

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Węglewska
w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Węglewice

Lokalizacja:

Węglewice – DP nr 4713E
gm. Galewice
pow. wierszowski
woj. łódzkie

Zleceniodawca:

Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
ul. Waryńskiego 14
98-400 Wieruszów

Opracowała:

mgr inż. Anna Rzempowska
VII - 1822

mgr inż. Joanna Fyda

Maj 2021 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
3.3. Sondowania dynamiczne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne	10
7.2. Normy państwowe i branżowe	10
7.3. Literatura	11

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:500

Załącznik nr 3.1 – 3.4 Profile otworów badawczych w skali 1:50

Załącznik nr 4.1 – 4.5 Przekroje geotechniczne w skali 1 : ¹⁵⁰/100

Załącznik nr 5.1-5.2 Karty sondowań dynamicznych DPH w skali 1:100

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie **Powiatowego Zarządu Dróg w Wieruszowie** z siedzibą pod adresem **ul. Waryńskiego 14, 98-400 Wieruszów**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla projektowanej przebudowy mostu na rzece Struga Węglewska, w ciągu drogi powiatowej 4713E w miejscowości Węglewice.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Węglewice (gm. Galewice, pow. wieruszowski, woj. łódzkie), w ciągu drogi powiatowej nr 4713E, nad rzeką Struga Węglewska, w obrębie działek o nr ew. 1405 i 3303. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 2.

Pod względem morfologicznym, teren badań należy do **Kotliny Grabowskiej** (318.21) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego południową część Niziny Południowowielkopolskiej. Region graniczy od północy z Wysoczyzną Kaliską i Wysoczyzną Turecką, od północnego zachodu ze Wzgórzami Ostrzeszowskimi, od południowego zachodu i południa z Wysoczyzną Wieruszowską, a od wschodu z Wysoczyzną Złoczewską. Kotlina Grabowska jest nieckowatym obniżeniem z dnem wysłanym piaskami lodowcowo-rzecznymi, gdzie występują wydmy.

Powierzchnia terenu badań pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. O ile deniwelacje pomiędzy otworami badawczymi są niewielkie, o tyle samo koryto rzeki wcięte jest około 4,0 m poniżej drogi. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wahają się między 143,8 a 143,9 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 24.05.2021 r. Odwiercono 4 otwory badawcze, o głębokości 10,0 m każdy i łącznym metrażu 40,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej H20-SG, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*

- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Sondowania dynamiczne

Na podstawie PN-EN 1997-2 Eurokod 7 wykonano badanie stanu zagęszczenia gruntów niespoistych przy użyciu sondy dynamicznej ciężkiej (DPH).

Wykonano 2 sondowania dynamiczne sondą ciężką DPH:

- DPH-1 – przy otworze nr 1, w strefie głębokości 0,3 – 5,0 m p.p.t
- DPH-2 – przy otworze nr 4, w strefie głębokości 0,4 – 5,6 m p.p.t

Interpretację tego badania przeprowadzono na podstawie w/w normy i przedstawiono w Załączniku nr 5.1-5.2.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 10,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceni – grunty antropogeniczne (**Q_{hn}**); osady piaszczyste (**Q_{hf}**), mady rzeczne (**Q_{hl}**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – występują we wszystkich otworach badawczych, bezpośrednio od powierzchni terenu do gł. 1,0-2,0 m p.p.t. Reprezentowane są przez:

- piaszczyste nasypy niekontrolowane z domieszką namułu, występujące w otworach nr 1 i 2, poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Ich miąższość wynosi 0,74-0,86 m.
- piaszczyste nasypy budowlane, występujące w otworach nr 3 i 4, poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Ich miąższość wynosi 0,85-1,76 m.
- warstwy konstrukcyjne nawierzchni, na które składa się nawierzchnia bitumiczna położona na podbudowie z kruszywa łamanego/betonu. Miąższość podbudowy waha się od 0,12 do 0,14 m. Warstwa bitumiczna zalega od powierzchni terenu do gł. 0,03 – 0,12 m p.p.t.

osady piaszczyste (Qhf) – występują we wszystkich otworach badawczych bezpośrednio poniżej humusu. Ich miąższość wynosi 3,9 – 6,3 m. Litologicznie seria reprezentowana jest przez piaski średnie oraz piaski drobne, przewarstwione namułami piaszczystymi bądź z domieszką organiki.

mady rzeczne (Qhl) – ich strop nawiercono we wszystkich otworach badawczych na głębokości 5,0 – 7,3 m p.p.t. Miąższość tych utworów nie jest znana, gdyż do głębokości wykonanych wierceń ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie mady rzeczne wykształcone są jako pyły, miejscami przewarstwione namulem gliniastym.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 10,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych.

Zwierciadło swobodne nawiercono we wszystkich otworach badawczych, na gł. 3,1 – 3,3 m p.p.t., tj. w granicach rzędnych 140,6 – 140,7 m n.p.m.

Amplitudę wahań lustra wody szacuje się na $\pm 0,5$ m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy, jak również zależą od stanu wody w rzece.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń i badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i sondowań dynamicznych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień

zagęszczenia - I_D , dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L , a dla nasypów budowlanych wskaźnik zagęszczenia – I_s . Pod względem konsolidacji grunty serii III należą do grupy C (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – grunty antropogeniczne

Na zespół tych osadów składają się nasypy budowlane, zbudowane z piasków średnich i piasków drobnych.

Grunty tej serii ujęto w jedną warstwę geotechniczną – **I**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,94$.

- II seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są głównie przez piaski średnie oraz piaski drobne, przewarstwione namułami piaszczystymi bądź z domieszką organiki. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s [12],
- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-5}-10^{-4}$ m/s [12].

W obrębie serii II wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**, mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym na granicy luźnego, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,34$.
- **IIB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, wilgotne, mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym na granicy luźnego, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,34$.
- **IIC** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**, wilgotne i mokre, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

- **IID** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,44$.

- III seria – mady rzeczne

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez pyły, miejscami przewarstwione namulem gliniastym. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s [12].

W obrębie serii III wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **pyły**, wilgotne, w stanie miękkoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,70$.

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **pyły**, wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,40$.

- **IIIC** – reprezentowana jest przez **pyły**, mało wilgotne na granicy wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na granicy plastycznego, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,25$.

- **IIID** – reprezentowana jest przez **pyły**, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,15$. Do warstwy tej zaliczono grunty o stopniu plastyczności mieszczącym się w przedziale $I_L^{(n)}=0,10 - 0,20$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono nasypów niekontrolowanych oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 10,0 m p.p.t., charakteryzują **skomplikowane warunki gruntowo-wodne**, z uwagi na lokalizację inwestycji w obrębie doliny rzecznej (obszar zagrożony podtopieniami). Dodatkowo w podłożu występują grunty słabonośne (piaski w stanie średnio zagęszczonym na granicy luźnego, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym).

Grunty warstwy **IIA, IIB, IIIA** (osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym na granicy luźnego, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) należą do gruntów **słabonośnych** i nie

powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego bez zastosowania odpowiednich wzmocnień. Grunty warstwy **IIIB** posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania. Grunty pozostałych warstw i serii charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoża budowlane.

Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych, o zmiennych i trudnych od ustalenia wartościach parametrów geotechnicznych, i nie może stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych bez zastosowania odpowiednich wzmocnień.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 10,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Zwierciadło swobodne nawiercono we wszystkich otworach badawczych, na gł. 3,1 – 3,3 m p.p.t., tj. w granicach rzędnych 140,6 – 140,7 m n.p.m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoża gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 10,0 m p.p.t. charakteryzują **skomplikowane warunki gruntowo-wodne** [1], z uwagi na lokalizację inwestycji w obrębie doliny rzecznej (obszar zagrożony podtopieniami) oraz występowanie gruntów słabonośnych .
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do II kategorii geotechnicznej. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno–mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (załącznik nr 1).
4. Grunty warstwy **IIA i IIB** (osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym na granicy luźnego) oraz warstwy **IIIA** (grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) należą do gruntów **słabonośnych** i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego bez zastosowania odpowiednich wzmocnień. Grunty warstwy **IIIB** posiadają obniżone wartości

- parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania. Grunty pozostałych warstw i serii charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże budowlane.
5. Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych, o zmiennych i trudnych od ustalenia wartościach parametrów geotechnicznych, i nie może stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych bez zastosowania odpowiednich wzmocnień.
 6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 10,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych o zwierciadle swobodnym, na gł. 3,1 – 3,3 m p.p.t.
 7. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.
 8. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

7.2. Normy państwowe i branżowe

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie

gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania

[8]. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -Część 2: Sondowanie dynamiczne.

[9]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

[10]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[11]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

7.3. Literatura

[12]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

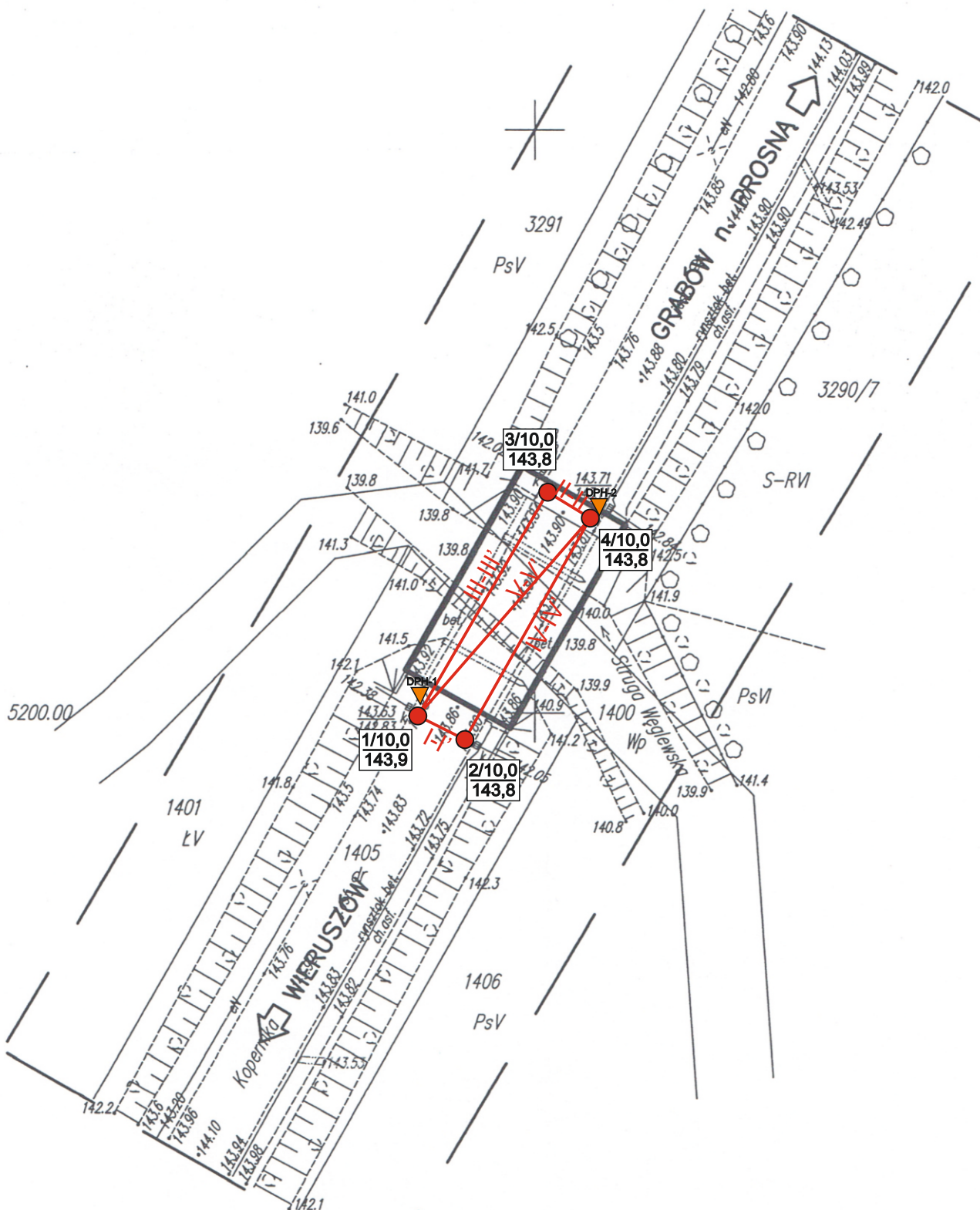
Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾								
					w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾			β	γ _m
I	nB [Mg]	-	I _s = 0,94									
IIA	Pd [FSa]	-	0,34 ^{DPH}	-	m-24,0	1,90	29,6	-	34,11	45,74	0,80	1±0,10
IIB	Ps [MSa]	-	0,34 ^{DPH}	-	w-14,0 m-22,0	1,85 2,00	32,0	-	59,97	71,20	0,90	1±0,10
IIC	Pd [FSa]	-	0,50 ^{DPH}	-	w-16,0 m-24,0	1,75 1,90	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
IID	Ps [MSa]	-	0,44 ^{DPH}	-	m-22,0	2,00	32,6	-	71,91	85,20	0,90	1±0,10
IIIA	Π [Si]	C	-	0,70	26,0	1,95	6,8	5,58	7,33	10,47	0,60	1±0,10
IIIB	Π [Si]		-	0,40	24,0	2,00	11,6	10,65	13,44	19,20	0,60	1±0,10
IIIB	Π [Si]		-	0,25	24,0	2,00	14,0	15,00	18,42	26,32	0,60	1±0,10
IIID	Π [Si]		-	0,15	22,0	2,05	15,6	19,29	23,09	32,99	0,60	1±0,10

w- grunt wilgotny, m-grunt mokry

^{DPH} -parametry oznaczone na podstawie sondowania DPH

bez oznaczenia - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia: lokalizacja otworu badawczego 1/10,0 numer otworu/głębokość [m p.p.t.] 143,9 rzędna niwelacyjna [m n.p.m.] linia i numer przekroju geotechnicznego lokalizacja i numer sondowania dynamicznego DPH	 GEO-MI <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>	Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie ul. Waryńskiego 14 98-400 Wieruszów		Załącznik nr 2
		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Węglewska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Węglewice		
	Opracowała: mgr inż. Joanna Fyda	Lokalizacja: Węglewice – DP nr 4713E (gm. Galewice, pow. wieruszowski, woj. łódzkie)	Mapa dokumentacyjna Skala: 1:500	
	Data: maj 2021			

Rejon: DP 4713E
 Miejscowość: W giewlice
 Gmina: Galewice
 Powiat: wieruszowski
 Województwo: łódzkie

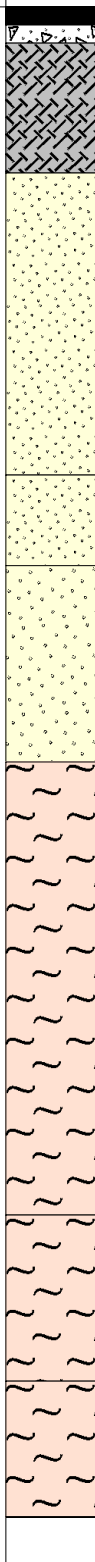
 Obiekt: przebudowa mostu
 Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 143.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-05-2021

Gł boko zwierniacia wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.12 0.24	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywami łamanego nasyp niekontrolowany piaszczysty z domieszkami namułu	WA KL nN	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne	- Mg			
		1.0		1.10	piasek drobny, szary na pograniczu piasku czerwonego przewarstwiony namulem piaszczystym	Pd/Ps//Nmp	Piasek drobny, szary/Piasek czerwony przewarstwiony gruntami organicznymi (piaszczykami)	MSa/FSa	IIC	w	szg
		3.0		3.10	piasek drobny, szary na pograniczu piasku czerwonego przewarstwiony namulem piaszczystym		Piasek drobny, szary/Piasek czerwony przewarstwiony gruntami organicznymi (piaszczykami)		IIA	m/nw	szg/ln
		4.0		3.70	piasek czerwony, szary	Ps	Piasek czerwony, szary	MSa	IID	nw	szg
		5.0		5.00	pył, szary		Pył, szary				
		6.0				II		Si	IIID	mw	tpl
		8.0		8.00	pył, szaro-brzozy przewarstwiony namulem gliniastym	II//Nmg	Pył, szaro-brzozy przewarstwiony gruntami organicznymi (spoiistymi)	Sicsior	IIIC	mw/w	tpl/pl
		9.0		9.10	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIID	mw	tpl
		10.0		10.00							


 3.30

Rejon: DP 4713E
 Miejscowość: W giewlice
 Gmina: Galewice
 Powiat: wierszowski
 Województwo: łódzkie






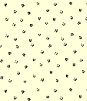





 Obiekt: przebudowa mostu
 Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wierszowie
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 143.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-05-2021

Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.12	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-			
				0.25	Podbudowa z kruszywa łamanego	KL	Kruszywo łamane				
					nasymp niekontrolowany piaszczysty z domieszkamułu	nN	Grunty antropogeniczne	Mg			
		1.0		1.00	piasek drobny, szary	Pd	Piasek drobny, szary	FSa		w	
		2.0		1.60	piasek drobny, szaro-brzowy przewarstwiony namułem piaszczystym	Pd//Nmp	Piasek drobny, szaro-brzowy przewarstwiony gruntami organicznymi (piaszczytymi)	FSasaor	IIC	w/m	szg
		3.0		3.20	piasek drobny, szaro-brzowy przewarstwiony namułem piaszczystym		Piasek drobny, szaro-brzowy przewarstwiony gruntami organicznymi (piaszczytymi)		IIA		szg/ln
		4.0		3.90	piasek redni, szary		Piasek redni, szary				
		5.0				Ps		MSa	IID	nw	szg
		6.0		7.30	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIIA	w	mpl
		7.0		8.10	pył, szaro-brzowy przewarstwiony namułem gliniastym	II//Nmg	Pył, szaro-brzowy przewarstwiony gruntami organicznymi (spoiowymi)	Siclsior	IIIC	mw/w	tpl/pl
		8.0		9.00	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIID	mw	tpl
		9.0		10.00							


 3.20

Rejon: DP 4713E
Miejscowość: W giewlice
Gmina: Galewice
Powiat: wierszowski
Województwo: łódzkie

Objekt: przebudowa mostu
Zleceńodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 143.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-05-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.11	Nawierzchnia asfaltowa	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-			
				0.25	Beton	B	Beton				
					nasyp budowlany piaszczysty, łyty	nB(Ps+Pd)	Grunty antropogeniczne, łyte	Mg	I	w	
		1.0		1.10	piasek redni, szaro- łyty przewarstwiony namulem piaszczystym	Ps//Nmp	Piasek redni, szaro- łyty przewarstwiony gruntami organicznymi (piaszczystymi)	MSasaor	IIB	w/m	szg/ln
		3.0		3.10	piasek redni, szary	Ps	Piasek redni, szary	MSa			
		4.0		4.00	piasek redni, szary z domieszk organiki	Ps+org	Piasek redni, szary z humusem	orMSa	IID	nw	szg
		6.0		6.30	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIIB	w	pl
		8.0		7.90	pył, szaro-br zowy przewarstwiony namulem gliniastym	II//Nmg	Pył, szaro-br zowy przewarstwiony gruntami organicznymi (spoiistymi)	Siclsior	IIIC	mw/w	tpl/pl
		9.0		8.80	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIID	mw	tpl
		10.0		10.00							


 3.10

Rejon: DP 4713E
Miejscowość: W giewlice
Gmina: Galewice
Powiat: wierszowski
Województwo: łódzkie


Objekt: przebudowa mostu
Zleceńodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

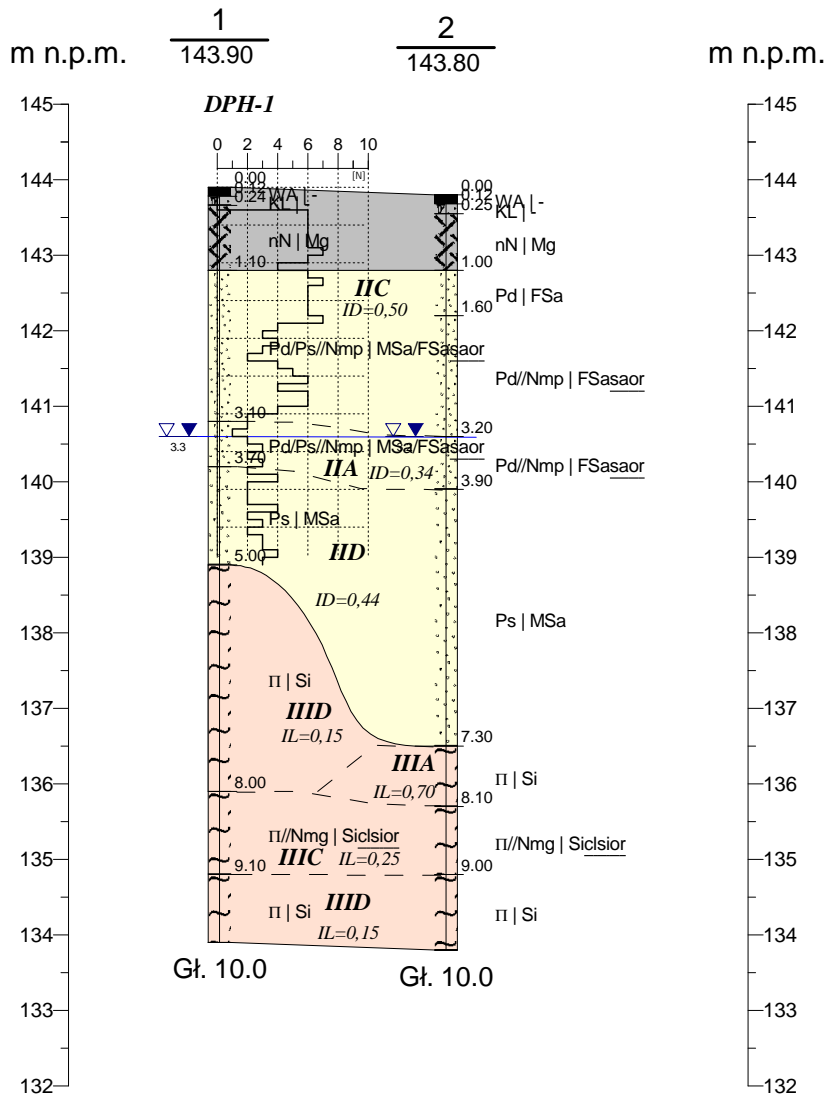
Rz dna: 143.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50



Data wiercenia: 24-05-2021

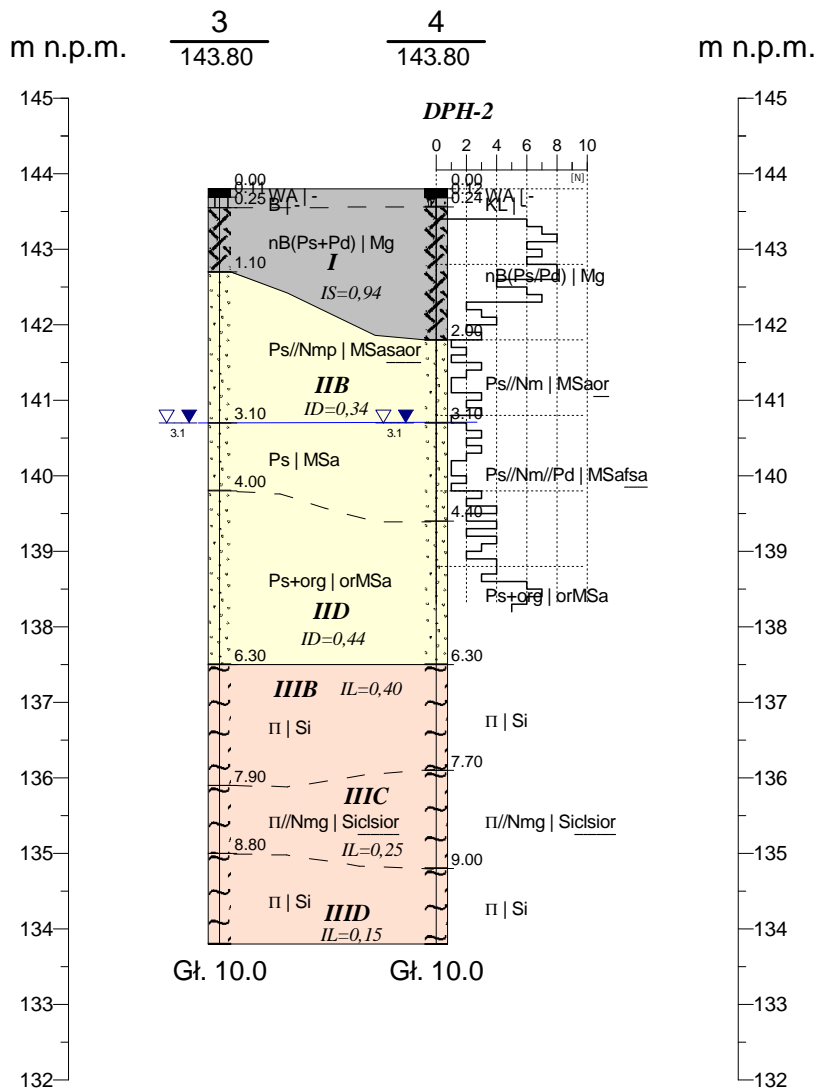
Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				0.12 0.24	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego nasypanie budowlane piaszczyste, łu	WA KL nB(Ps/Pd)	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Grunty antropogeniczne, łu	- Mg	I	w	
				2.00	piasek redni, łu-br zowy przewarstwiony namułem	Ps//Nm	piasek redni, łu-br zowy przewarstwiony gruntami organicznymi	MSaor		w/m	
				3.10	piasek redni, szary przewarstwiony namułem i piaskiem drobnym	Ps//Nm//Pd	piasek redni, szary przewarstwiony gruntami organicznymi i piaskiem drobnym	MSaors	IIB		szg/ln
				4.40	piasek redni, szary z domieszk organiki	Ps+org	piasek redni, szary z humusem	orMSa	IID	nw	szg
				6.30	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIIB	w	pl
				7.70	pył, ciemnoszary przewarstwiony namułem gliniastym	II//Nmg	Pył, ciemnoszary przewarstwiony gruntami organicznymi (spoiowymi)	Sicsior	IIIC	mw/w	tpl/pl
				9.00	pył, szary	II	Pył, szary	Si	IIID	mw	tpl
				10.00							





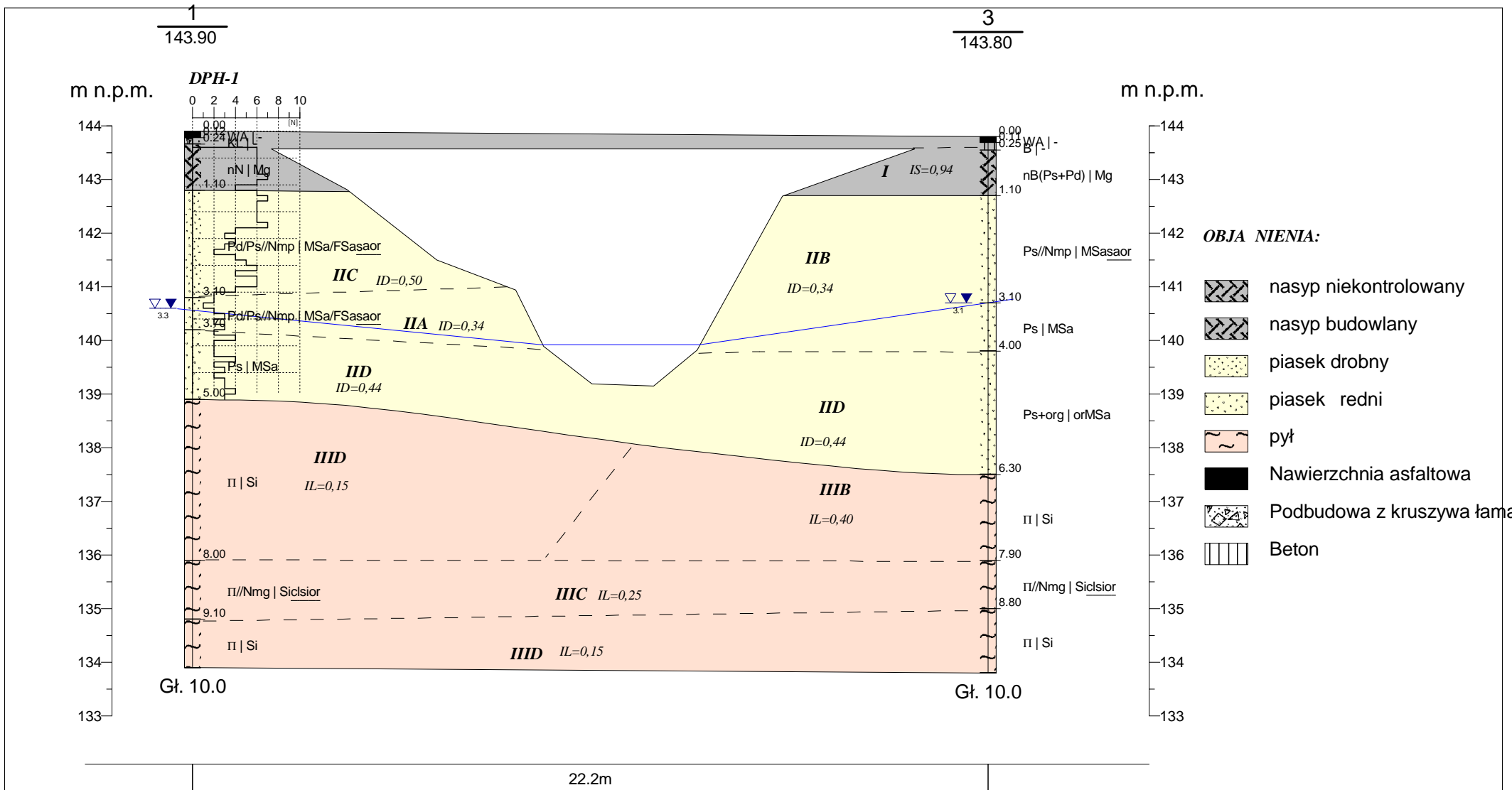
- OBJA NIENIA:**
- nasyp niekontrolowany
 - piasek drobny
 - piasek redni
 - pył
 - Nawierzchnia asfaltowa
 - Podbudowa z kruszywa łamanego



		GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszki ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.1
PZD w Wieruszowie ul. Waryńskiego 14 98-400 Wieruszów		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Wąglewska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Wąglewice		
Przekrój geotechniczny I - I'		Skala 1: $\frac{150}{100}$		
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	05.2021	mgr inż. Joanna Fyda		

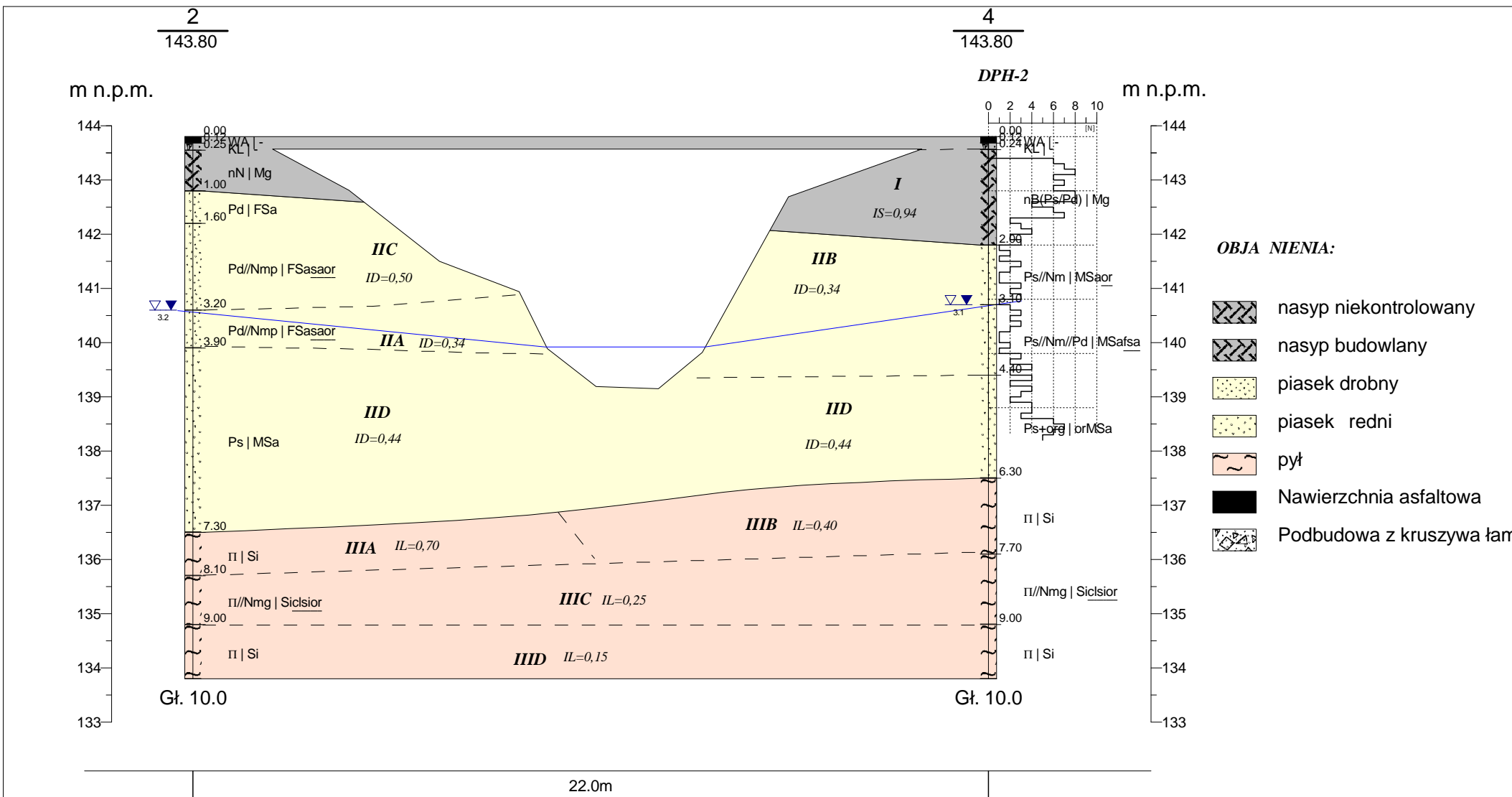




- OBJA NIENIA:**
- nasyp budowlany
 - piasek redni
 - pył
 - Nawierzchnia asfaltowa
 - Podbudowa z kruszywa łamanego
 - Beton

	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszy ski ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź	Zał.Nr 4.2		
PZD w Wieruszowie ul. Waryńskiego 14 98-400 Wieruszów		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Wąglewska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Wąglewice		
Przekrój geotechniczny II - II'		Skala 1: $\frac{150}{100}$		
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	05.2021	mgr inż. Joanna Fyda		

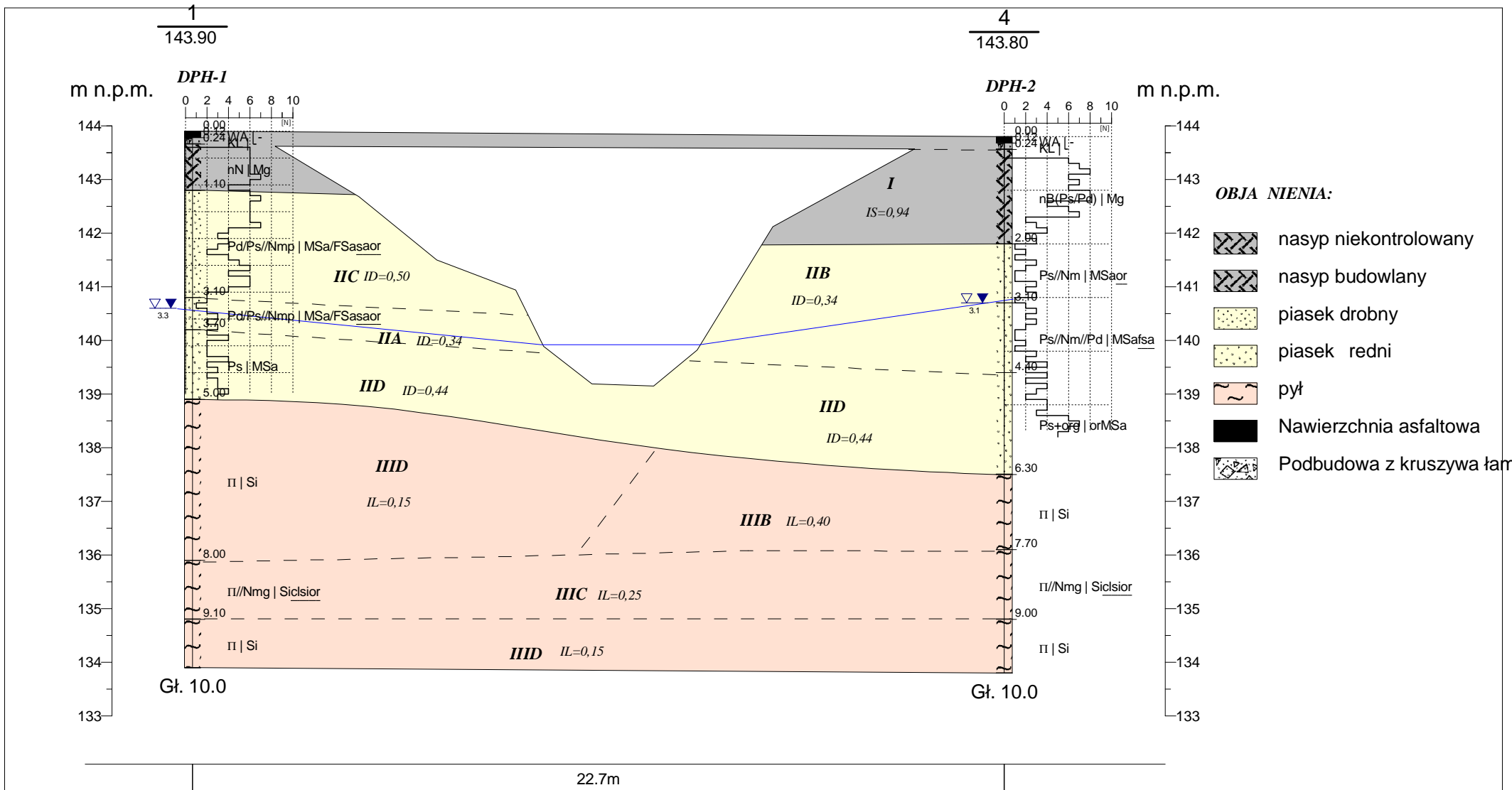


 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.3	
		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Węgrowska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Węgrowskiej	
PZD w Wieruszowie ul. Waryńskiego 14 98-400 Wieruszów		Przekrój geotechniczny III - III' Skala 1: $\frac{150}{100}$	
	Data		
Opracował	05.2021	mgr inż. Joanna Fyda	



 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszki ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.4	
		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga W giewska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. W giewlice	
PZD w Wieruszowie ul. Waryskiego 14 98-400 Wieruszów		Przekrój geotechniczny IV - IV' Skala 1: $\frac{150}{100}$	
	Data		
Opracował	05.2021	mgr inż. Joanna Fyda	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



		GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.5
		PZD w Wieruszowie ul. Waryńskiego 14 98-400 Wieruszów		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy mostu na rzece Struga Wąglewska w ciągu drogi powiatowej 4713E w m. Wąglewice
		Przekrój geotechniczny V - V'		Skala 1: 150 100
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	05.2021	mgr inż. Joanna Fyda		

Rejon: DP 4713E
Miejscowość: W giewicze
Gmina: Galewice
Powiat: wierszowski
Województwo: łódzkie

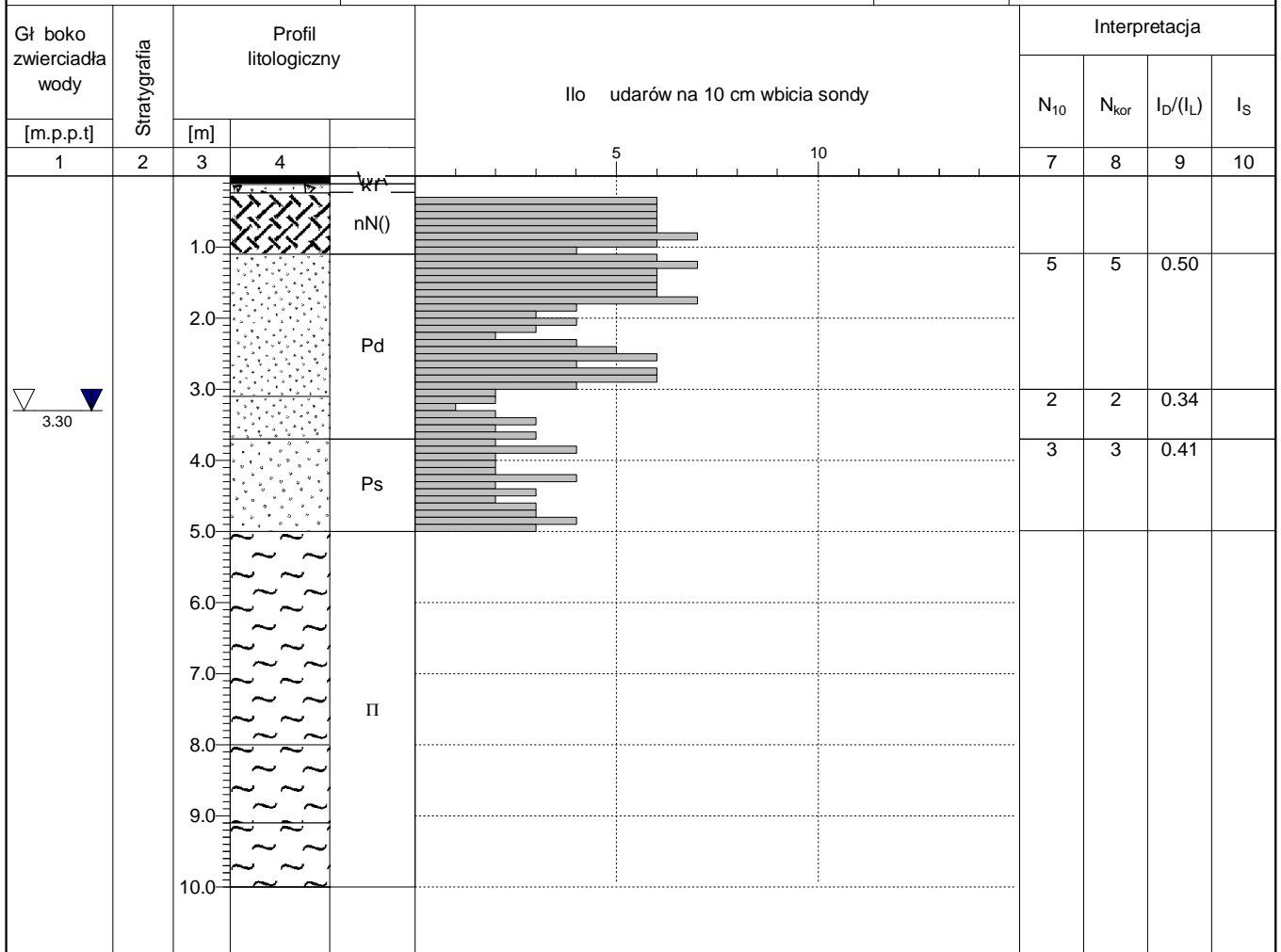
Objekt: przebudowa mostu
Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

Typ sondy: DPH

Rz. dna: 143.90 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data sondowania: 24-05-2021



Rejon: DP 4713E
Miejscowość: W giewicze
Gmina: Galewice
Powiat: wierszowski
Województwo: łódzkie

Obiekt: przebudowa mostu
Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Wieruszowie
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

Typ sondy: DPH

Rz. dna: 143.80 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data sondowania: 24-05-2021

