

HYDRO₄Tech



PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE

BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

Geotechnika
Tel. 503 533 521
geo4tech@gmail.com

ul. Balkonowa 5 lok. 6
03-329 Warszawa
www.hydro4tech.pl

Hydrotechnika
tel. 666 712 606
hydro4tech@gmail.com

| | | |
|-------------------------|---|--|
| OBIEKT | Droga wraz z odwodnieniem | |
| ADRES INWESTYCJI | Kowalicha, Marianów pow. wołomiński, woj. mazowieckie | |
| OPRACOWANIE | Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny | |
| TYTUŁ | Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 4338W na odcinku od skrzyżowania ul. Słonecznej z Królewską w m. Kowalicha do skrzyżowania z ul. Marianowskich w m. Marianów pow. wołomiński, woj. mazowieckie | |
| INWESTOR | TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych ul. Modlińska 6 lok. 103 03-21 Warszawa | |
| DATA OPRACOWANIA | luty 2017 r. | Egzemplarz |
| | | NR |
| | Imię i Nazwisko | Podpis |
| ZESPÓŁ | mgr inż. Wojciech Rogowski | mgr inż. Wojciech Rogowski  uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 2318 i ust. 1 pkt 1c MOŚZNiL Nr 011077 uprawnienia konstrukcyjno-budowlane kierownika budowy i robót UAN-33/83 projektanta Lom. 40/89 PDL/BO/2113/02 |
| | mgr inż. Anna Szwarc |  |
| | mgr inż. Anna Gunicka |  |
| | mgr inż. Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187 | mgr Łukasz Charczuk geolog geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187  |

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO | 3 |
| 1. WSTĘP | 3 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.2. Wykorzystane materiały | 3 |
| 1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji | 4 |
| 2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ | 4 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA | 4 |
| 3.1. Warunki gruntowo – wodne | 4 |
| 3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych | 5 |
| 4. CHARAKTERYSTYKA NAWIERZCHNI I PODBUDOWY | 8 |
| II. OPINIA GEOTECHNICZNA | 9 |
| III. PROJEKT GEOTECHNICZNY | 10 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| | |
|----------|--|
| Zał. 1.0 | Mapy lokalizacyjne, skala 1:50 000, 1:5 000 |
| Zał. 2.0 | Mapy dokumentacyjne, skala 1:1000 |
| Zał. 3.0 | Przekroje geotechniczne, skala 1:1500/1:30 |
| Zał. 4.0 | Karty otworów badawczych, skala 1:20, 1:30 |
| Zał. 5.0 | Fotografie rdzeni przez nawierzchnię i podbudowę |
| Zał. 6.0 | Objaśnienia do profili i przekroju geotechnicznego |

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych z siedzibą przy ul. Modlińskiej 6 lok. 103 w Warszawie.

1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 4338W na odcinku od skrzyżowania ul. Słonecznej z Królewską w miejscowości Kowalicha do skrzyżowania ul. Marianowskich w miejscowości Marianów, gm. Dąbrówka, pow. wołomiński, woj. mazowieckie.

Dokumentacja zawiera opis i interpretację przeprowadzonych badań podłoża gruntowego oraz określenie warunków gruntowo-wodnych.

1.2. Wykorzystane materiały

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3] PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- [4] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [5] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [6] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [7] PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8] Zenon Wiłun, „Zarys Geotechniki”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 2010 r.
- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Na dokumentowanym terenie przewiduje się rozbudowę drogi powiatowej nr 4338W na odcinku od skrzyżowania ul. Słonecznej z Królewską wraz z budową kanalizacji deszczowej w miejscowości Kowalicha do skrzyżowania ul. Marianowskich w miejscowości Marianów. Jest to obszar z pojedynczą zabudową jednorodzinną. Lokalizację inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 11 otworów badawczych o głębokości do 3,0 - 6,0 m ppt,
- 3 otwory rdzeniowe przez nawierzchnię i podbudowę drogi.

Liczba otworów oraz ich lokalizacja i głębokość wyznaczone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na Zał. 2.0.

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego zostały określone na podstawie wyników badań polowych.

Zakres badań polowych:

- makroskopowe badania próbek pobieranych z otworów badawczych z każdej warstwy litologicznie zmiennej i maksymalnie co 1,0 m, określające rodzaje, wilgotności gruntów oraz stany gruntów spoistych wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na Zał. 4.0),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na Zał. 4.0).

Uzyskane wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia I_D i wilgotności gruntów niespoistych oraz stopnia plastyczności I_L i grupy konsolidacji gruntów spoistych posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia wartości pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” wg [5].

3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

3.1. Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby i nasypów zalegają piaski różnej granulacji genezy rzecznej przewarstwione torfami i namułami genezy bagiennej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na prze-

krojach geotechnicznych (Zał. 3.0) oraz na kartach otworów badawczych (Zał. 4.0).

W trakcie wykonywania badań nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych na głębokości od 1,2÷1,9 m ppt. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet do +0,5÷1,0m od stanu nawierconego. Możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.

3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych

Na podstawie badań polowych wydzielono sześć warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.

Współczynnik korekcyjny do parametrów warstw: $m=0,9$.

a) Warstwa geotechniczna Ia

Nasypy zbudowane z humusów, piasków humusowych i piasków drobnych, miejscami zaglinione, z domieszką piasków pylastych, żużlu, cegły, wilgotnych, brązowych, czarnych, szarych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,30$

Geneza antropogeniczna.

a) Warstwa geotechniczna Ib

Nasypy zbudowane piasków humusowych i piasków drobnych z domieszką humusu, miejscami zaglinione, z domieszką piasków pylastych, żużlu, cegły, wilgotnych, brązowych, czarnych, szarych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Zakres parametrów – stopień zagęszczenia $I_D=0,40\div0,60$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,50$

Geneza antropogeniczna.

b) Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych i piasków pylastych, piasków średnich z domieszką piasków grubych, żwiru, miejscami zaglinionych i przewarstwieniami pyłów, wilgotnych, mokrych i nawodnionych, żółtych, szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,30$.

Geneza rzeczna.

c) Warstwa geotechniczna IIb

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych i piasków pylastych, piasków średnich z domieszką piasków grubych, żwiru, miejscami zaglinionych i przewarstwieniami pyłów, wilgotnych, mokrych i nawodnionych, żółtych, szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Zakres parametrów – stopień zagęszczenia $I_D=0,35\div 0,50$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,40$.

Geneza rzeczna.

d) Warstwa geotechniczna III

Wykształcone jest w postaci torfów dobrze i średnio rozłożonych, miejscami z przewarstwieniami piasków humusowych, wilgotnych i mokrych, czarnych i brązowych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Grunty słabonośne o wysokiej ścisłości i niskich parametrach geotechnicznych.

Geneza bagienna.

e) Warstwa geotechniczna IV

Namuły. Wykształcone jest w postaci gruntów organicznych i mineralnych w postaci pyłów piaszczystych i glin pylastych, miejscami piasków gliniastych, mogących zawierać części organiczne, wilgotnych i mokrych, szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.

Zakres parametrów – stopień zagęszczenia $I_D=0,50\div 0,60$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,60$.

Symbol konsolidacji C.

Geneza bagienna.

Tab. 1 Parametry warstw geotechnicznych

| Warstwa geotechniczna | Rodzaj gruntu | Parametry charakterystyczne | | | | | | | Wysadzinowość wg [10] |
|-----------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------------|----------|-------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | | Symbol konsolidacji | Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności) | Gęstość objętościowa | Kąt tarcia wewnętrzznego | Spójność | Moduł ściśliwości | Moduł ściśliwości wtórnej | |
| | | - | $I_D (I_L)$ [-] | ρ [g/cm ³] | ϕ [°] | c [kPa] | M_0 [MPa] | M [MPa] | |
| Ia | nasypy | - | 0,30 | - | - | - | - | - | grunty wątpliwe lub wysadzinowe |
| Ib | nasypy | - | 0,50 | - | - | - | - | - | grunty wątpliwe |
| IIa | piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube | - | 0,30 | 1,70 | 29,4 | - | 42,4 | 53,0 | grunty wątpliwe lub niewysadzinowe |
| IIb | piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube | - | 0,40 | 1,80 | 32,4 | - | 79,3 | 88,1 | grunty wątpliwe lub niewysadzinowe |
| III | torfy | - | (0,80) | - | - | - | - | - | grunty wysadzinowe |
| IV | namuły | - | (0,60) | - | - | - | - | - | grunty wysadzinowe |

4. CHARAKTERYSTYKA NAWIERZCHNI I PODBUDOWY

Istniejąca na badanym terenie droga posiada nawierzchnię asfaltową w stanie zniszczonym, z widocznymi spękaniem i ubytkami. W celu oceny budowy nawierzchni i podbudowy wykonano 3 otwory rdzeniowe (w punktach A1, A2, A3) o średnicy 122 mm. Lokalizację wykonanych odwiertu przedstawiono na Zał. 2.0.

Po wykonanych badaniach można stwierdzić, iż nawierzchnia ulicy składa się z warstw asfaltowych o grubości od 3 do 9 cm, ułożonych na podbudowie wykonanej z stabilizacji piaskowo-cementowej (B5÷B10) o grubości od 8 do 9 cm. W otworze nr A1 podbudowy nie nawiercono. Karty otworów oraz fotografie pobranych rdzeni wiertniczych przedstawiono na Zał.4.0 oraz Zał.5.0.

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Zgodnie z Rozporządzeniem [9] budowę drogi należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej, budowę kanalizacji deszczowej do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowe.
2. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby i nasypów zalegają piaski różnej granulacji genezy rzecznej przewarstwione torfami i namułami genezy bagiennej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.0) oraz na kartach otworów badawczych (Zał. 4.0).
3. W trakcie wykonywania badań nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych na głębokości od 1,2÷1,9 m ppt. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet do +0,5÷1,0m od stanu nawierconego. Możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.
4. Wyróżniono sześć warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
5. Pyły, gliny i piaski gliniaste i pyły są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany stanu pod wpływem nagłych zmian wilgotności oraz na wibracji. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
6. Warunki wodne wg Rozporządzenia [10] dla nasypów oraz wykopów do 1,0 m, przy utwardzonym poboczu oraz dobrym odprowadzeniu wód deszczowych ustala się jako przeciętne we wszystkich otworach badawczych.
7. Na podstawie Rozporządzenia [10], przy założeniu przebiegu niwelety drogi w poziomie wykonanych otworów badawczych podłoże gruntowe proponuje się zakwalifikować do grupy nośności G2 lub G3.
8. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
9. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

WSTĘP

Projekt geotechniczny zawiera zalecenia określone w celu optymalnego pod względem technicznym i technologicznym zaprojektowania oraz wykonania sieci kanalizacji deszczowej w udokumentowanych warunkach gruntowo-wodnych.

Podstawy opracowania

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [3] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [4] PN-EN 1997-1:2008 Eurocod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1, Część 2. Zasady ogólne, Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [6] Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 4338W na odcinku od skrzyżowania ul. Słonecznej z Królewską w m. Kowalicha do skrzyżowania z ul. Marianowskich w m. Marianów pow. wołomiński, woj. mazowieckie. HYDRO4Tech. 02-2017.
- [7] Dane wstępne. Projekt budowlany dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 4338W na odcinku od skrzyżowania ul. Słonecznej z Królewską w m. Kowalicha do skrzyżowania z ul. Marianowskich w m. Marianów pow. wołomiński, woj. mazowieckie. TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych. 02-2017.

Zakres i cel opracowania

W oparciu o kompleksową analizę udokumentowanych wyników technicznych badań podłoża gruntowego [6] oraz wstępne dane dotyczące posadowienia kanalizacji deszczowej [7] precyzuje się warunki geotechniczne jako proste, a kategorię geotechniczną: dla sieci kanalizacji deszczowej jako drugą, dla drogi jako pierwszą.

Niniejszy projekt zawiera:

- a) zalecenia dla zaprojektowania sposobu posadowienia sieci [7] w celu zapewnienia no-

śności oraz dopuszczalnych i równomiernych osiadań w udokumentowanych warunkach gruntowo-wodnych.

- b) zalecenia dotyczące poprawnego wykonania robót geotechnicznych oraz sprawowania kontroli w trakcie i po ich realizacji.

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zmiany podłoża gruntowego podczas prawidłowego wykonywania wykopów, odwodnienia i posadowienia sieci będą małe i niezauważalne, ze względu na niewielkie obciążenia przekazywane na grunt. Ciężar objętościowy instalowanych w gruncie rur wraz z wypełnieniem (ok. $1,0 \text{ Mg/m}^3$) jest mniejszy niż ciężar objętościowy usuniętego urobku (ok. $1,65 \div 2,00 \text{ Mg/m}^3$)

Zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie dotyczyć będą wyłącznie strefy bezpośredniego oddziaływania obciążeń w strefie pod przewodami sieci. Nastąpi osiadanie, konsolidacja gruntu i ustabilizowanie się równowagi między obiektem i podłożem. Zalecane jest wykonanie podsypki pod przewodami, co spowoduje ujednoczenie odporu, równomierne rozłożenie naprężeń na grunty podłoża, które w efekcie doprowadzi do nieznacznych i równomiernych osiadań od obciążeń wywołanych przez sieci. Należy zwrócić szczególną uwagę na miejsca, w których sieć przebiegać będzie przez grunty o różnej odkształcalności. Aby uniknąć nierównomiernych osiadań (wywołanych głównie wykonawstwem wykopów i ciężarem zasypek) należy zastosować wymianę gruntów słabonośnych na nośne, odpowiedniej grubości podsypki pod przewodami lub zastosować geosyntetyki, ewentualnie inne sposoby wzmocnienia.

Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne powinno przyjmować się metodą B na podstawie charakterystycznych parametrów wiodących (stopień zagęszczenia I_D i wilgotność gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności I_L i grupa konsolidacji gruntów spoistych) przedstawionych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego mnożąc je przez współczynniki bezpieczeństwa.

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń statycznych w związku z określaniem parametrów metodą B częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć:

Współczynniki materiałowe:

- zmniejszający $\gamma = 0,90$
- zwiększający $\gamma = 1,10$

Współczynnik korekcyjny: $m = 0,81$.

Określenie oddziaływań od gruntu

Grunt oddziaływać będzie na sieć kanalizacji deszczowej poprzez odpór równoważący obciążenia.

Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Zaleca się przyjąć model wyjściowy w postaci kołowego przewodu sieci wodociągowej posadowionej na podłożu o parametrach przyjętych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6]. Należy przyjąć obciążenia gruntem zasypowym, ew. ruchem w zakresach dopuszczalnych określonych dla rur i prefabrykatów.

Nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność

Nośność będzie zachowana pod warunkiem prawidłowego zaprojektowania i wykonawstwa posadowienia.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

Dane podłoża gruntowego zostały ustalone w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6], a ostateczne posadowienie sieci zostanie zaprojektowane w projekcie budowlanym [7].

Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geologicznych

W celu uzyskania założeń projektowych dotyczących parametrów fizyko-mechanicznych zasypki prace ziemne należy prowadzić i kontrolować je wg poniższych zaleceń:

Wykonanie wykopów

Wykonywane wykopy należy realizować systematycznie, odcinkami o długości odpowiadającej postępowi układania przewodów. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopów wyprzedzających znacznie układanie przewodów w gruncie.

Wykopy odkryte należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, a wodę, która dostanie się do wykopu natychmiast odpompować.

Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).

Zabezpieczenia wykopów

Wykopy poniżej głębokości 1,2m ppt. należy realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.

Podsypki na gruncie rodzimym

Materiał na poduszkę piaskowo-żwirową lub podsypkę pod rurę układać grubością dobraną do rodzaju i stanu podłoża gruntowego.

Obsypki przewodów

Zagęszczenia obsypek kontynuować do osiągnięcia wymaganego przez projekt zagęszczenia za pomocą sprzętu zagęszczającego tak, aby nie uszkodzić przewodów sieci oraz ich połączeń.

Zasyпки przewodów

Zagęszczenia zasypek można wykonać za pomocą sprzętu zagęszczającego o większej masie stosując się do wytycznych:

- zasyпки nakładać i zagęszczać kolejnymi po sobie warstwami.
- pierwsza warstwa (układana na rurze) musi mieć grubość minimum 30 cm. Warstwa ta powinna być zagęszczana sprzętem o tak dobranej masie i w taki sposób aby nie uszkodzić układanych przewodów.
- pozostałe warstwy układać warstwami, co 30 do 50 cm dobierając sprzęt wibracyjny w taki sposób, aby nie uszkodzić układanych przewodów oraz uzyskać wymagane zagęszczenie.

Zasyпки z materiałów różnoziarnistych – pospółki lub innych gruntów niespoistych, wykonać do poziomu terenu. Dopuszcza się i zaleca zastosowanie materiału piaszczystego z budowy do wykonania zasypek wykopów w miejscach trawników, zieleni, po spełnieniu odpowiednich warunków materiałowych i zagęszczenia.

Wymagania materiałowe

Grunt na zastosowanie do wbudowania i wykorzystania jako podsypki, obsypki i zasyпки sieci powinien być:

- różnoziarnisty (wskaźnik różnoziarnistości $U > 3,5$),
- dobrze zagęszczalny (o wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej),
- nie zawierać domieszek, cząstek organicznych i frakcji kamienistej mogącej uszkodzić przewody.

Wymagane parametry geotechniczne

Podsypki, obsypki, zasyпки doprowadzić do wskaźnika zagęszczenia I_s wymaganego przez projektanta sieci.

Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

Oddziaływania takie nie nastąpią podczas prawidłowego wykonawstwa sieci. Aby nie dopuścić do zmiany stanu gruntów w wykopach należy je chronić przed zalewaniem, a wodę z dna odpompowywać. Wykonywanie głębszych wykopów może wymagać prowadzenia odwodnienia napiętego poziomu wodonośnego tak, aby nie dopuścić do utraty stateczności wykopu i przebiecia hydraulicznego. Roboty odwodnieniowe należy prowadzić w taki sposób, aby zdepresjonowanie poziomu wody trwało jak najkrócej.

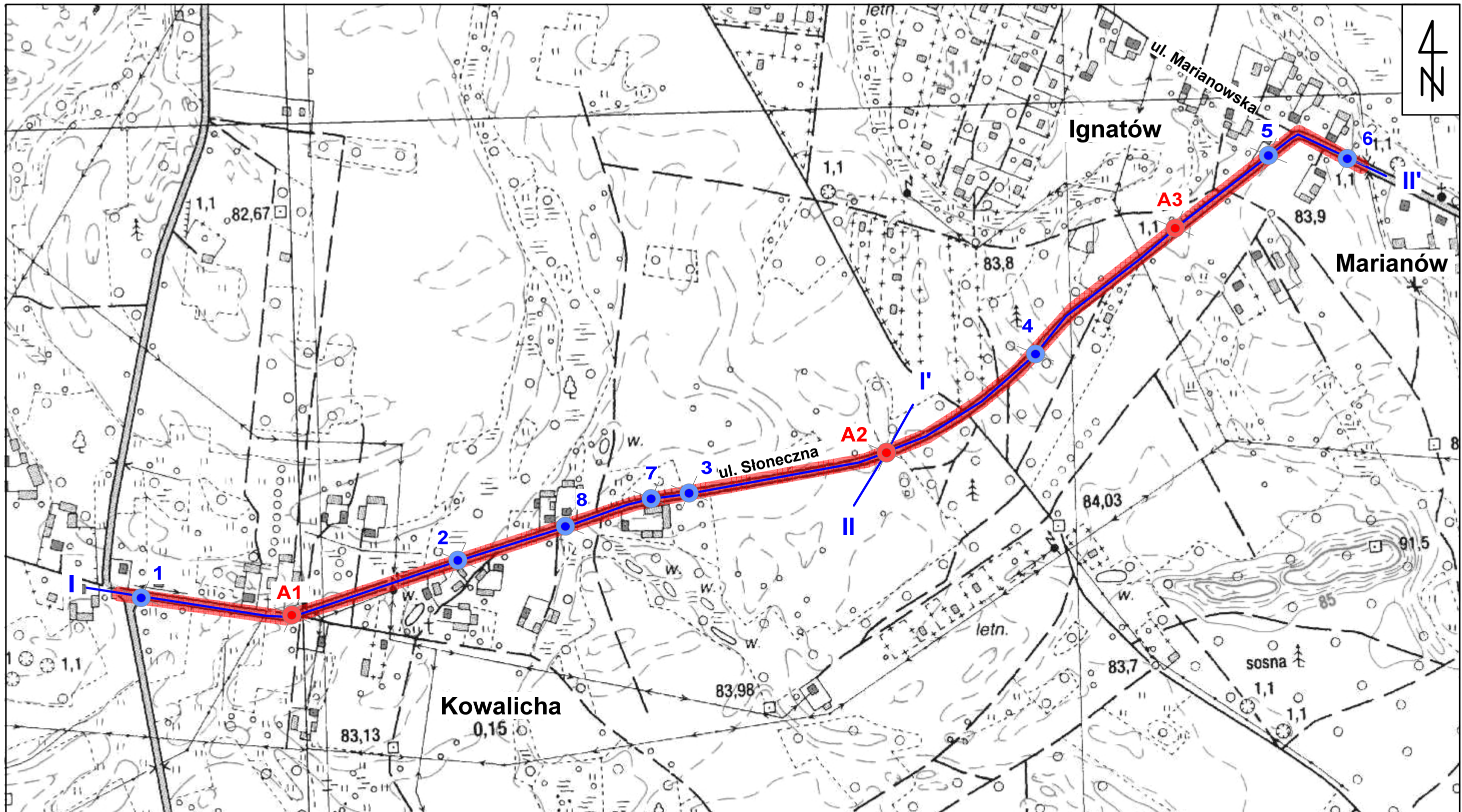
W trakcie realizacji prac odwodnieniowych w zależności od przyjętej technologii może być wymagane prowadzenie monitoringu wód podziemnych, aby oddziaływanie odwodnienia nie spowodowało szkód w otoczeniu wykopów.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Ze względu na to, że projektowanie i wybudowanie sieci jest wynikiem współpracy wielu branżystów, wymagane będzie spełnienie warunków zawartych w poszczególnych specyfikacjach branżowych dotyczących wyrobów jak i wykonawstwa robót i eksploatacji obiektu.

PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA

1. Projektowana sieć kanalizacji deszczowej zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej, projektowana droga zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono i opisano w [6].
2. Grunty w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
3. Konieczna jest ochrona wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi i odwadnianie ich dna w celu zabezpieczenia gruntów niespoistych przed rozluźnieniem.
4. Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).
5. Wykopy poniżej głębokości 1,2 m ppt. należy realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.
6. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
7. Ostateczną metodę posadowienia sieci powinien określać projekt budowlany.
8. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.
9. Podczas projektowania i wykonawstwa zaleca się zastosować rozwiązania wzmacniające podłoże gruntowe np. za pomocą poduszek piaskowo-żwirowych, geosyntetyków, stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub inne.
10. Grunty rodzime spoiste nie nadają się do wbudowania w zasypki wykopów. Dopuszcza się możliwość częściowego wykorzystania gruntów sypkich pod warunkiem: doziarnienia, stabilizacji spoiwami, osiągnięcia wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej oraz osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia.



Objaśnienia:

1



*punkt dokumentacyjny
- otwór badawczy*

A1



*punkt dokumentacyjny
- odwiert rdzeniowy
przez nawierzchnię
i podbudowę drogi*



obszar planowanej inwestycji

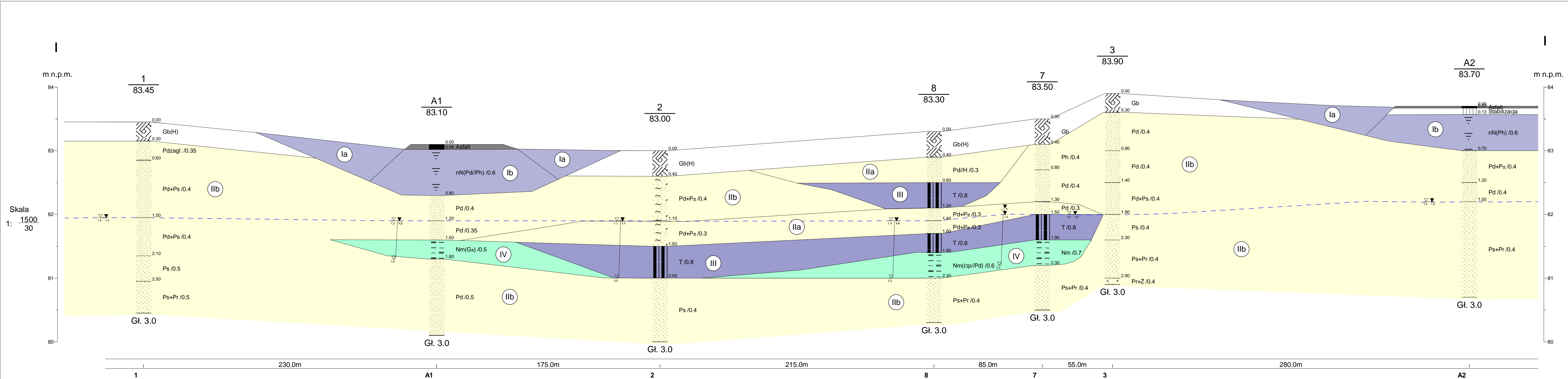


*linia przekroju
geotechnicznego*

HYDRO4Tech
PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE, NADZORY
 BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

HYDRO4Tech
www.hydro4tech.pl
 hydro4tech@gmail.com
 geo4tech@gmail.com

| | | | |
|---------------------|--|----------|---------------------------------------|
| Projektant: | TMP Projekt ul. Modlińska 6 lok. 103 03-216 Warszawa | | |
| Rodzaj opracowania: | Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna Kowalicha-Marianów | | |
| Tytuł rysunku: | Mapa lokalizacyjna II | Skala: | 1 : 5 000 |
| Data: | styczeń 2017 r. | Wykonał: | mgr inż. Anna Gunicka Zał. 1.2 |

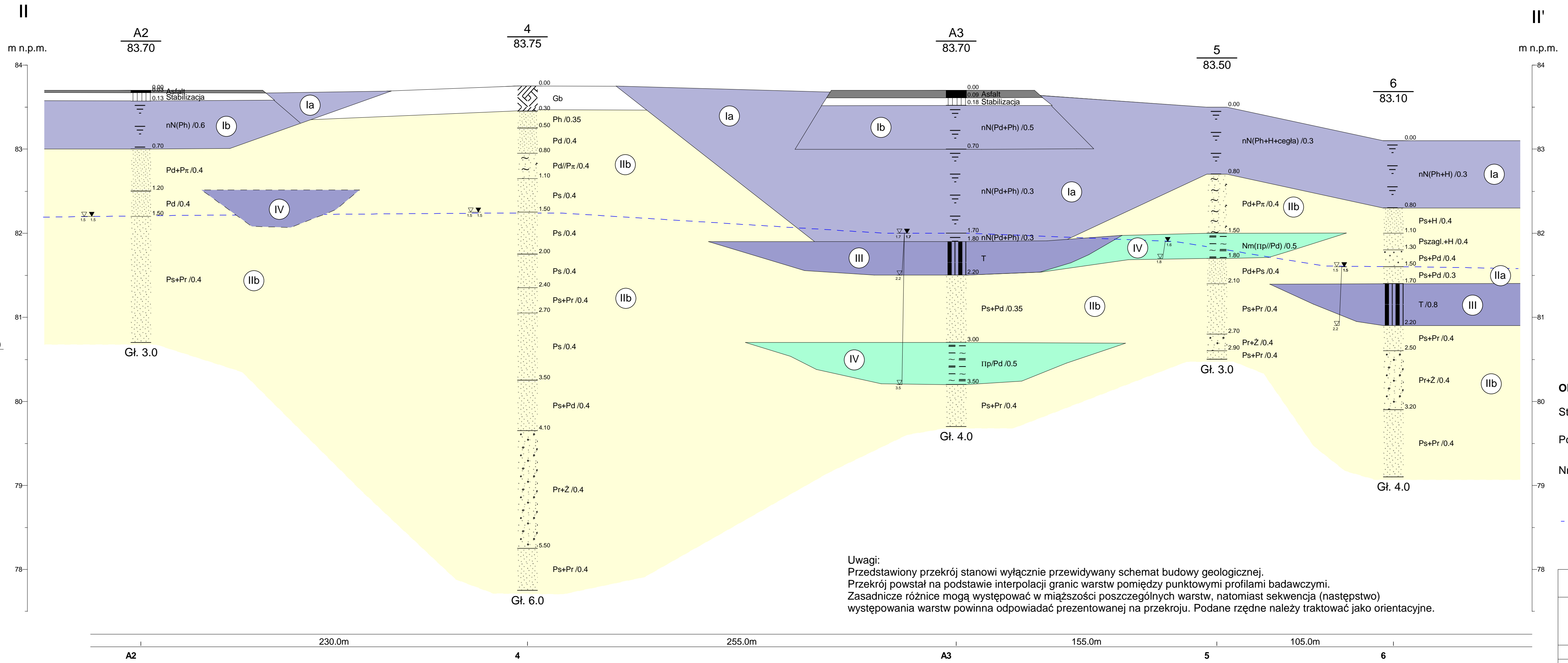


Skala
1: 1500
30

Uwagi:
 Przedstawiony przekrój stanowi wyłącznie przewidywany schemat budowy geologicznej.
 Przekrój powstał na podstawie interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi.
 Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju. Podane rzędne należy traktować jako orientacyjne.

- Objaśnienia:**
- Stan gruntów:
- Pd / 0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych
 - Nm / 0.50 - stopień plastyczności dla gruntów spoistych
 - (V) - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej
 - - - - - ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych

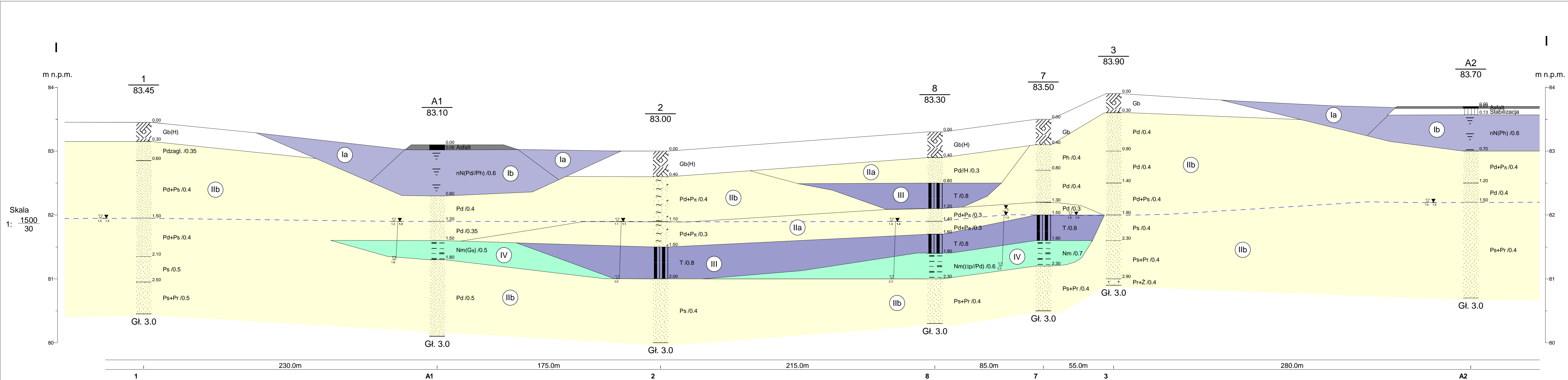
| | | | | |
|--|---------|--|--------|---|
| Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna I Kowalicha-Marianów | | | | Zał.Nr 3.1 |
| Projektant: TMP Projekt ul. Dziedzickiego 32 21-500 Biała Podlaska | | Wykonawca: HYDRO4Tech ul. Bałkonowa 5 lok.6 Warszawa | | Przekrój geotechniczny wzdłuż linii I-I' |
| Opracował | Data | Nazwisko | Podpis | |
| | 02.2017 | mgr inż.Ł.Charczuk | | Skala 1: 1500 30 |



Uwagi:
 Przedstawiony przekrój stanowi wyłącznie przewidywany schemat budowy geologicznej. Przekrój powstał na podstawie interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi. Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju. Podane rzędne należy traktować jako orientacyjne.

- Objaśnienia:**
- Stan gruntów:
 - Pd / 0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych
 - Nm / 0.50 - stopień plastyczności dla gruntów spoistych
 - IV - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej
 - - - - - ustalony poziom zwierciadła wód gruntowych

| | | | | |
|---|--|--|--|----------------------|
| Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna I Kowalicha-Marianów | | | | Zał.Nr 3.2 |
| Projektant: TMP Projekt ul. Dziedzickiego 32 21-500 Biała Podlaska | | Wykonawca: HYDRO4Tech ul. Bałkonowa 5 lok.6 Warszawa | | |
| Przekrój geotechniczny wzdłuż linii II-II' | | | | Skala 1: 1500/30 |
| | | | | Opracował 02.2017 |

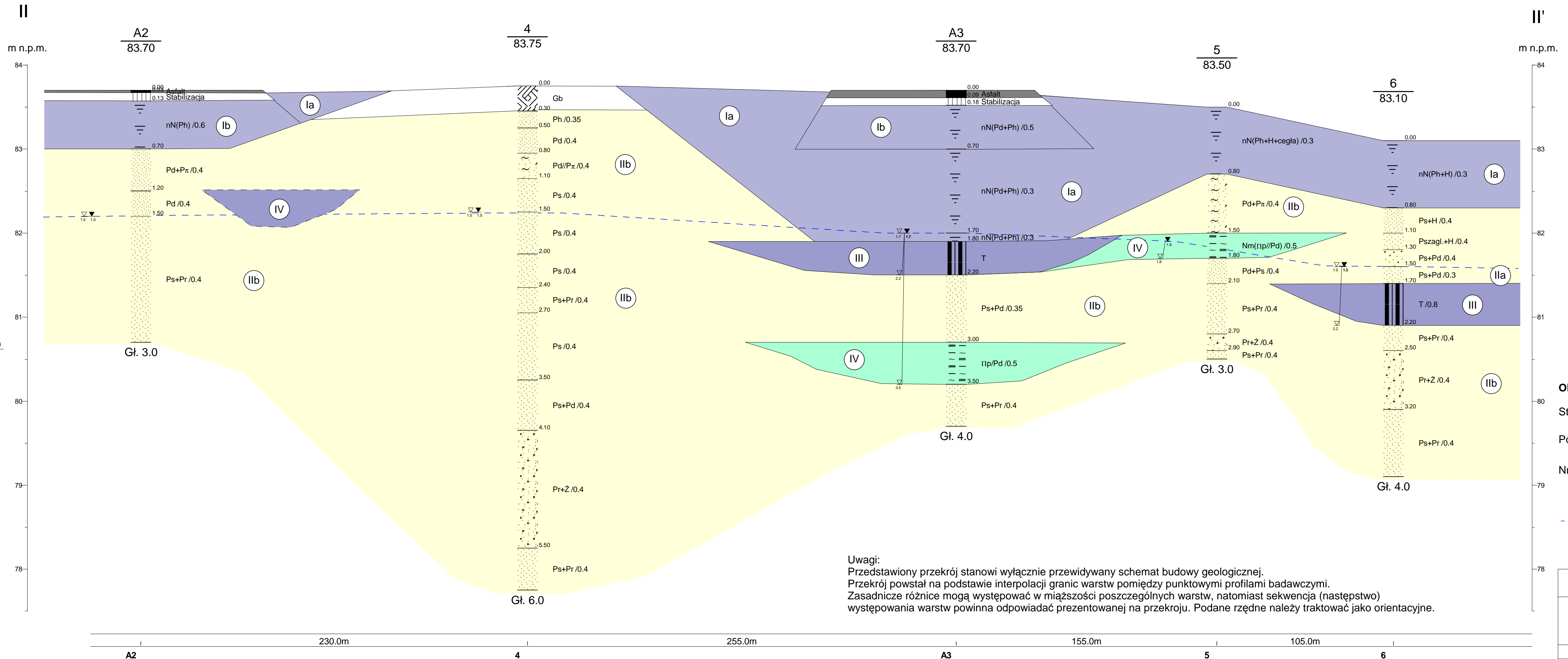


Skala
1: 1500
30

Uwagi:
 Przedstawiony przekrój stanowi wyłącznie przewidywany schemat budowy geologicznej.
 Przekrój powstał na podstawie interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi.
 Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju. Podane rzędne należy traktować jako orientacyjne.

- Objaśnienia:**
- Stan gruntów:
- Pd / 0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych
 - Nm / 0.50 - stopień plastyczności dla gruntów spoistych
 - (V) - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej
 - - - - - ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych

| | | | | |
|--|-----------------|--|--------|------------------------|
| Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna | | | | Zał.Nr 3.1 |
| Projektant: TMP Projekt ul. Dziedzickiego 32 21-500 Biała Podlaska | | Wykonawca: HYDRO4Tech ul. Bałkonowa 5 lok.6 Warszawa | | Skala 1: 1500 30 |
| Opracował | Data 02.2017 | Nazwisko mgr inż.Ł.Charczuk | Podpis | |
| Przekrój geotechniczny wzdłuż linii I-I' | | | | |



Skala
1: $\frac{1500}{30}$

Uwagi:
 Przedstawiony przekrój stanowi wyłącznie przewidywany schemat budowy geologicznej.
 Przekrój powstał na podstawie interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi.
 Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw, natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju. Podane rzędne należy traktować jako orientacyjne.

- Objaśnienia:**
- Stan gruntów:
 - Pd / 0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych
 - Nm / 0.50 - stopień plastyczności dla gruntów spoistych
 - IV - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej
 - - - - - ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych

| | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------|
| Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna | | | | Zał. Nr 3.2 |
| Projektant: TMP Projekt ul. Dziedzickiego 32 21-500 Biała Podlaska | | Wykonawca: HYDRO4Tech ul. Balkonowa 5 lok.6 Warszawa | | |
| Przekrój geotechniczny wzdłuż linii II-II' | | | | Skala 1: $\frac{1500}{30}$ |
| | | | | Opracował |

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer A1 | | | | | | | Zał.Nr: 4.1 | | |
|--|---|--------------|--|---|----------------|---|----------------------------|------------|----------------------------|--------------------|-----|-----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Obiekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy | | | Wiertnica: G4T-25M | | |
| | | | | | | | Rzędna: 83.10 m | | | | | |
| | | | | | | | Skala 1 : 20 | | Data wiercenia: 2017-03-06 | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | 0.08 | warstwy asfaltowe | Asfalt | | | | | |
| | | | | | | nasyp (piasek drobny przewarstwiony piaskiem humusowym), żółty | nN(Pd//Ph) | w | lb | szg | 0.6 | |
| | | | | | 0.80 | piasek drobny, żółty | Pd | | IIb | | 0.4 | |
| | | | | | 1.20 | piasek drobny, żółty | | nw | | | | |
| | | | | | 1.50 | namuł (glina pylasta), szara | Nm(Gπ) | m | IV | pl | | 0.5 |
| | | | | | 1.80 | piasek drobny, szary | Pd | w | IIb | szg | 0.5 | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer A2 | | | | | | | | Zał.Nr: 4.2 | |
|--|--------------------------------------|--------------|--|---|----------------|---|---------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------|----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Obiekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | | System wiercenia: obrotowy | | | | |
| | | | | | | | | Rzędna: 83.70 m | | | | |
| | | | | | | | | Skala 1 : 20 | | Data wiercenia: 2017-03-06 | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | 0.03 | warstwa asfaltowa, czarna | Asfalt | | | | | |
| | | | | | 0.13 | podbudowa (stabilizacja piaskowo-cementowa B10) żółty | Stabilizacja | | | | | |
| | | | | | | nasyp (piasek humusowy), szaro-żółty | nN(Ph) | | lb | | 0.6 | |
| | | | | | 0.70 | piasek drobny z domieszką piasku pylastego, żółty | Pd+Pr | w | | szg | | |
| | | | | | 1.20 | piasek drobny, żółty | Pd | | | | | |
| | | | | | 1.50 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szary | Ps+Pr | nw | llb | | 0.4 | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer A3 | | | | | | Zał.Nr: 4.3 Wiertnica: G4T-25M | | | |
|--|--------------------------------------|--------------|--|---|----------------|--|---|------------|-----------------------------------|-------------|------|-----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Obiekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy Rzędna: 83.70 m Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2017-03-06 | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.ł] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | warstwy asfaltowe, czarna | Asfalt | | | | | |
| | | | | | 0.09 | podbudowa (stabilizacja piaskowo-cementowa B5) żółty | Stabilizacja | | | | | |
| | | | | | 0.18 | | | | | | | |
| | | | | | | nasyp (piasek drobny z domieszką piasku humusowego), żółto-szary | | | lb | szg | 0.5 | |
| | | | | | 0.70 | | | | | | | |
| | | | | | | nasyp (piasek drobny z domieszką piasku humusowego), żółto-szary | nN(Pd+Ph) | w | | | | |
| | | | | | 1.70 | | | | | | | |
| | | | | | 1.80 | nasyp (piasek drobny z domieszką piasku humusowego), żółto-szary | | nw | | | | |
| | | | | | | torf | T | m | III | mpl | | |
| | | | | | 2.20 | | | | | | | |
| | | | | | | piasek średni z domieszką piasku drobnego, żółty | Ps+Pd | nw | IIb | szg | 0.35 | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | |
| | | | | | | namuł (pył piaszczysty na pograniczu piasku drobnego), szary | IIp/Pd | m | IV | pl | | 0.5 |
| | | | | | 3.50 | | | | | | | |
| | | | | | | piasek średni z domieszką piasku grubego, szary | Ps+Pr | nw | IIb | szg | 0.4 | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | |

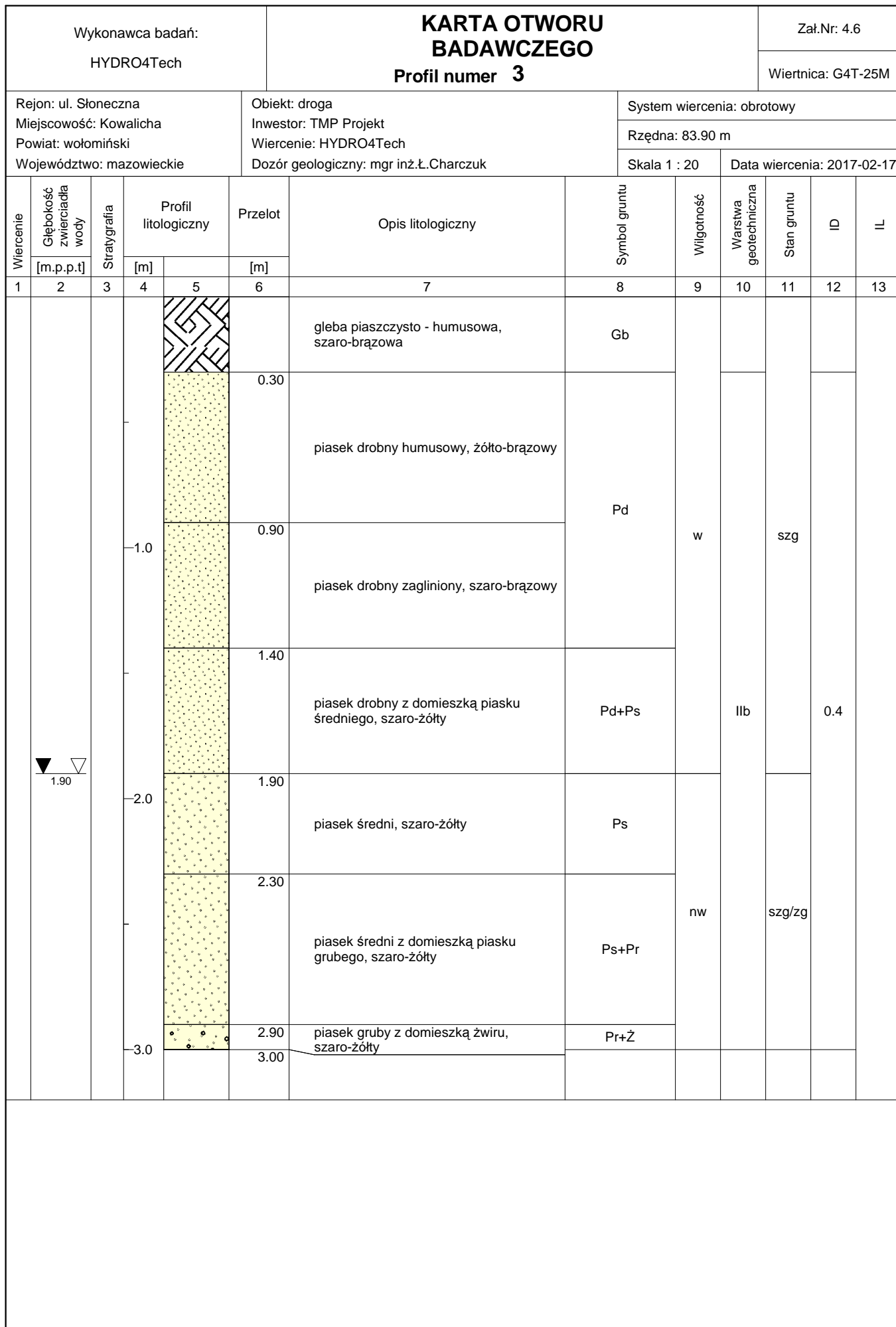
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 1 | | | | | | | Zał.Nr: 4.4 | | | | |
|--|--|--------------|--|---|----------------|---|----------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|-----|------|-----|--|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Objekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy | | | | | | | |
| | | | | | | | Rzędna: 83.45 m | | | | | | | |
| | | | | | | | Skala 1 : 20 | | | Data wiercenia: 2017-02-17 | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL | | |
| | | | [m] | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| | | | | | | gleba (humus), czarna | Gb(H) | w | | | | | | |
| | | | | | 0.30 | piasek drobny zagliniony, żółto-brązowy | Pd zagl. | | | | | 0.35 | | |
| | | | | | 0.60 | piasek drobny z domieszką piasku średniego , szaro-żółty | Pd+Ps | | | | | | 0.4 | |
| | | | | | 1.50 | piasek drobny z domieszką piasku średniego, żółto-szary | | | | | IIb | szg | | |
| | | | | | 2.10 | piasek średni, szaro-żółty | Ps | | nw | | | | | |
| | | | | | 2.50 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-żółty | Ps+Pr | | | | | | 0.5 | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 2 | | | | | | | Zał.Nr: 4.5 | | |
|--|---|--------------|--|---|----------------|--|----------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|-----|-----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Objekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy | | | | | |
| | | | | | | | Rzędna: 83.00 m | | | | | |
| | | | | | | | Skala 1 : 20 | | | Data wiercenia: 2017-03-06 | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | gleba (humus), czarna | Gb(H) | | | | | |
| | | | | | 0.40 | piasek drobny z domieszką piasku pylastego, żółty | Pd+P _π | w | IIb | szg | 0.4 | |
| | | | | | 1.10 | piasek drobny z domieszką piasku pylastego, żółty | | nw | IIa | In | 0.3 | |
| | | | | | 1.50 | torf, brązowo-czarna | T | m | III | mpl | | 0.8 |
| | | | | | 2.00 | piasek średni, żółto-szary | Ps | nw | IIb | szg | 0.4 | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



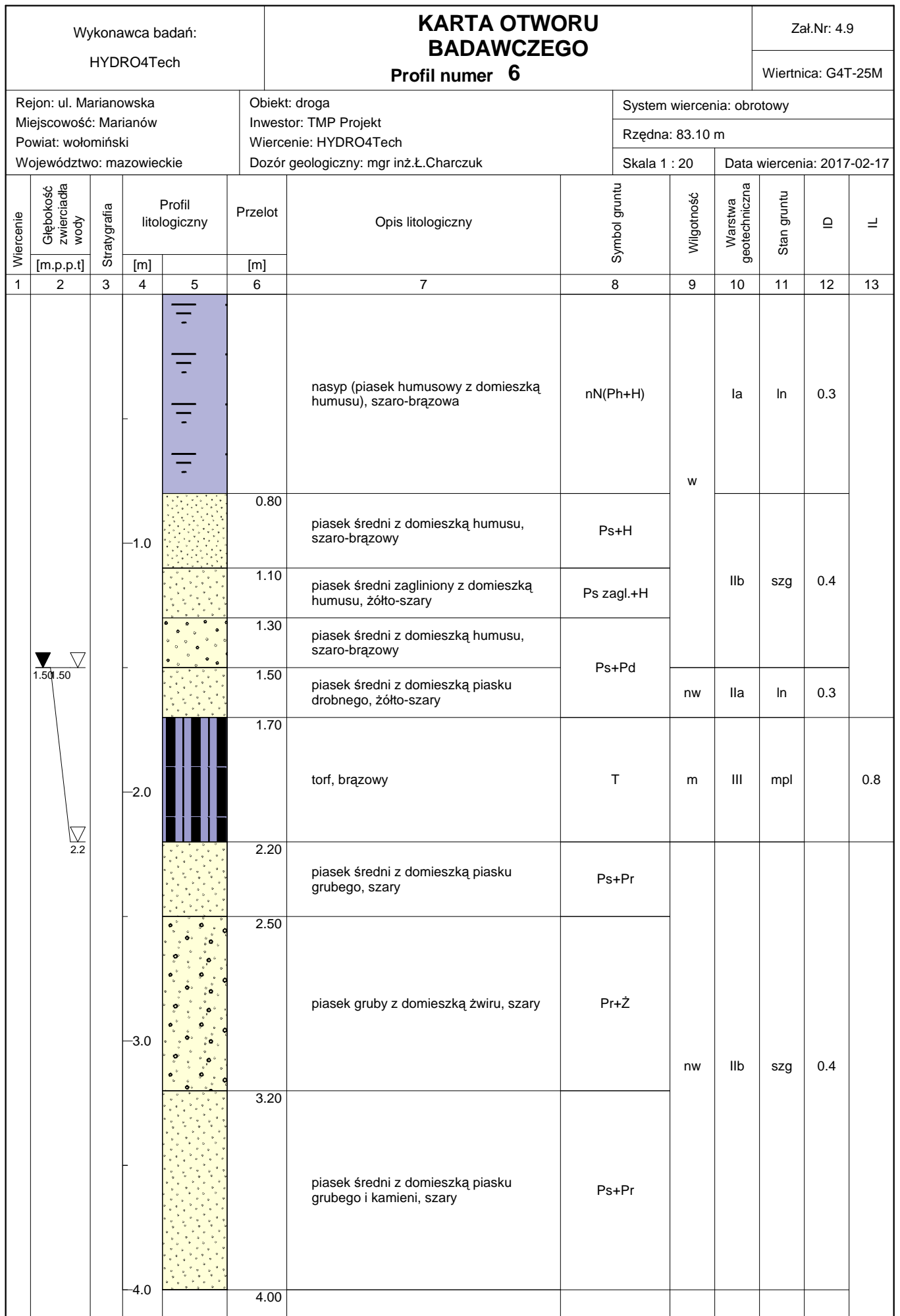
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 4 | | | | | | | Zał.Nr: 4.7 | | |
|--|--|--------------|--|---|----------------|---|----------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|------|----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Objekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy | | | | | |
| | | | | | | | Rzędna: 83.75 m | | | | | |
| | | | | | | | Skala 1 : 30 | | | Data wiercenia: 2017-02-17 | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | gleba piaszczysto - humusowa, brązowo-szara | Gb | | | szg | | |
| | | | | | 0.30 | piasek humusowy, żółto-brązowy | Ph | | w | llb | 0.35 | |
| | | | | | 0.50 | piasek drobny, żółty | Pd | | | | 0.4 | |
| | | | | | 0.80 | piasek drobny z przewarstwieniami piasku pylastego, żółto-szary | Pd//Pπ | | | | | |
| | | | 1.0 | | 1.10 | piasek średni, szaro-żółty | | | | | | |
| | | | | | 1.50 | piasek średni, szaro-żółty | Ps | | m | | | |
| | | | 2.0 | | 2.00 | piasek średni, szaro-żółty | | | nw | | | |
| | | | | | 2.40 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-żółty | Ps+Pr | | | | | |
| | | | | | 2.70 | piasek średni, szaro-żółty | Ps | | | | | |
| | | | 3.0 | | 3.50 | piasek średni z domieszką piasku drobnego zapyłony, szaro-brązowy | Ps+Pd | | | | | |
| | | | | | 4.10 | piasek gruby z domieszką żwiru, szary | Pr+Ż | | | | | |
| | | | 5.0 | | 5.50 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szary | Ps+Pr | | | | | |
| | | | 6.0 | | 6.00 | żwir, szary | Ż | | | | | |

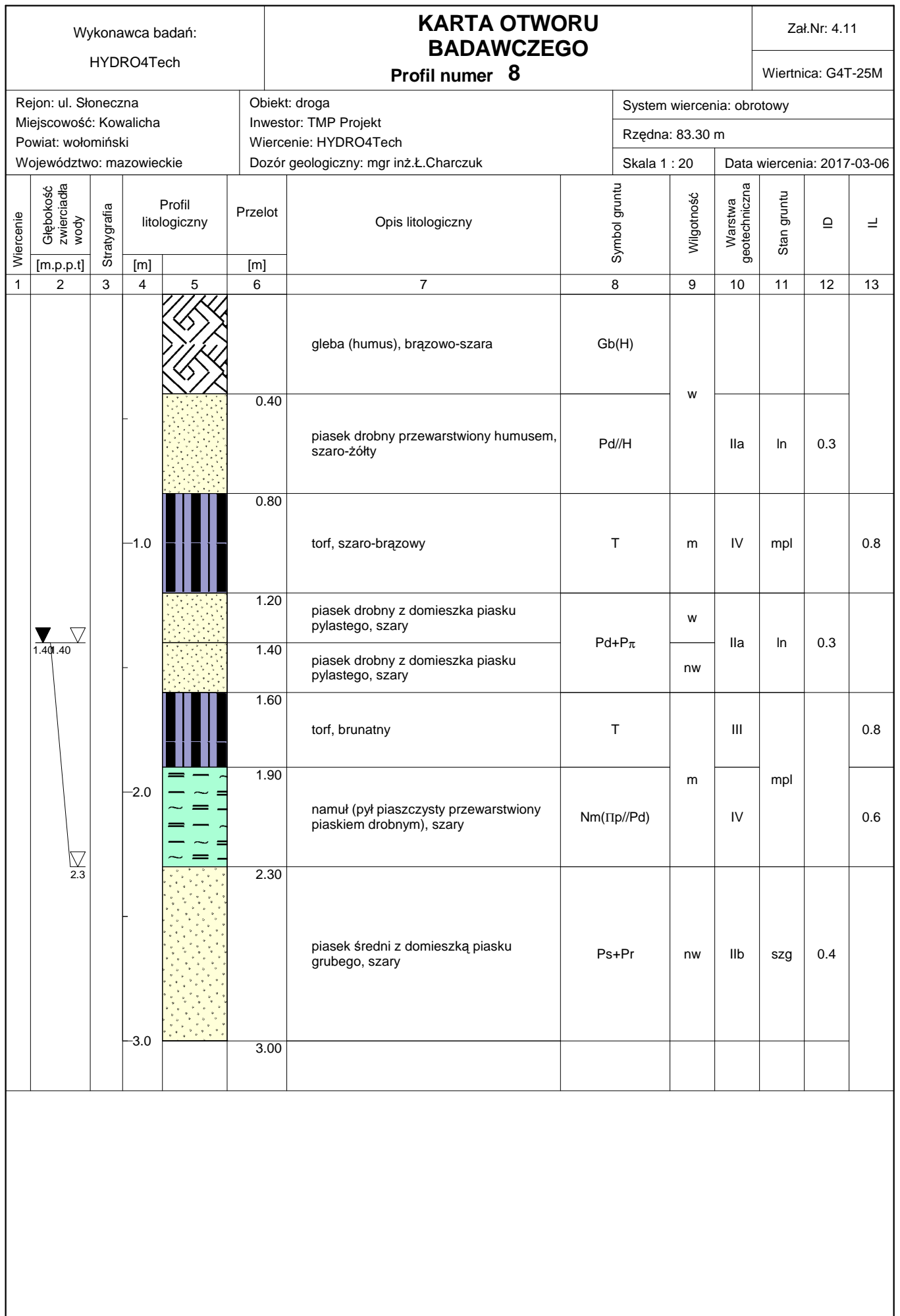
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

| Wykonawca badań: HYDRO4Tech | | | KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 5 | | | | | | | Zał.Nr: 4.8 Wiertnica: G4T-25M | | |
|--|--|--------------|--|---|----------------|--|----------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------------|-----|-----|
| Rejon: ul. Słoneczna Miejscowość: Kowalicha Powiat: wołomiński Województwo: mazowieckie | | | Obiekt: droga Inwestor: TMP Projekt Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż.Ł.Charczuk | | | | System wiercenia: obrotowy | | | | | |
| | | | | | | | Rzędna: 83.50 m | | | | | |
| | | | | | | | Skala 1 : 20 | | | Data wiercenia: 2017-02-17 | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Warstwa geotechniczna | Stan gruntu | ID | IL |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | nasyp (piasek humusowy z domieszką humusu, czarny) | nN(Ph+H+cegła) | w | la | ln | 0.3 | |
| | | | 1.0 | ~ | 0.80 | piasek drobny z domieszką piasku pylastego, brązowy | Pd+Pπ | | llb | szg | 0.4 | |
| | | | | | 1.50 | namuł (pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym), brązowy | Nm(Πp//Pd) | m | IV | pl | | 0.5 |
| | | | 2.0 | • | 1.80 | piasek drobny z domieszką piasku średniego, żółto-szary | Pd+Ps | | | | | |
| | | | | • | 2.10 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szary | Ps+Pr | nw | llb | szg | 0.4 | |
| | | | | • | 2.70 | piasek gruby z domieszką żwiru, szaro-żółty | Pr+Ż | | | | | |
| | | | 3.0 | • | 2.90 | piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-żółty | Ps+Pr | | | | | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

**FOTOGRAFIE
RDZENI NAWIERZCHNI
I PODBUDOWY**

Rdzenie Opróbował:

Tomasz Brydak

Numer odwiertu: **A1**
Próbka: 1/3



Fot. 1

Numer odwiertu: **A2**
Próbka: 2/3



Fot. 2

Rdzenie Opróbował:
Tomasz Brydak

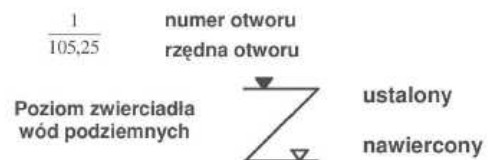
Numer odwiertu: A3
Próbka: 3/3













Fot. 3

Rdzenie Opróbował:
Tomasz Brydak


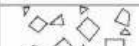
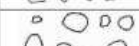








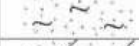




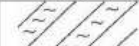


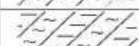
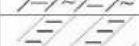


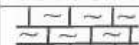
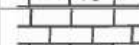
Objaśnienia do kart otworów badawczych i przekroju geotechnicznego



| STAN GRUNTU | | | | |
|--------------|--------|---|-------------------|-----|
| Wilgotności | | suchy | s | |
| | | mało wilgotny | mw | |
| | | wilgotny | w | |
| | | mokry | m | |
| | | nawodniony | nw | |
| Konsystencja | zwarta |  | zwarty | zw |
| | |  | półzwarty | pzw |
| | |  | twardoplastyczny | tpl |
| | plast. |  | plastyczny | pl |
| | |  | miękkoplastyczny | mpl |
| | |  | płynny | pl |
| Zagęszczenia | |  | luźny | ln |
| | |  | średnio zagęszcz. | szg |
| | |  | zagęszczony | zg |
| | |  | bardzo zagęszcz. | bzg |

Symbole dodatkowe { + domieszka na granicy przewarstwienia // ilość waleczkowań 3/4

| | | |
|---|-----|-------------------|
|  | N | Nasyp |
|  | NB | Nasyp budowlany |
|  | | Posadzka betonowa |
|  | H | Grunt próchniczny |
|  | T | Torf |
|  | Nm | Namuł |
|  | Krj | Kreda jeziorna |

| | | |
|--|-----|---------------------------|
|  | KW | Zwietrzelina |
|  | KR | Rumosz |
|  | KO | Otoczaki i glazy |
|  | Ż | Żwir |
|  | Żg | Żwir gliniasty |
|  | Po | Pospółka |
|  | Pog | Pospółka gliniasta |
|  | Pr | Piasek gruboziarnisty |
|  | Ps | Piasek średnioziarnisty |
|  | Pd | Piasek drobnoziarnisty |
|  | Pπ | Piasek pylasty |
|  | Pg | Piasek gliniasty |
|  | Πp | Pył piaszczysty |
|  | Π | Pył |
|  | Gp | Gлина piaszczysta |
|  | Gπ | Gлина pylasta |
|  | G | Gлина |
|  | Gpz | Gлина piaszczysta zwięzła |
|  | Gπz | Gлина pylasta zwięzła |
|  | Gz | Gлина zwięzła |
|  | Iπ | Il pylasty |
|  | I | Il |
|  | | Piaszkowiec |
|  | | Margiel |
|  | | Wapień |