

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym
wraz z infrastrukturą techniczną

Lokalizacja:

Chociw – dz. nr ew. 124/2
gm. Widawa, pow. łaski, woj. łódzkie

Zlecniodawca:

Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
al. Jerozolimskie 65/79
00-697 Warszawa

Inwestor:

Gmina Widawa
ul. Rynek Kościuszki 10
98-170 Widawa

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr inż. Joanna Fyda

Sierpień 2020 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. Badania laboratoryjne.....	5
3.4. 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	7
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 1:1000

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

Załącznik nr 4.1-4.5 Przekroje geotechniczne w skali 1 : ⁵⁰⁰/₁₀₀

Załącznik nr 5 Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów

Załącznik nr 6 Karta sondowania dynamicznego DPL w skali 1:50

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 firmy: **Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA** z siedzibą pod adresem: **al. Jerozolimskie 65/79, 00-697 Warszawa**.

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 dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, na terenie przeznaczonym pod budynek sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną, zlokalizowanym w obrębie działki nr 124/2 w miejscowości Chociw.

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 i jakościowego oraz 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

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Chociw (gm. Widawa, pow. łaski, woj. łódzkie), w obrębie dz. o nr ew. 124/2. Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Szczercowskiej (318.23)** – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego południowo-wschodnią część Niziny Południowowielkopolskiej, położonej po obu stronach rzeki Widawki. Okręg kotliny szczercowskiej charakteryzuje się licznymi terenami podmokłymi. Od zachodu graniczy z Wysoczyzną Złoczewską (318.22), od północy z Wysoczyzną Łaską (318.19), natomiast od południa i wschodu z Wysoczyzną Bełchatowską (318.81).

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana, ze spadkiem w kierunku północno-wschodnim. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się w granicach od 154,9 do 156,5 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 24.08.2020 r. Odwiercono 4 otwory badawcze, o głębokości 6,0 – 6,5 m i łącznym metrażu 24,5 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej H-15, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych 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 przewiercanych 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, otwór badawczy zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **1**
- analiza makroskopowa – **1**
- wilgotność naturalna – **1**
- granice: płynności i plastyczności – **1**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 [5] oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5.

3.4. Sondowania dynamiczne

Na podstawie PN-EN 1997-2 Eurokod 7, wykonano badanie stanu zagęszczenia gruntów niespoistych, przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL). Wykonano 1 sondowanie dynamiczne:

- DPL-1 przy otworze nr 4, w strefie głębokości 1,5 – 4,2 m p.p.t.

Interpretację tego badania przeprowadzono na podstawie w/w normy (Załącznik nr 6).

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty czwartorzędowe:

- holoceny – grunty antropogeniczne (**Qhn**), humus (**Qhh**),
- plejstoceny – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Qhn) – nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1 i 3, w przypowierzchniowej części terenu. Reprezentowane są przez ziemno-gliniaste i gliniasto-ziemno-piaszczyste nasypy niekontrolowane, których miąższość wynosi 0,3 – 1,7 m.

humus (Qhh) – warstwę gleby o miąższości 0,2 m nawiercono w otworach badawczych nr 2 i 4, w przypowierzchniowej części terenu.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Qpfg) – występują we wszystkich otworach badawczych. Ich strop nawiercono w otworach badawczych nr 1-3 na gł. 1,7 – 2,3 m p.p.t. a w otworze nr 4 bezpośrednio poniżej humusu (0,2 m p.p.t.). Miąższość osadów piaszczystych w otworach nr 2 i 3 wynosi 2,8 – 3,2 m, natomiast w otworach nr 1 i 4 nie przewiercono spągu tych utworów. Litologicznie reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie.

gliny zwałowe (Qpg) – występują w formie dwóch kompleksów rozdzielonych osadami piaszczystymi. Strop kompleksu górnego nawiercono we wszystkich otworach badawczych na głębokości 0,2 – 1,7 m p.p.t. a jego miąższość wynosi 0,3 – 2,8 m. Kompleks dolny stwierdzono w otworach nr 2 i 3 na głębokości 4,5 – 5,5 m p.p.t. Miąższość kompleksu dolnego nie jest znana, gdyż do głębokości wykonanych wierceń nie osiągnięto jego spągu. Litologicznie gliny zwałowe reprezentowane są głównie przez gliny piaszczyste, lokalnie ze żwirem, a także piaski gliniaste i gliny na pograniczu glin zwięzłych.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych jedynie w otworze badawczym nr 4.

Zwierciadło swobodne nawiercono na gł. 5,3 m p.p.t. tj. na rzędnej 149,6 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.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń i badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) na zbadanym terenie, można wydzielić dwie 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, badań laboratoryjnych 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 , zaś dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B (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 – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie. 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 [13],
- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-5} - 10^{-4}$ m/s [13].

W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **warstwa IA** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej, obliczonej na podstawie sondowań dynamicznych DPL wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,53$.

- **warstwa IB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne, mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej, obliczonej na podstawie sondowań dynamicznych DPL wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- II seria – gliny zwałowe

Na zespół osadów zastoiskowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera gliny piaszczyste, lokalnie ze żwirem, a także piaski gliniaste i gliny na pograniczu glin zwięzłych. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-7} - 10^{-6} m/s [13],
- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych i glin, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-8} - 10^{-7} m/s [13].

W obrębie serii II wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i gliny**. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, obliczonej na podstawie badań laboratoryjnych wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,34$.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. Do warstwy tej włączono grunty o stopniu plastyczności mieszczącym się w przedziale $I_L^{(n)} = 0,15 - 0,20$.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,05$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującego od powierzchni terenu humusu oraz nasypów niekontrolowanych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I** oraz **warstwy IIB i IIC** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty warstwy **IIA** posiadają obniżone wartości parametrów fizyko-mechanicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.

Warstwa humusu i nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie powinna

stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy ją usunąć z obrębu projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych jedynie w otworze badawczym nr 4. Zwierciadło swobodne nawiercono na gł. 5,3 m p.p.t. tj. na rzędnej 149,6 m n.p.m.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.

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

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1].
2. Kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyko-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. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty serii I oraz warstwy IIB i IIC posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych i będą

- stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty warstwy IIA posiadają obniżone wartości parametrów fizyko-mechanicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.
5. Warstwa humusu i nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy ją usunąć z obrębu projektowanej inwestycji.
 6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 6,0 – 6,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych (Patrz rozdział 4.2).
 7. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.
 8. Należy zwrócić uwagę, że w podłożu znajdują się grunty różniące się zasadniczo wartościami parametrów geotechnicznych, a co za tym idzie – wielkościami i czasem osiadań. Fakt ten należy bezwzględnie wziąć pod uwagę podczas projektowania wymiarów fundamentów, tak aby nie doszło do nierównomiernego osiadania konstrukcji.
 9. 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 17892-1:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej.
- [9]. PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
- [10]. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- [11]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [12]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

7.3. Literatura

- [13]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [14]. 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⁾					E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾		
IA	Pd [FSa]	-	0,53 ^{DPL}	-	w-16,0	1,75	30,6	-	48,83	65,46	0,80	1±0,10
IB	Ps [MSa]	-	0,50 ^{DPL}	-	w-14,0 m-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIA	Gp, G [clsSaSi, sasiCl]	B	-	0,32 ^A	16,31 ^A	2,10	16,0	27,33	21,28	28,00	0,75	1±0,10
IIB	Gp [clsSaSi]		-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
IIC	Pg [clSa]		-	0,05	13,0	2,15	21,1	37,65	42,41	55,80	0,75	1±0,10

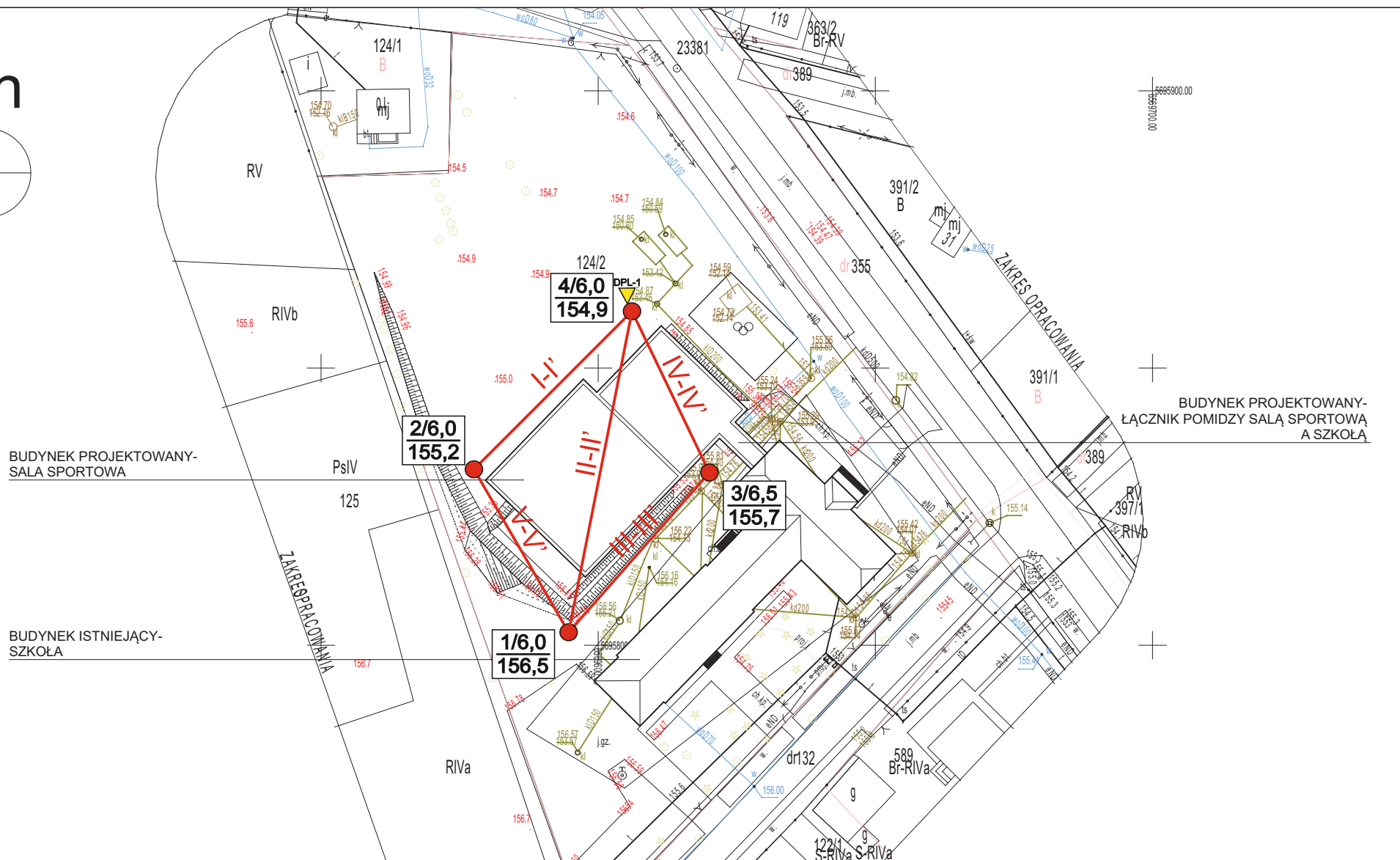
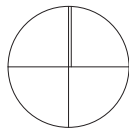
w-grunt wilgotny, m-grunt mokry

^A - parametry oznaczone metodą A na podstawie badań laboratoryjnych

^{DPL} - parametry oznaczone na podstawie sondowania dynamicznego DPL;

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

Pn



Objaśnienia: <div><div></div> lokalizacja otworu badawczego</div> <div><div>1/6,0</div><div>156,5</div> numer otworu/głębokość [m p.p.t.] rzędna niwelacyjna [m n.p.m.]</div> <div><div>I-I'</div> linia i numer przekroju geotechnicznego</div> <div><div>DPL-1</div> lokalizacja i numer sondowania dynamicznego DPL</div>	<div><div><div></div><div>GEO-mi</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div>		<div>Zleceniodawca:</div> <div>Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa</div>		Załącznik nr 2
	<div>Opracowała:</div> <div>mgr inż. Joanna Fyda</div>		<div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego</div> <div>do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną</div>		
			<div>Lokalizacja:</div>	<div>Chociw – dz. nr ew. 124/2 (gm. Widawa, pow. łaski, woj. łódzkie)</div>	
	<div>Data:</div>	<div>sierpień 2020</div>	<div>Mapa dokumentacyjna</div>		

Rejon: dz. nr 124/2
Miejscowo : Chociw
Gmina: Widawa
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie



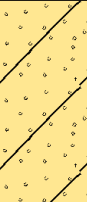

Obiekt: budynek sali sportowej
Inwestor: Gmina Widawa
Zlecienniodawca: Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 156.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-08-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Nasyp	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0			nasyp niekontrolowany, szaro-br zowy	nN(H+Pg)	Grunty antropogeniczne, szaro-br zowe	Mg			
	Nasyp			0.30	ziemno-gliniasty piasek gliniasty, br zowy	Pg//Ps	Piasek z łem, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim	clSamsa			
				0.70	przewarstwiony piaskiem rednim piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z łem, br zowy	clSa	IIC	mw	tpl
				2.10	piasek drobny, ółty	Pd	Piasek drobny, ółty	FSa	IA	w	szg
	Czwartorz d Pleistocen			6.00							

Rejon: dz. nr 124/2
Miejscowo : Chociw
Gmina: Widawa
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie


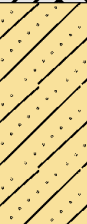



Obiekt: budynek sali sportowej
Inwestor: Gmina Widawa
Zlecienniodawca: Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 155.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-08-2020

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgocność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Holocen				gleba	Gb	Humus	Or			
		1.0		0.20	głina piaszczysta, brzoza na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Pył z piaskiem i iłem, brzoza/Pasek z iłem	clSa/clsaSi	IIB	mw	tpl
		2.0		1.70	piasek drobny, łyty		Pasek drobny, łyty				
		3.0				Pd		FSa	IA		szg
		4.0									
		5.0		4.50	głina, brzoza na pograniczu gliny zwiłej	G/Gz	ł z pyłem i piaskiem, brzoza/ł z piaskiem	saCl/sasiCl	IIA		pl
		6.0		5.00	głina piaszczysta ze wirem, brzoza	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, brzoza	grclsaSi	IIB	mw	tpl
		6.0		6.00							

Rejon: dz. nr 124/2
Miejscowo : Chociw
Gmina: Widawa
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie






Obiekt: budynek sali sportowej
Inwestor: Gmina Widawa
Zlecienniodawca: Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . Michał Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 155.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 24-08-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany, szaro-br zowy gliniasto-ziemno-piaszczysty	nN(Pg+Gp+H+Pd)	Grunty antropogeniczne, szaro-br zowe	Mg			
	Nasyp	2.0		1.70	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIA	mw/w	tpl/pl
	Czwartorz d Pleistocen	3.0		2.30	piasek drobny, ółty	Pd	Piasek drobny, ółty	FSa	IA	w	szg
		5.0									
		6.0		5.50	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIA		pl
				6.10	glina piaszczysta ze wirem, ciemnobr zowa	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, ciemnobr zowy	grclsaSi	IIB	mw	tpl
				6.50							

Rejon: dz. nr 124/2
Miejscowo : Chociw
Gmina: Widawa
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie












Obiekt: budynek sali sportowej
Inwestor: Gmina Widawa
Zlecienniodawca: Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

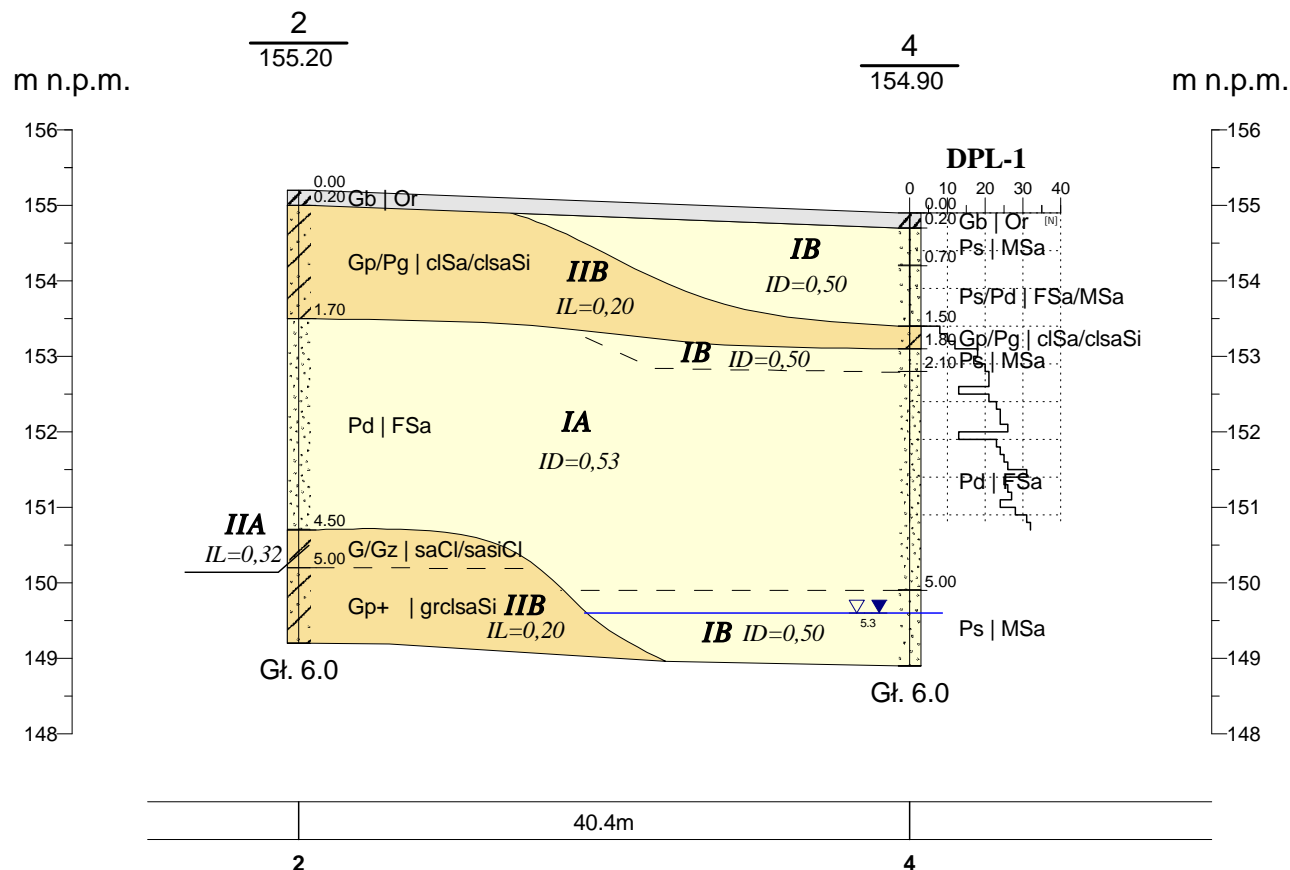
System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 154.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50



Data wiercenia: 24-08-2020

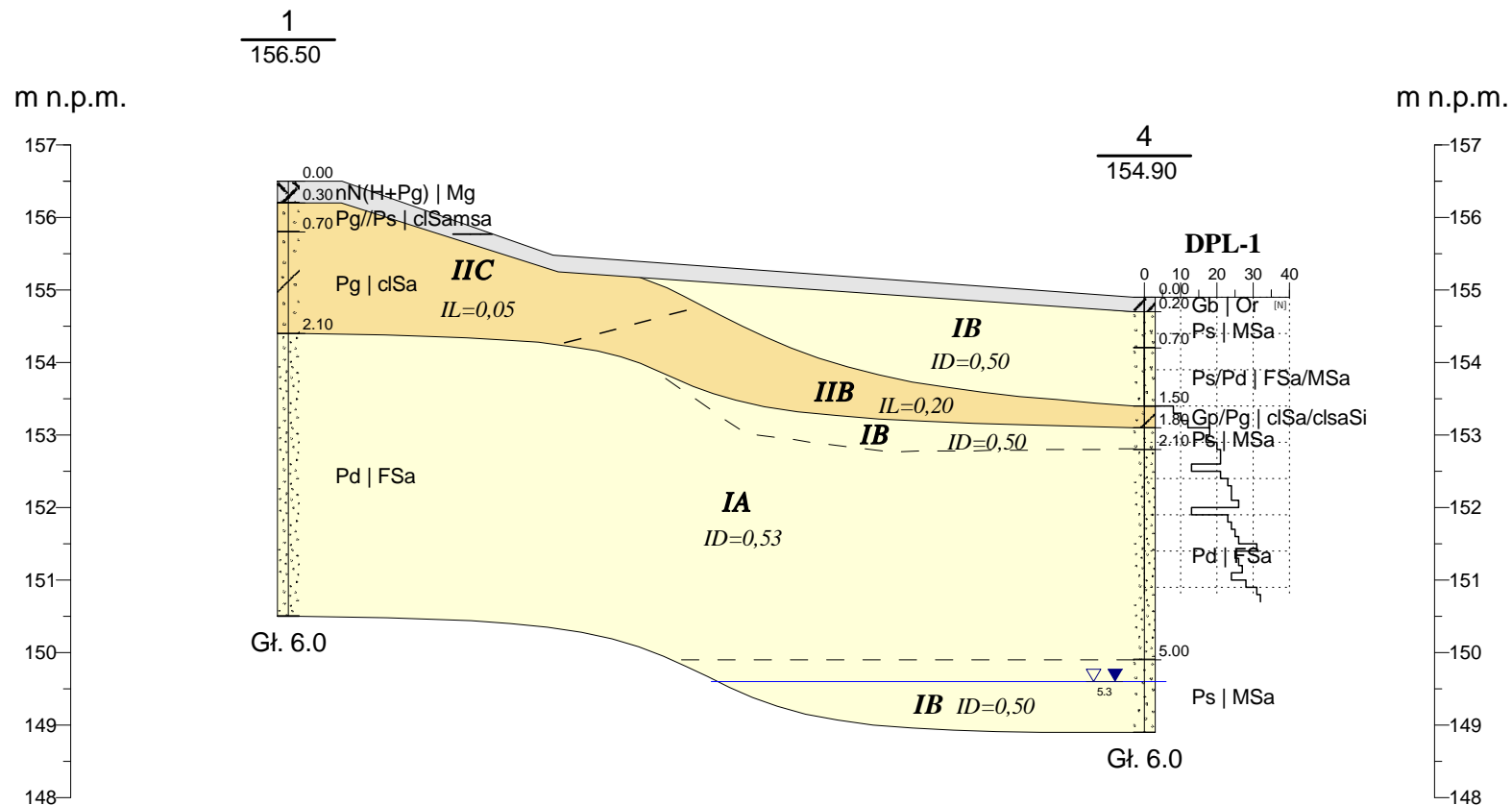
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Holocen				gleba	Gb	Humus	Or			
				0.20	piasek redni, ciemno ółty	Ps	Piasek redni, ciemno ółty	MSa			
		1.0		0.70	piasek redni, ółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	Piasek redni, ółty/Piasek drobny	FSa/MSa	IB	w	szg
				1.50	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu	Gp/Pg	Pył z piaskiem i łem, br zowy/Piasek z łem	clSa/clsaSi	IIB	mw	tpl
		2.0		1.80	piasek gliniastego piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	IB		
				2.10	piasek drobny, ółty		Piasek drobny, ółty				
		3.0									
		4.0									
		5.0									
		5.30		5.00	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	IB	m/nw	
		6.0		6.00							



OBJA NIENIA:

-  gleba
-  glina piaszczysta
-  glina
-  piasek drobny
-  piasek redni

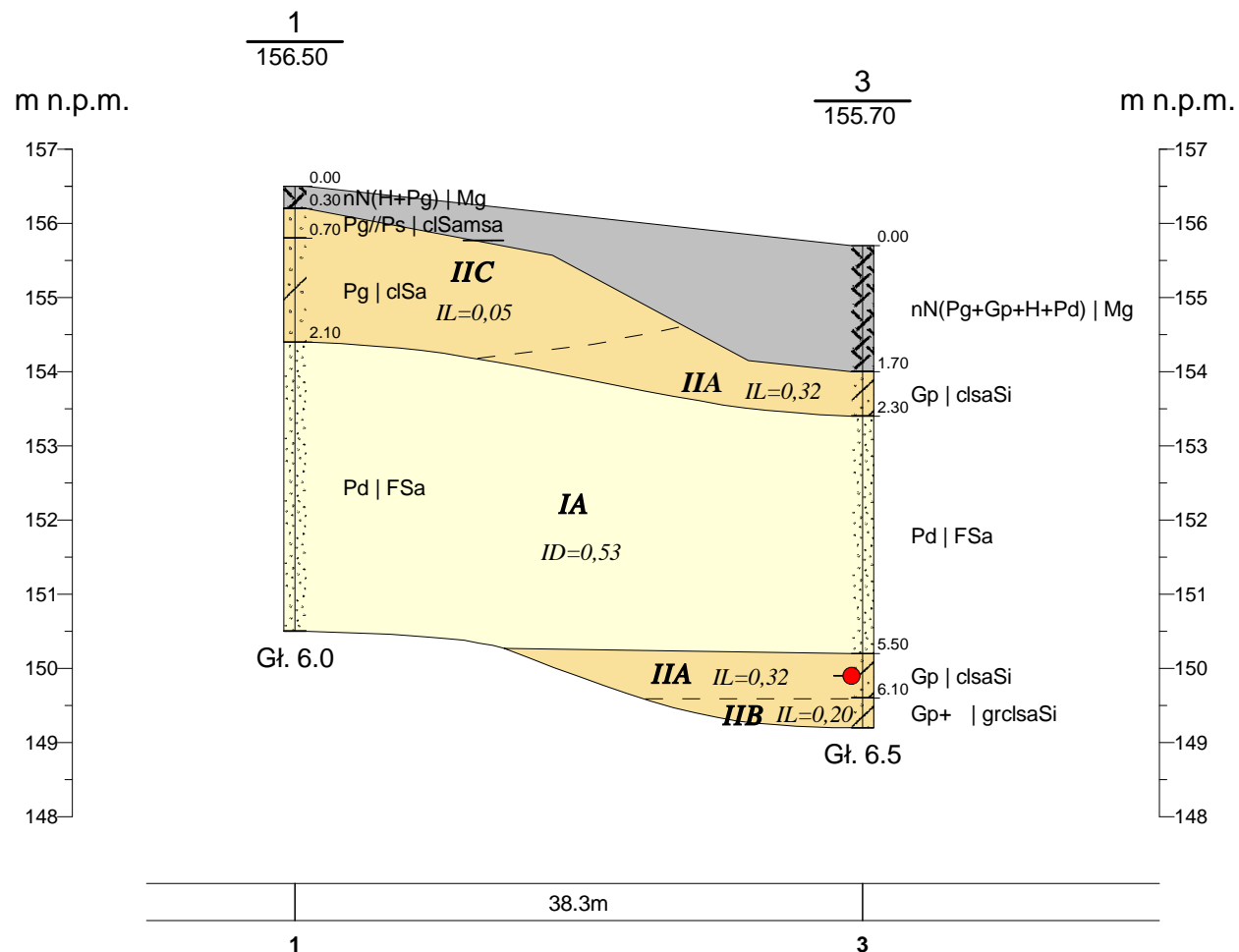
				GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.1
Zlecniodawca: KAPE SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną		
				Przekrój geotechniczny I - I'		Skala 1: 500 100
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	08.2020	mgr inż. Joanna Fyda				








OBJAŚNIENIE:



- gleba
- nasyp niekontrolowany
- glina piaszczysta
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek gliniasty

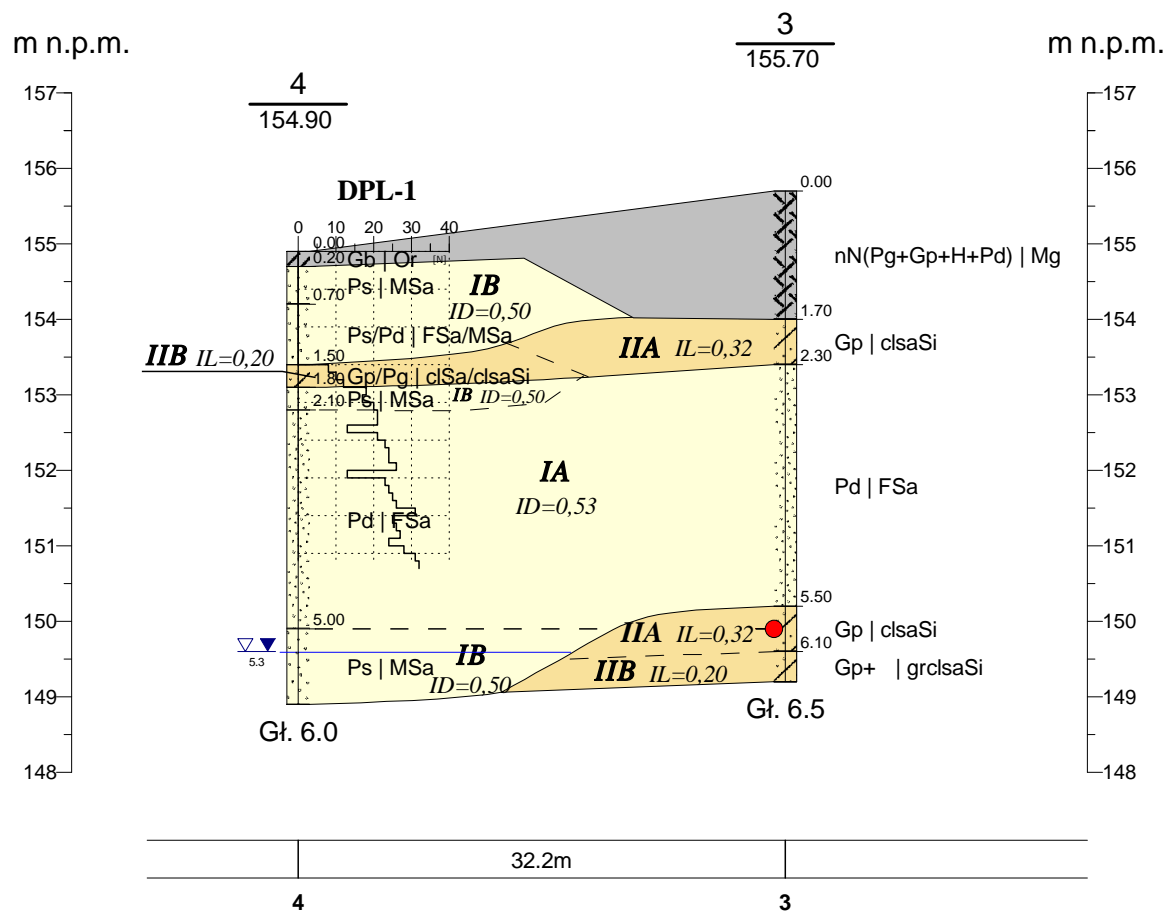
				GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.2
Zleceniodawca: KAPE SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną		
				Przekrój geotechniczny II - II'		
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	08.2020	mgr inż. Joanna Fyda				
				Skala 1: 500 100		



OBJA NIENIA:

-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  piasek drobny
-  piasek gliniasty
-  gł. pobrania próby gruntu

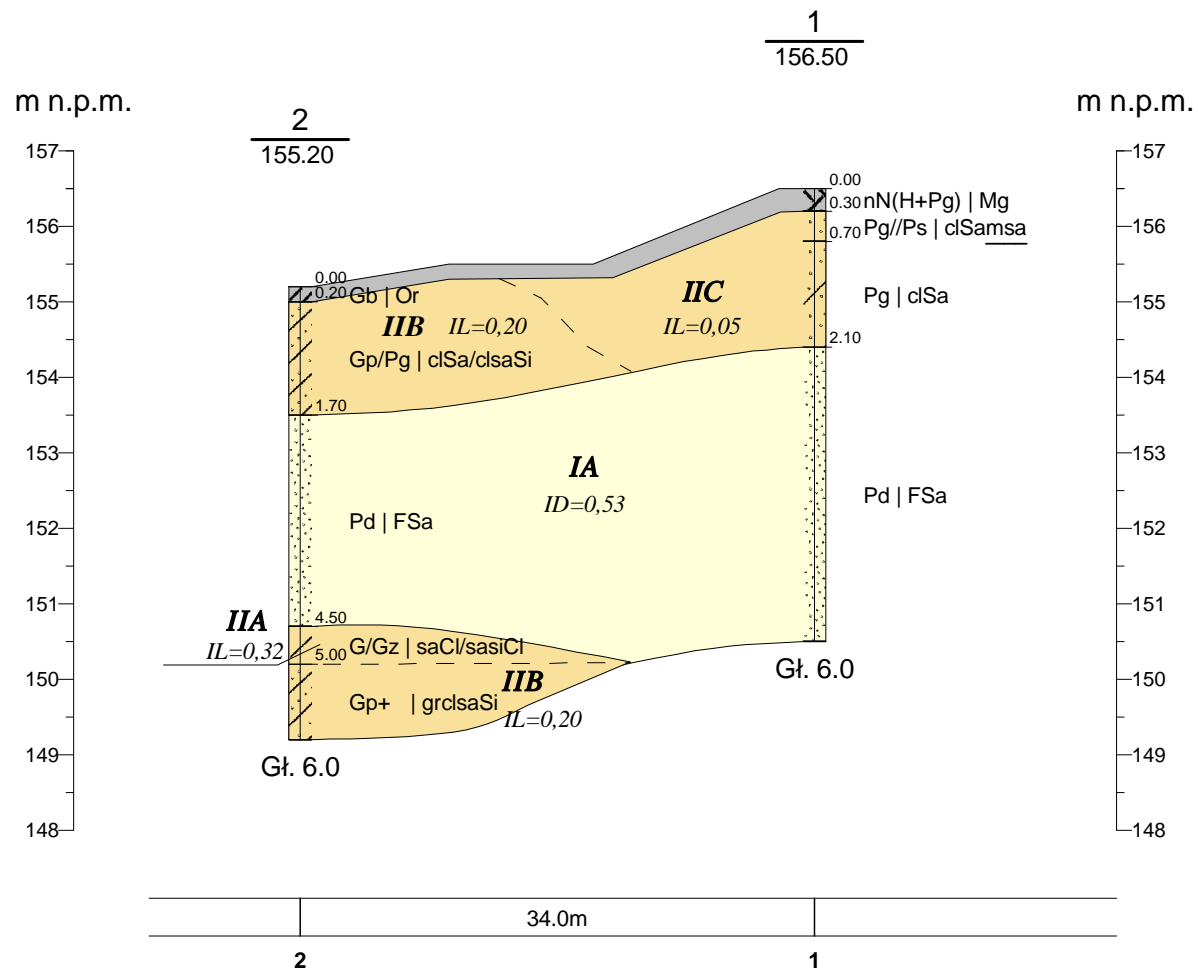
 <p>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</p>				Zał.Nr 4.3
<p>Zlecniodawca: KAPE SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa</p>				<p>Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną</p> <p>Przekrój geotechniczny III - III'</p> <p>Skala 1: 500 100</p>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	08.2020	mgr inż. Joanna Fyda		



OBJAŚNIENIE:

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- glina piaszczysta
- piasek drobny
- piasek średni
- gł. pobrania próby gruntu

				GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.4
Zleceniodawca: KAPE SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną		
				Przekrój geotechniczny IV - IV'		
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	08.2020	mgr inż. Joanna Fyda				
				Skala 1: 500 100		



OBJAŚNIENIE:

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- glina piaszczysta
- glina
- piasek drobny
- piasek gliniasty

				GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź		Zał.Nr 4.5
Zlecniodawca: KAPE SA al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budynku sali sportowej z zapleczem technicznym wraz z infrastrukturą techniczną		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny V - V'		
Opracował	08.2020	mgr inż. Joanna Fyda				
				Skala 1: 500 100		

Załącznik nr 5

Łódź, 26.08.2020 r.

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych
w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n], granicy plastyczności [W_p], oraz granicy płynności [W_L].

Temat: Chociw.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji	Opis makroskopowy
		[m]	W _n [%]	W _p [%]	W _L [%]	I _p	I _L	I _c	
1	2	2,5	16,31	12,82	23,75	10,93	0,32	0,68	Gp, Gлина piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna. clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, wilgotny, plastyczny.

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz



Rejon: dz. nr 124/2
Miejscowość: Chociw
Gmina: Widawa
Powiat: łaski
Województwo: łódzkie

Obiekt: budynek sali sportowej
Inwestor: Gmina Widawa
Zleceniodawca: Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

Typ sondy: DPL

Rzeczna: 154.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 24-08-2020

