	Moduł ściśliwości wtórnej (12,5-300 kPa) **M**
[-]	[-]	[kPa]	[kPa]
101/17/G/786	**Otwór 11 gł. 1,5-2,2 m**	**1429**	*
101/17/G/787	**Otwór 16 gł. 1,9-2,3 m**	**1019**	*
101/17/G/788	**Otwór 17 gł. 4,1+4,8 m**	**557**	*

* Badanie w trakcie realizacji

[1)] Norma wycofana z katalogu PKN dnia 31.05.2017 r.

Na prośbę Zleceniodawcy zwiększano obciążenia pomimo braku stabilizacji próbek

SPECJALISTA GEOINŻYNIER
mgr inż. Urszula Koniuch
.....
Autoryzował

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Magdalena Wartecka
.....
Zatwierdził

Uwagi:
- Wyniki dotyczą wyłącznie próbki dostarczonej do badań
- *Dane deklarowane przez Zleceniodawcę
- Bez pisemnej zgody Laboratorium, sprawozdanie z badań nie powinno być powielane inaczej jak tylko w całości
- Laboratorium deklaruje możliwość przyjęcia skarg w terminie do 14 dni od dnia przekazania wyników badań
- Zamieszczone wyniki badań nie są objęte akredytacją

Dokumentacja fotograficzna obszaru badań

ZAŁ. 9






40





Sprawozdanie z badań Instytutu Badań Inżynierskich LABOR AQUILA z XI 2016r.

ZAŁ. 10

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003939

Instytut Badań Inżynierskich LABOR AQUILA
Ul. Działkowa 15, Nowa Wieś, 42-262 Poczesna

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 237/1/16

Zamawiający : **Zarząd Dróg Wojewódzkich**
Ul. Pstrowskiego 28b
10-602 Olsztyn

Znak i data zamówienia : Zlecenie nr 6/ZDW/LD/5319/09/16 z dnia 10.10.2016 r.

Przedmiot opracowania:

Rozpoznanie konstrukcji nawierzchni na wskazanych odcinkach dróg wojewódzkich tj. DW 643 w m. Wilkasy, DW610 w m. Ukta, DW6 42 na odcinku. Sterławki-Ryn, DW 591 w m. Barciany

Opracowali	Data opracowania	Podpis
Mgr inż. Paweł Słaboński	Listopad 2016	INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH LABOR AQUILA mgr inż. Paweł J. Słaboński ITB Nr 121/NB/2007
Mgr inż. Daniel Brzozowski	Listopad 2016	Instytut Badań Inżynierskich LABOR AQUILA sp. z o.o. sp.k. mgr inż. Daniel Brzozowski kierownik laboratorium

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003939

1. Podstawa opracowania

Podstawą sporządzenia niniejszego opracowania jest zlecenie nr 6/ZDW/LD/5319/09/16 z dnia 10.10.2016 r. będące konsekwencją umowy nr ZDW/71/NT/4/2016 z dnia 18.07.2016 r. podpisanej z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Olsztynie.
Do sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano dokumenty:
[1] Normę PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe;`
[2] Normę PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
[4] Normę PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania;
[5] Normę PN-EN 12697-27:2005 p.4.7- Pobieranie próbek z zagęszczonej warstwy metodą wiercenia
[6] „Zarys geotechniki" Wiłun Z. ,Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005
[7] „Gruntoznawstwo inżynierskie" Pisarczyk S., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001;
[8] Normę PN-EN 12697-36:2005- Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie przebiegu zlecenia, o którym mowa w pkt.1. Zakres zlecenia obejmował wykonanie 4 odwiertów geotechnicznych na następujących odcinkach dróg wojewódzkich:
- DW 643 Wilkasy od km 19+104 do km 19+233 str. L
- DW 642 Sterławki - Ryn od km 11+770 do km 11+830 str. P
- DW 591 Barciany - Kętrzyn od km 24+319 do km 24+346 str. L
- DW 610 Ukta w km 14+000 str. P

Wykonanie odwiertów miało na celu określenie grubości warstw konstrukcyjnych (również pakietu warstw bitumicznych) z wyznaczeniem wskaźnika CBR warstw gruntowych. Wiercenia wykonane zostały w dniach 13-14 września br.

3. Raporty z badań

Do niniejszego opracowania zostały załączone raporty z badań o następujących numerach:

- Karty otworów geotechnicznych od nr 1 do nr 4

4. Wyniki badań otrzymane od podwykonawców:

Przy realizacji niniejszego zlecenia nie korzystano z podwykonawstwa.

4. Wnioski:

Wierzchnią warstwę konstrukcji wymienionych w p.2 odcinków dróg wojewódzkich stanowiła nawierzchnia bitumiczna o grubości wahającej się w przedziale 30-70 cm. Występowanie typowej podbudowy mineralnej stwierdzono w przypadku wierceń na DW 610 (gdzie podbudowę stanowiła warstwa szlaki i żużla pohutniczego o miąższości 14 cm) oraz na DW 642 (gdzie istniała podbudowa z typowego kruszywa łamanego o miąższości 48 cm).

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
62-283 Poczesna, tel. 604 676 398
(34) 327 69 41
NIP 573 [illegible] REGON 152003859

Warstwy niżej leżące występowanie gruntów niespoistych- piasków zaglinionych oraz średnich a także pospółki. W przypadku DW 591 natrafiono na 90 cm warstwę gruntu organicznego- torfu. Poniżej tej warstwy stwierdzono glinę pylastą oraz namuł.

6. Załączniki

- załącznik fotograficzny wykonanego zlecenia

7. Zespół badawczy:

Wymienione w pkt.3. raport z badań został sporządzony w oparciu o badania przeprowadzone z udziałem:
- mgr. inż. Daniela Brzozowskiego
- mgr. inż. Dariusza Bińczyka
- techn. Witolda Zająca
- techn. Łukasz Palamar

Sprawozdanie autoryzował:

Instytut Badań Inżynierskich
LABOR AQUILA
mgr inż. Daniel Brzozowski
kierownik laboratorium

Instytut Badań Inżynierskich
Labor Aquila

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1/DW 610

Zał.nr:

Wiertnica: cedima +ZR

Rejon: DW 610
Miejscowość: Ukta
Województwo: warmińsko -mazurskie

Obiekt: Nawierzchnia km.14+000P
Zleceniodawca: ZDW Olsztyn
Nadzór geologiczny: mgr inż. P.Stabeński

System wiercenia: Mechanicznie-Ręcznie

Rzędna:

Skala 1 : 10

Data wiercenia: 2016-10-1

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warunki geotechniczne	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Kat. gruntu	Wysadzin.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
						Nawierzchnia bitumiczna(od 60-70 cm smolobeton)									
		Nasypy			0.70	Szlaka żużel pohutniczy drobna	Ż	I	mw		0.50	35	G2	W	
		Nasypy			0.84	piaspółka	Po	II	w	szg	0.40	28	G1	NW	
			-1.0		1.05	nasyp niekontrolowany piaspółka + kamienie łamane drobne od 1,20 do 1,60 pustka przestrzenna	Po+(+K)	III	mw	In	0.20				
					1.80	Pustka przestrzenna (prawdopodobny efekt usunięcia, degradacji przeszkody (drzewa)									

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003839

Instytut Badań Inżynierskich
Labor Aquila

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2/DW643

Zał.nr:

Wiertnica: cedima +ZR

Rejon: DW 643
Miejscowość: Wilkasy
Województwo: warmińsko -mazurskie

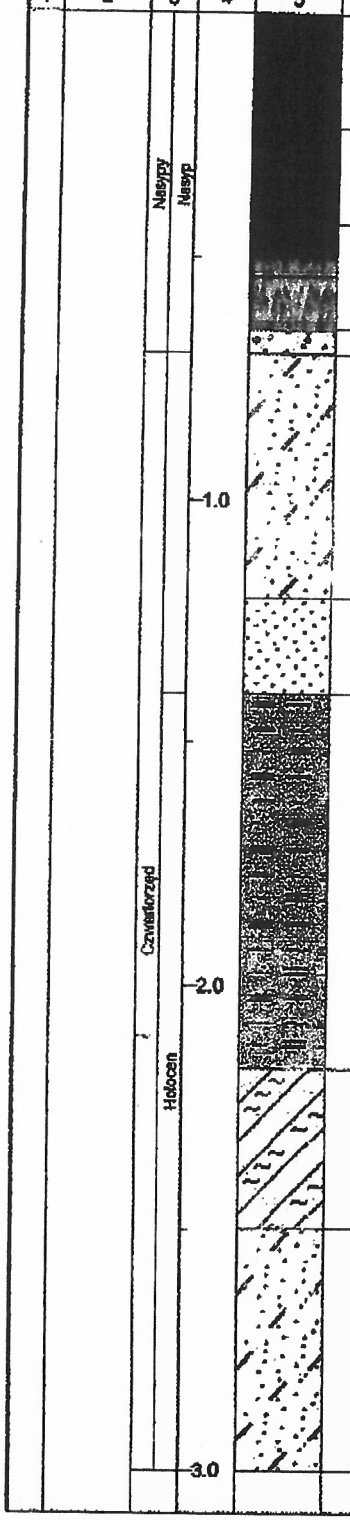
Obiekt: Nawierzchnia DW 643 km. 19+104-19+233
Zleceniodawca: ZDW Olsztyn
Nadzór geologiczny: mgr inż. P.Słaboński

System wiercenia: mechanicznie -ręcznie

Rzędna:

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2016-10-1



Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Kat. gruntu	Wysadzin.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
						Nawierzchnia bitumiczna	-								
					0.23	chudy beton	Chb								
					0.43	smołobeton	SB								
					0.65	pospółka	Po	I	mw	szg	0.40		35	G1	NW
					0.70	Piasek zaglinony	Pg	II		pzw			8	G3	BW
					1.20	Piasek średni beżowy	MSa	III	s	szg			15	G1	NW
					1.40	namuł	Nm	IV				0.00	<2	G4	BW
					2.17	Pył ilasty	clSi	V	mw	pzw			5	G3	
					2.50	Piasek zaglinony	Pg	VI							
					3.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003699

Instytut Badań Inżynierskich Labor Aquila	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer 3/DW 642**	Zał.nr:
		Wiertnica: cadima +ZR

Rejon: DW642
Miejscowość: Sterławki -Ryn
Województwo: warmińsko -mazurskie

Obiekt: Nawierzchnia DW 64211+700-11+830P
Zleceniodawca: ZDW Olsztyn
Nadzór geologiczny: *mgr inż. P.Słaboński*

System wiercenia: mechanicznie -ręcznie
Rzędna:
Skala 1 : 7
Data wiercenia: 2016-10-1

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Właściwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Kat. gruntu	Wysadzin.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Nasypy				Nawierzchnia bitumiczna-od 13cm do 39 cm smołobeton									
		Nasyp			0.39	Podbudowa z kruszywa łamanego brak możliwości dalszej penetracji -przeszkoda			mw	zg			60	-	-
			1.0		1.00										

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003839

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Instytut Badań Inżynierskich Labor Aquila	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer 4/DW 591**	Zał.nr: Wiertnica: cadlma+ZR
Rejon: DW 591 Miejscowość: Barciany Województwo: warmińsko mazurskie	Obiekt: Nawierzchnia DW 594 Barciany km24+319-24+346L Zleceniodawca: ZDW Olsztyn Nadzór geologiczny: mgr inż. P.Słaboński	System wiercenia: mechanicznie-ręcznie Rzędna: Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2016-10-1

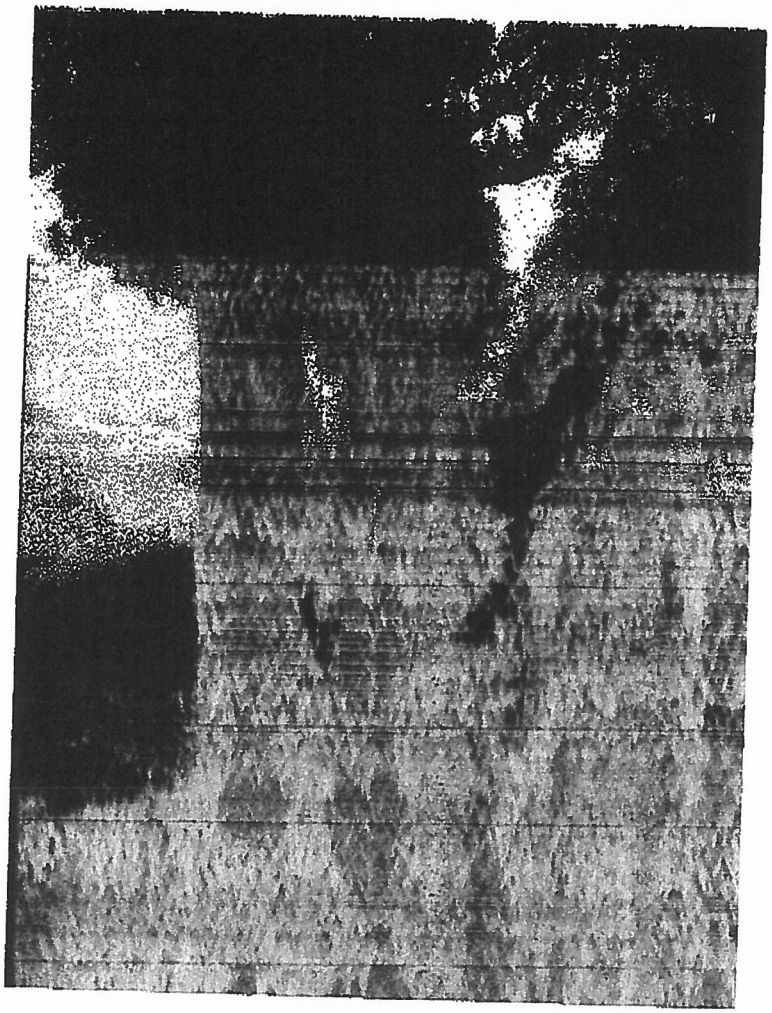
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	CBR	Kat. gruntu	Wysadzin.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Nasypy				Nawierzchnia bitumiczna(od 12cm do 25 smolobeton, od 25 do 35cm bazalt otaczany w smole)	-								
		Nasyp			0.35	pospółka	Po	I		szg	0.40		60	G1	NW
			-1.0		0.78	glina piaszczysta beżowa			mw						
					1.10	glina piaszczysta-seledynowa	Gp	II					6	G3	
		Czwartorzęd			1.50	Torf	T	III		pzw	0.00		<2		BW
		Holocen	-2.0		2.50	Glina pylasta próchniczna-brązowa	GπH	IV	w	pl	0.50			G4	
					2.60	namuł	Nm	V		pzw	0.00				
			-3.0		3.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

INSTYTUT BADAŃ INŻYNIERSKICH
LABOR AQUILA
Nowa Wieś, ul. Działkowa 15
42-262 Poczesna, tel. 604 676 398
fax 34 327 68 41
NIP 573-151-98-19 REGON 152003839

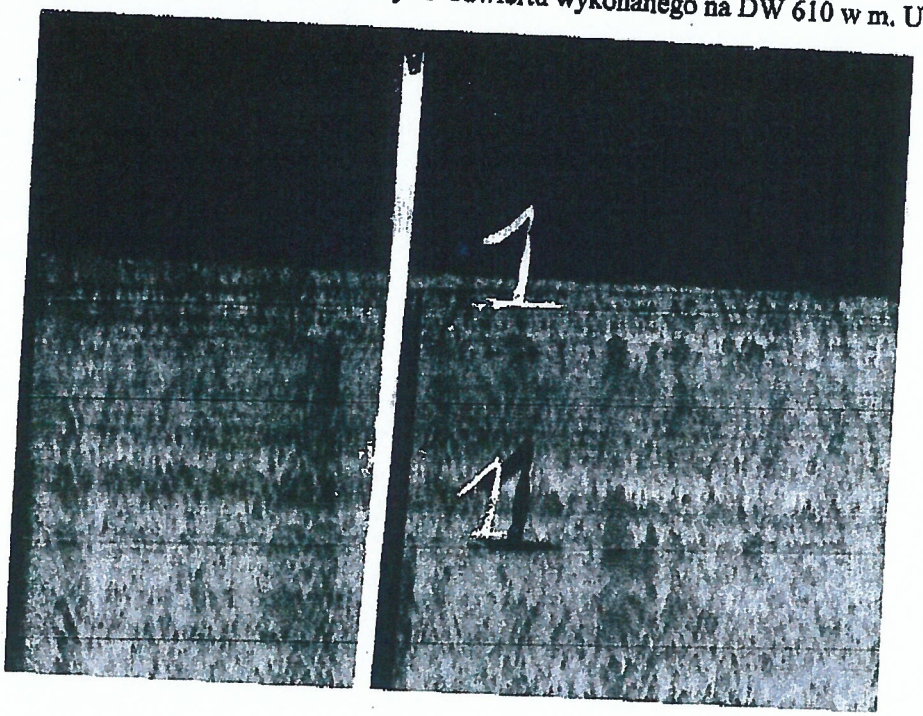
Załącznik do sprawozdania z badań nr 237/1/16: dokumentacja fotograficzna wykonanego zlecenia

Fot.1. Miejsce wykonania odwiertu na DW 610 w m. Ukta



Załącznik do sprawozdania z badań nr 237/1/16: dokumentacja fotograficzna wykonanego zlecenia

Fot.2. Pakiet warstw bitumicznych odwiertu wykonanego na DW 610 w m. Ukta



Fot.3. Miejsce wykonania odwiertu w ciągu DW 643 w m. Wilkasy

