



Treść opracowania:	Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę hali sportowej		
Inwestor:	Gmina Wągrowiec Ul. Cysterska 22 62-100 Wągrowiec		
Lokalizacja:	Działka nr: 158/5 Miejscowość: Pawłowo Żońskie Gmina: Wągrowiec Województwo: wielkopolskie		
	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	mgr Radosław Roszak de Tolkmitt	09.02.2024 r.	
Weryfikował:	mgr Łukasz Sobkowiak upr. geol. V-1815 upr. geol. VII-1904	09.02.2024 r.	

008/GT/24

Suchy Las, luty 2024 r.

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, Regon: 634367830

tel. +48-502-038-207www.geotema.pl, e-mail: biuro@geotema.pl

Spis treści

1.	Wstęp.....	2
1.1	Przedmiot i cel opracowania	2
1.2	Spis wykorzystanych materiałów	2
2.	Zestawienie wykonanych prac	3
2.1	Prace polowe	3
2.2	Prace dokumentacyjne	3
3.	Środowisko geograficzne	4
3.1.	Lokalizacja	4
3.2.	Geomorfologia	4
4.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	4
4.1	Budowa geologiczna.....	4
4.2	Warunki hydrogeologiczne.....	5
5.	Warunki geotechniczne	5
6.	Wnioski i zalecenia.....	6

Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objasnienia znaków i symboli
- 3_{1-6.} Przekroje geotechniczne
- 4_{1-8.} Karty otworów geotechnicznych
- 5₁₋₂ Karty sondowania DPL
6. Tabela parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne dla budowy hali sportowej przy Szkole Podstawowej*.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów potrzebnych do zaprojektowania optymalnego poziomu posadowienia fundamentów.

1.2 Spis wykorzystanych materiałów

Akty prawne:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.);
- 2) Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072, z późn. zm.);
- 3) Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
- 4) Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999r. (Dz.U. nr 43 poz. 430),
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1643),

Normy:

- 4) PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- 5) PN-EN 1997 – 2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 6) PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 Poprawka do PN-EN 1997– 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 7) PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 1: Oznaczanie i opis.
- 8) PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- 9) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 10) PN-B-04481:1988.Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 11) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;

- 12) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 13) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- 14) PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Literatura:

- 1) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;
- 2) Z. Wiłun „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa, 2001.

2. Zestawienie wykonanych prac

2.1 Prace polowe

Badania polowe wykonano w dniu 30 stycznia 2024 r.. Lokalizację, ilość oraz głębokość punktów badawczych ustalono ze Zleceniodawcą.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża wykonano:

- Wizję lokalną terenu.
- 8 otworów wiertniczych do gł. 5,0 m p.p.t., łącznie 40,0 mb.
- 2 sondy dynamiczne DPL,
- Badania zwierciadła wody gruntowej.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra. Po zakończeniu robót terenowych otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Lokalizację wykonanych punktów badawczych przedstawiono w formie graficznej (zał. 1).

2.2 Prace dokumentacyjne

W celu opracowania Opinii przeprowadzono i wykonano:

- Badania makroskopowe próbek gruntu pobranych z każdej warstwy geotechnicznej, zgodnie z PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2.
- Analizę uzyskanych wyników i badań geotechnicznych, zgodnie z normą PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-B-02479:1998.
- Określenie wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-EN 1997 – 1:2008 i PN-81/B-03020.
- Mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badawczych (zał. nr 1).

- Karta objaśnień znaków i symboli (zał. nr 2)
- Przekroje geotechniczne (zał. nr 3)
- Karty otworów geotechnicznych przedstawiających profile litologiczne (zał. nr 4)
- Wykresy sondowań dynamicznych DPL (zał. nr 5)
- Tabelę wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 6).

3. Środowisko geograficzne

3.1. Lokalizacja

Teren badań mieści się na działce nr 158/5 zlokalizowanej w m. Pawłowo Żońskie, w gminie Wągrowiec, w powiecie wągrowieckim, w województwie wielkopolskim.

3.2. Geomorfologia

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, 2001 rok), analizowany teren leży na Pojezierzu Wielkopolskim (315.5), w obrębie mezoregionu Pojezierze Chodzieskie (315.53).

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

4.1 Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe tworzą utwory czwartorzędowe - holoceny i plejstoceny.

Holocen

Powierzchniową warstwę stanowi gleba próchnicza o miąższości **0,5 – 0,8 m**.

Plejstocen

Głębsze podłoże budują grunty lodowcowe, wykształcone w formie piasku gliniastego przewarstwowanego gliną piaszczystą z domieszką piasku drobnego oraz gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, i z domieszką węgla wapnia na których spoczywają gdzieś (otw nr 2,3,8) piaski drobne ze żwirem przewarstwione piaskiem drobnym humusowym i piaskiem średnim.

4.2 Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża, w lutym 2024 roku, nawiercono wodę gruntową :

- w formie lustra swobodnego w utworach piaszczystych na głębokości **ok. 1,2 m p.p.t tj. na rzędnej badawczej ok. 93,8 m n.p.m.**

oraz

- w formie sączy, które w wykonanych **otwartych** otworach stabilizowało się na głębokości **od 1,2 – 2,8 m p.p.t. tj. na rzędnych badawczych ok. 91,7 – 93,8 m n.p.m.**

W okresach mokrych; jesienno - zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę okresowe wahania poziomu w/w wody gruntowej oraz chwilową jej stagnację na stropach lodowcowych utworów spoistych.

5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac dokumentacyjnych w oparciu o normy PN-EN 1997 – 1:2008, PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 oraz PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Stopień plastyczności (I_L) określono na podstawie badań laboratoryjnych i makroskopowych, stopień zagęszczenia (I_D) określono na podstawie sondowania dynamicznego DPL. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową ρ , kohezję c_u , kąt tarcia wewnętrznego Φ_u , moduł pierwotnego odkształcenia E_0 oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0) ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020 oraz dostosowano do wymagań norm: PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

Grunty podłoża z pominięciem warstwy gleby próchnicznej (GdH) ujęto w dwa pakiety.

- **Uwaga: w opisie warstw podano główny typ gruntu, domieszki i przewarstwienia zostały pominięte. Szczegółowe rodzaje gruntów**

wraz z domieszkami i przewarstwieniami zostały opisane na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 4).

PAKIET I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

Warstwa I - **piaski drobne** , wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,43$).

PAKIET II – grunty mineralne mało i średnio spoiste – lodowcowe, o symbolu geologicznej konsolidacji „B”

Warstwa IIA - **piaski gliniaste i gliny piaszczyste**, wilgotne w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności ($I_L = 0,25$).

Warstwa IIB - **piaski gliniaste i gliny piaszczyste**, wilgotne w stanie plastycznym o stopniu plastyczności ($I_L = 0,35$).

W tabeli zamieszczonej na końcu opracowania przedstawiono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (załącznik nr 6). Dla wyznaczenia wartości parametrów obliczeniowych według PN-81-B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$. Przy obliczeniach według PN-EN 1997 – 1 Eurokod 7 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1,0$ lub $1,25$.

6. Wnioski i zalecenia

- 1) Niniejsze wyniki badań podłoża wraz z tabelą parametrów geotechnicznych należy przedstawić konstruktorowi, celem opracowania optymalnego sposobu posadowienia fundamentów hali z zachowaniem wszystkich rygorów bezpieczeństwa w oparciu o szczegółowe zapisy prawa budowlanego oraz norm branżowych dotyczących fundamentowania obiektów budowlanych,

- 2) Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod warstwą gleby próchniczej (**o miąższości 0,5 – 0,8 m**), gruntów pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego,
- 3) Na przedmiotowym obszarze występują grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,43$) oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym i plastycznym ($I_L = 0,25 – 0,35$),
- 4) W trakcie badań podłoża, w lutym 2024 roku, nawiercono wodę gruntową :
 - w formie lustra swobodnego w utworach piaszczystych na głębokości **ok. 1,2 m p.p.t tj. na rzędnej badawczej ok. 93,8 m n.p.m.**
 - oraz
 - w formie sączyń, które w wykonanych **otwartych** otworach stabilizowało się na głębokości **od 1,2 – 2,8 m p.p.t. tj. na rzędnych badawczych ok. 91,7 – 93,8 m n.p.m.**

W okresach mokrych; jesienno - zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę okresowe wahania poziomu w/w wody gruntowej oraz chwilową jej stagnację na stropach lodowcowych utworów spoistych.

- 5) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów, po usunięciu warstwy gleby próchniczej **podłoże badanego terenu nadaje się do bezpośredniego fundamentowania,**
- 6) Ze względu na wymiary obiektu oraz warunki gruntowo-wodne **po usunięciu z podłoża przypowierzchniowej warstwy gleby próchniczej,** proponuje się zgodnie z *w/w Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów* przyjąć inwestycję do **I lub II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych,**
- 7) **Ostateczną decyzję odnośnie nadania kategorii geotechnicznej inwestycji podejmie projektant obiektu,**
- 8) Fundamenty hali, proponuje się posadowić zachowując granicę przemarzania gruntów, tj. $h_z \sim 0,8$ m p.p.t. **z uwzględnieniem poziomu lustra wody gruntowej oraz usunięcia warstwy gleby próchniczej,**
- 9) **Zgodnie z normą PN-B-06050:1999, punkt 3.5.5.4. w przypadku posadowienia fundamentów w utworach piaszczystych należy dogęścić w/w do wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) nie mniejszego niż 0,97,**

- 10)W przypadku posadowienia fundamentów na stropach gruntów spoistych/gliniastych; wykop fundamentowy (przed właściwym fundamentowaniem), należy zabezpieczyć warstwą chudego betonu, niezwłocznie po zakończeniu prac ziemnych, tak, aby na skutek opadów atmosferycznych nie dopuścić do ich uplastycznienia, które spowoduje osłabienie parametrów nośnych podłoża,
- 11)Zaleca się wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe typu średniego,
- 12)Wykopy fundamentowe proponuje się wykonywać w okresie suchym,
- 13)Ewentualną podbudowę pod posadzkę hali, należy wykonać z gruntu piaszczysto-żwirowego, po wcześniejszym usunięciu warstwy gleby próchniczej oraz w przypadku natrafienia na stropy gruntów spoistych, zabezpieczeniu podłoża gliniastego chudym betonem lub gruntem stabilizowanym cementem typu RM. W/w zasypkę piaskową należy zagęszczać warstwami grubości maks. 30 cm zagęszczarką płytową lub stopową do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie budowlanym,
- 14)Roboty ziemne powinny przebiegać zgodnie z PN-B-06050:1999,
- 15)Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsc wykonania otworów,
- 16)Zgodnie z w/w normą PN-B-06050:1999 przed przystąpieniem do wykonywania właściwych wykopów fundamentowych należy zweryfikować warunki gruntowe pod względem zgodności z projektem,
- 17)Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi +/- 0,2 m i wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.

Opracował:



mgr Radosław Roszak de Tolkmitt

Weryfikował:



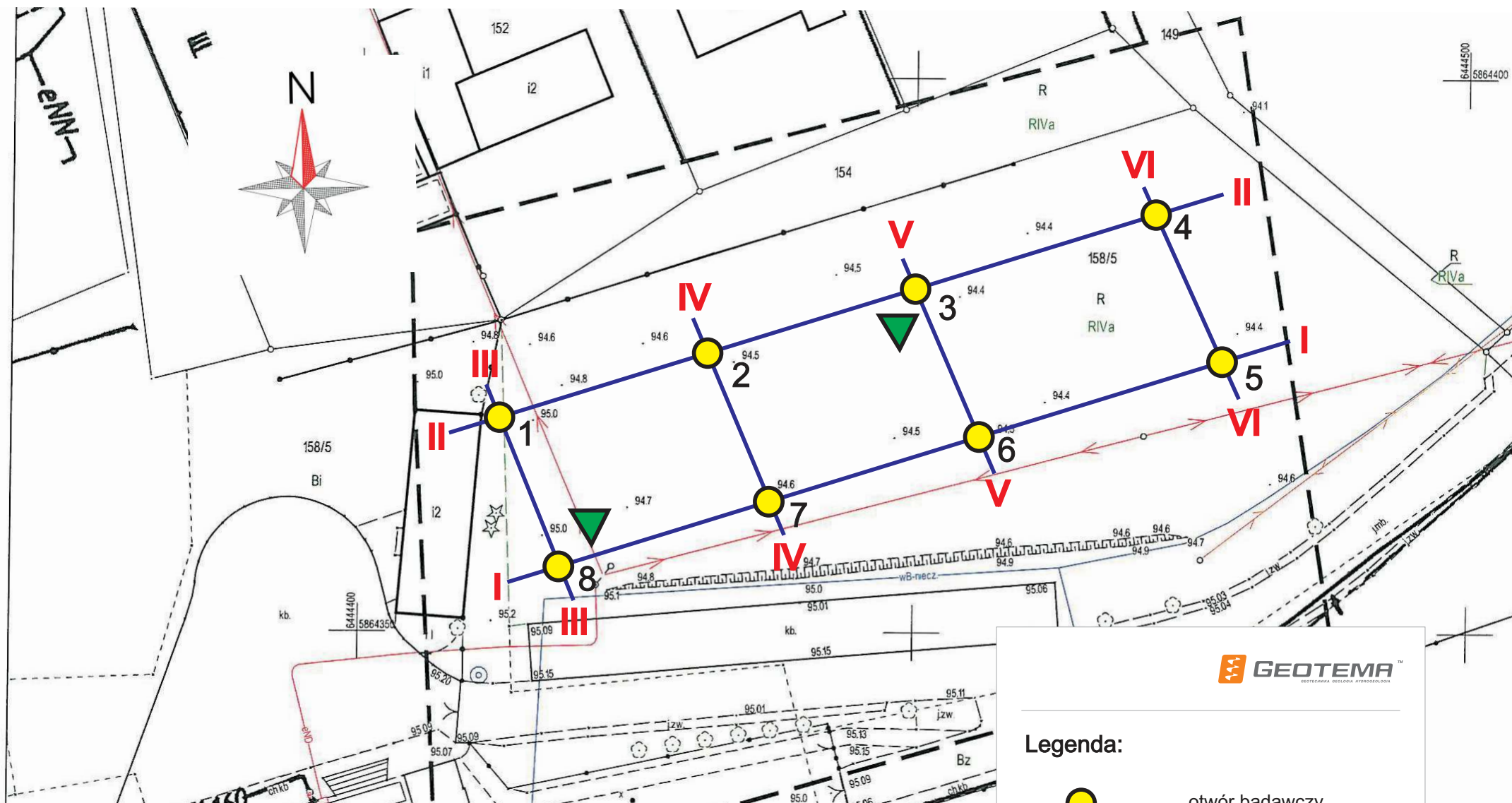
mgr Łukasz Sobkowiak
upr. geol. nr V-1815,VII-1904

Załączniki

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, REGON: 634367830

tel: 61-670-88-56, fax: 61-610-14-94 tel. kom. 502-038-207

www.geotema.pl, e-mail: biuro@geotema.pl



GEOTEMA
PROJEKTOWANIE GEOTECHNIKI I HYDROTECHNIKI

Legenda:



otwór badawczy



przekrój geotechniczny



sonda dynamiczna DPL

Gr
clGr
grSa
grdSa
CSa
MSa
FSa
slSa
clSa
saSi
Si
saCl
Cl
siCl
saMCl
MCl
siMCl
saFCl
FCl
siFCl

dry

slightly wet

wet

very wet

saturated

water infiltration

drilled and water table stabilized well

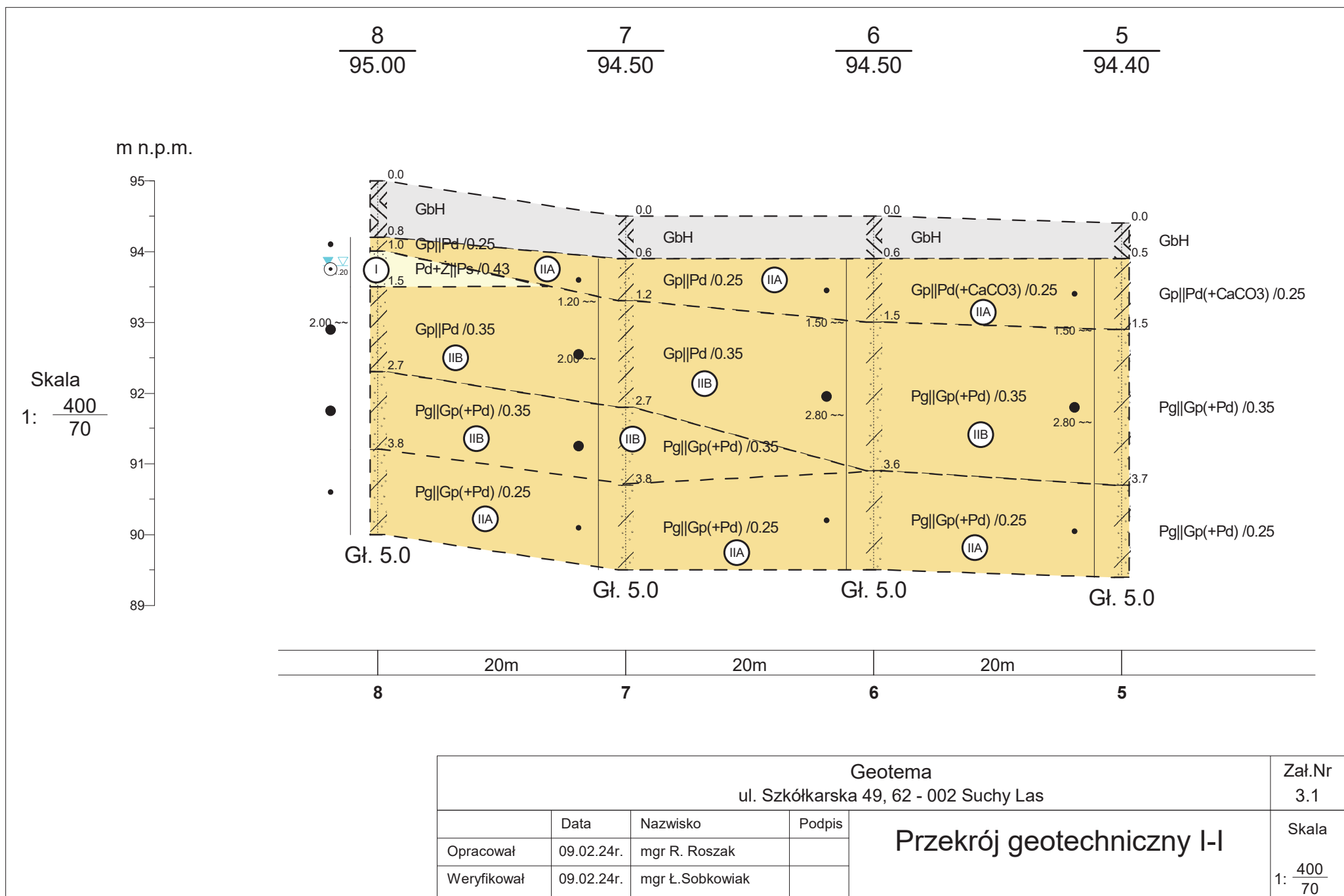
drilled water

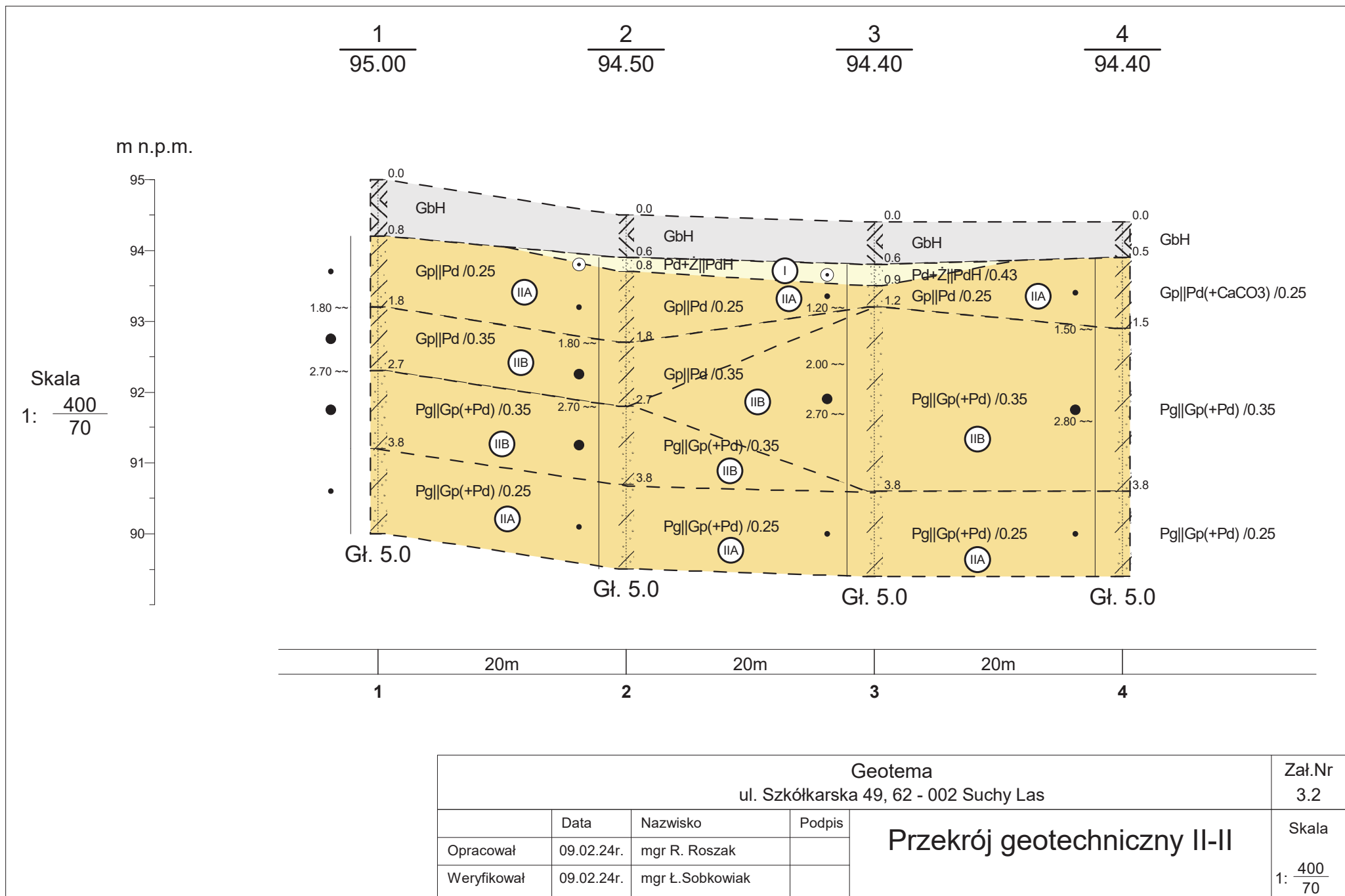
very loose
loose
moderate dense
dense
very dense

- embankment
- man made ground
- made ground

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Zi	- żużel
(⁴ ...)	- domieszki
l	- przeważnienia
l	- pogranicze gruntów
w(w _z)	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
w _s	- granice skurczu
w _p	- granice plastyczności
w _L	- granice płynności
l _p	w _L - w _p - wskaźnik plastyczności
l _c	l _c = w _L - w _p - wskaźnik konsystencji
l _w	l _w = w _L - w _p - stopień plastyczności
l _p	l _p = w _L - w _p - stopień zagęszczenia

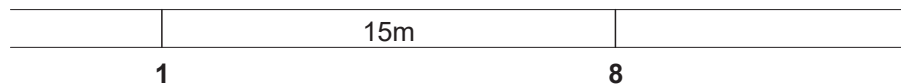
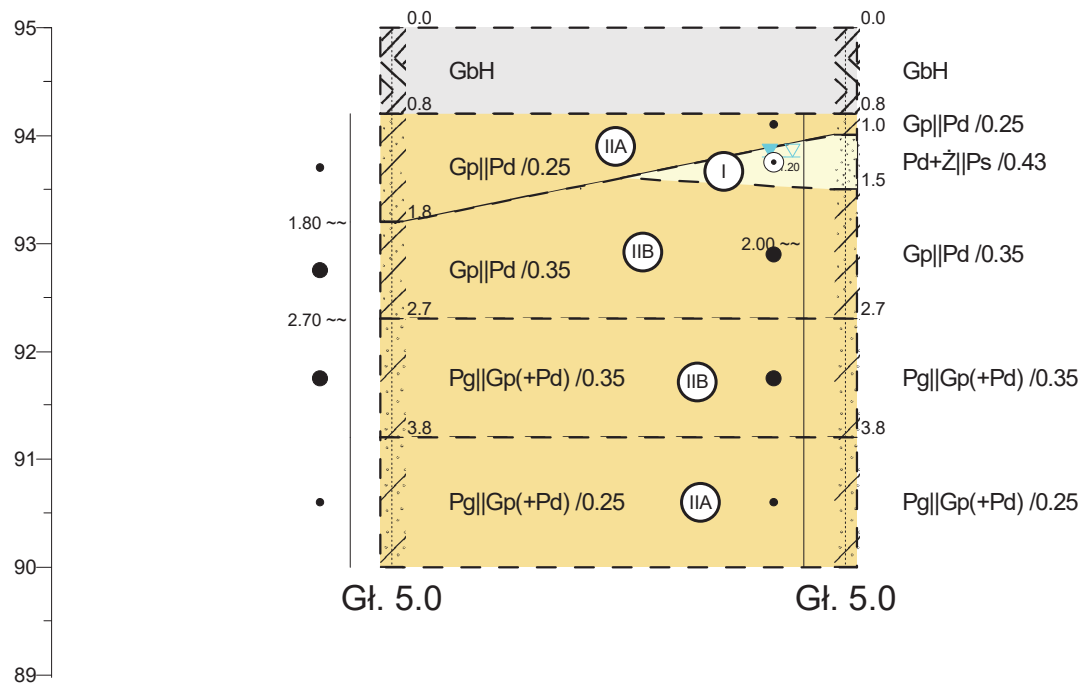
zw - zwarty	solid
pzw - półzwarty	semi solid
tpl - twardoplastyczny	hard plastic
pl - plastyczny	plastic
mpl - miękkoplastyczny	soft plastic
bmpl - bardzomiękkoplastyczny	very soft plastic
pl - płynny	liquid



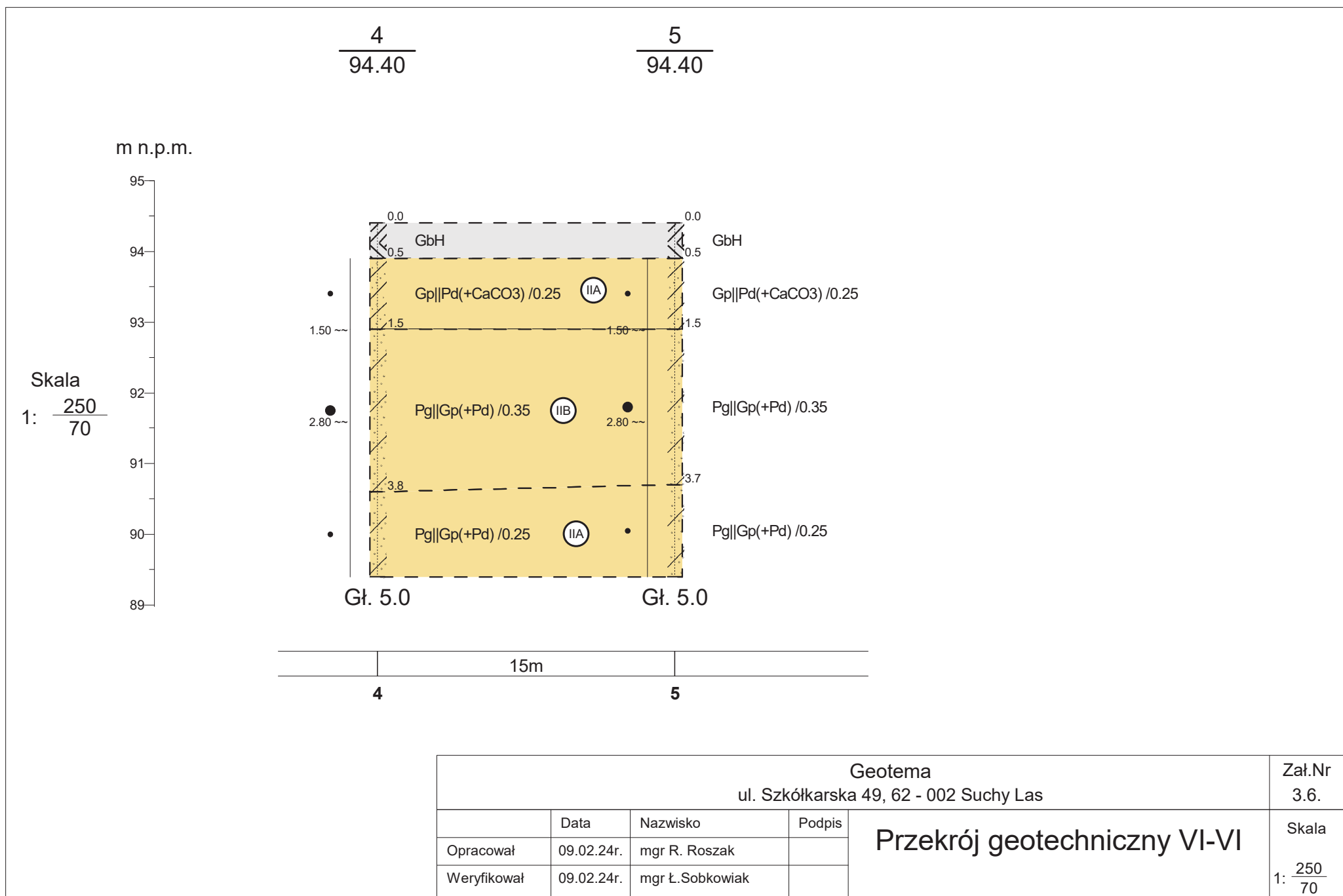


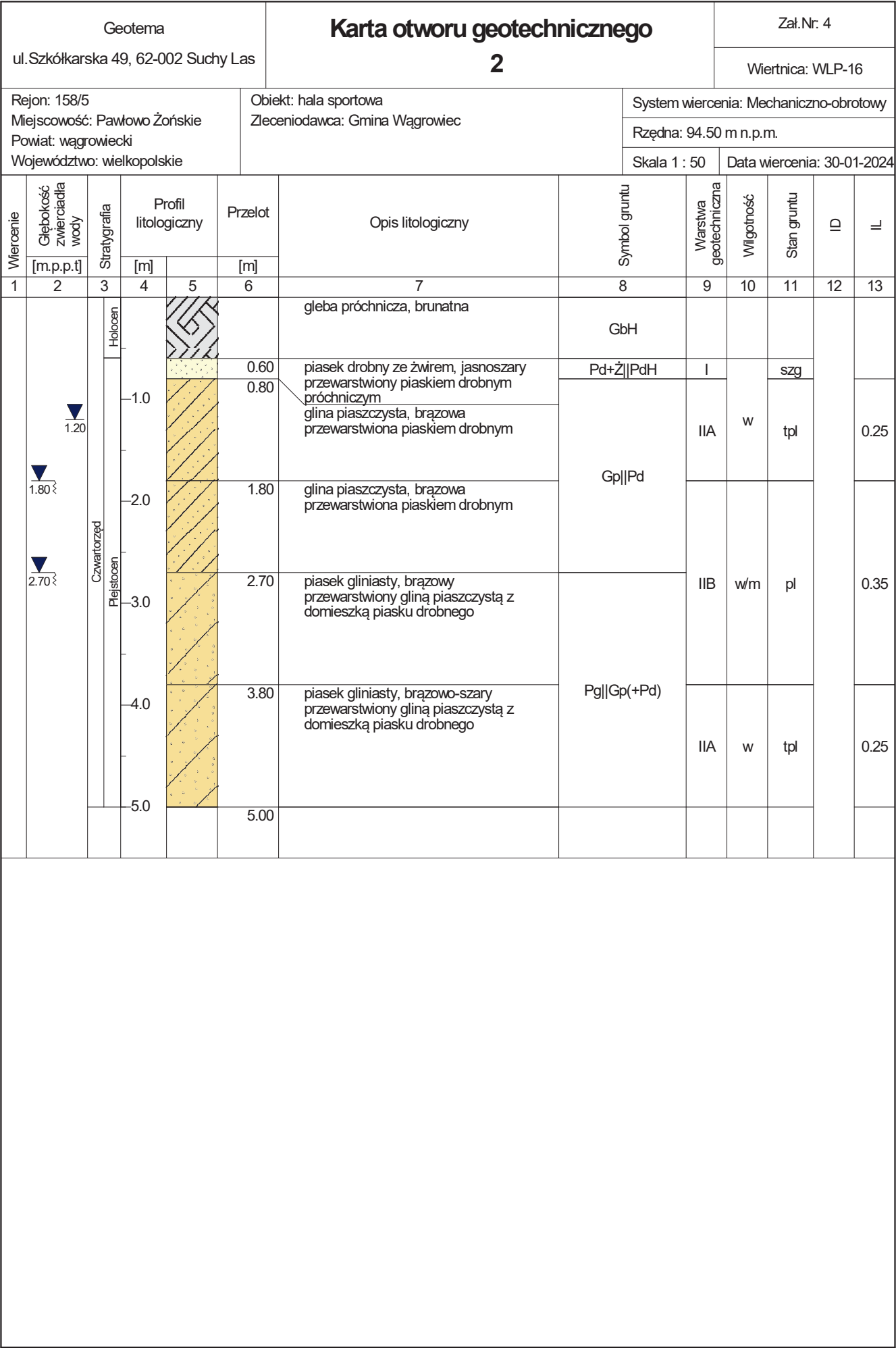
m n.p.m.

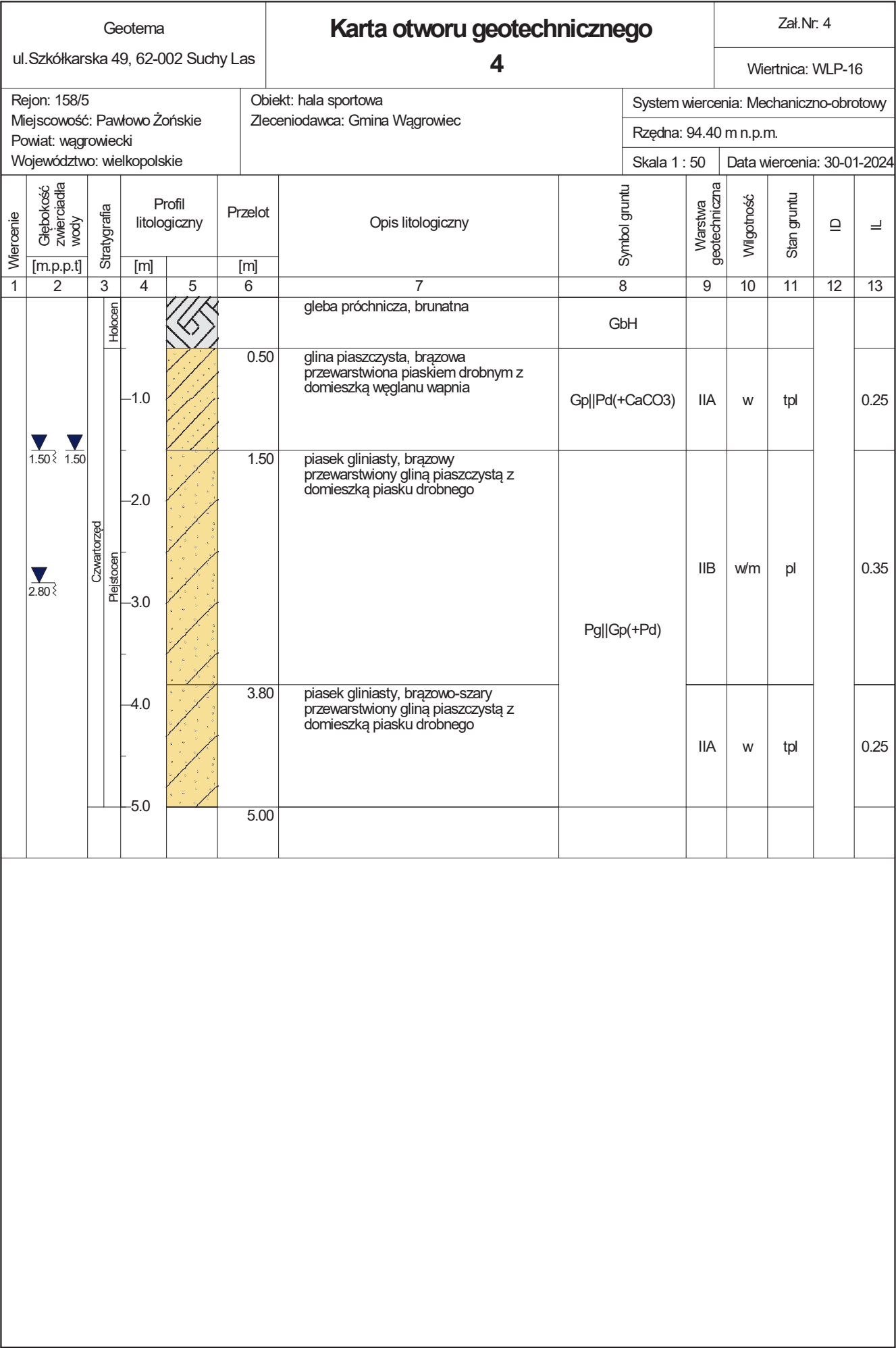
Skala
1: $\frac{250}{70}$

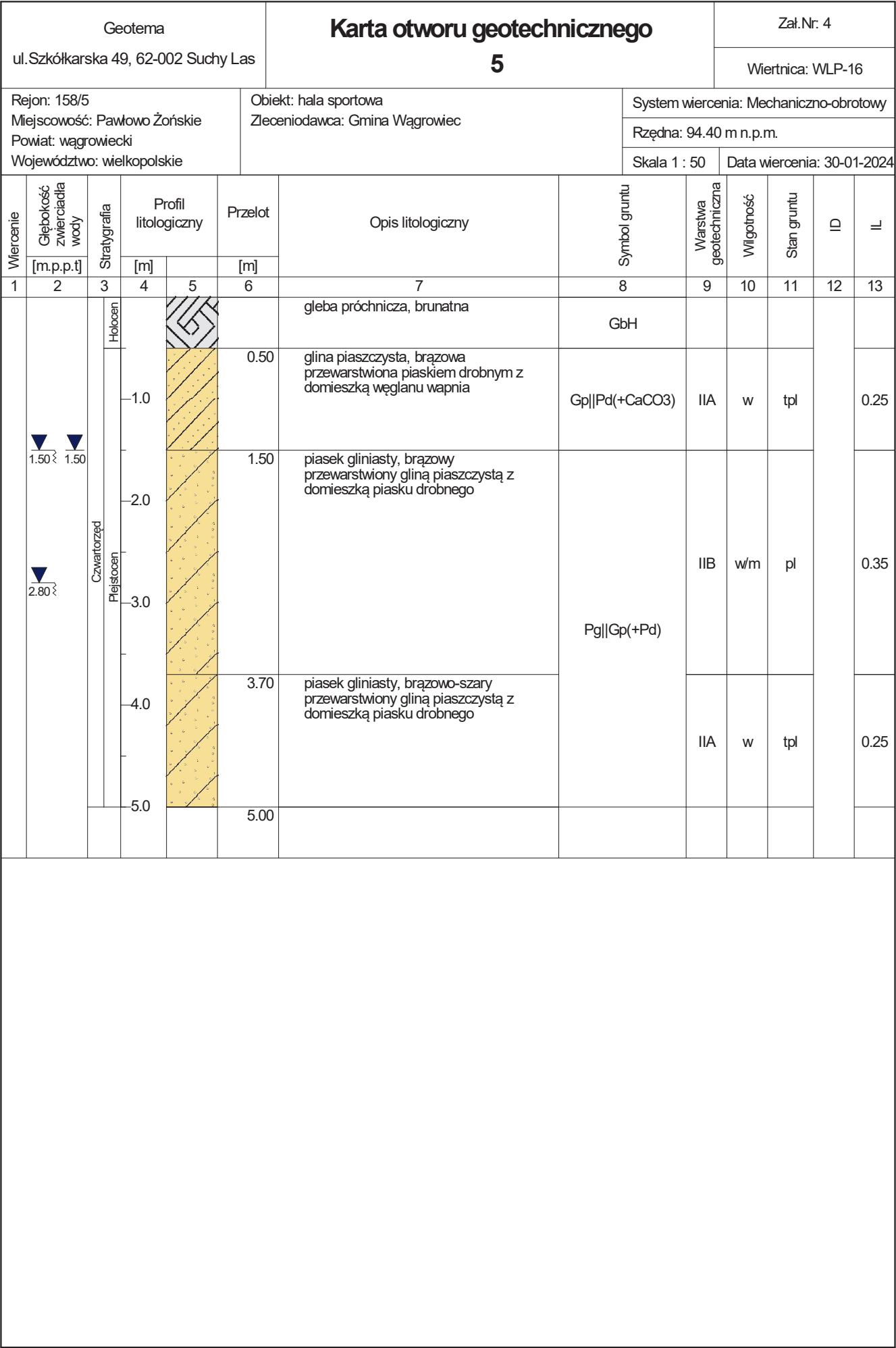


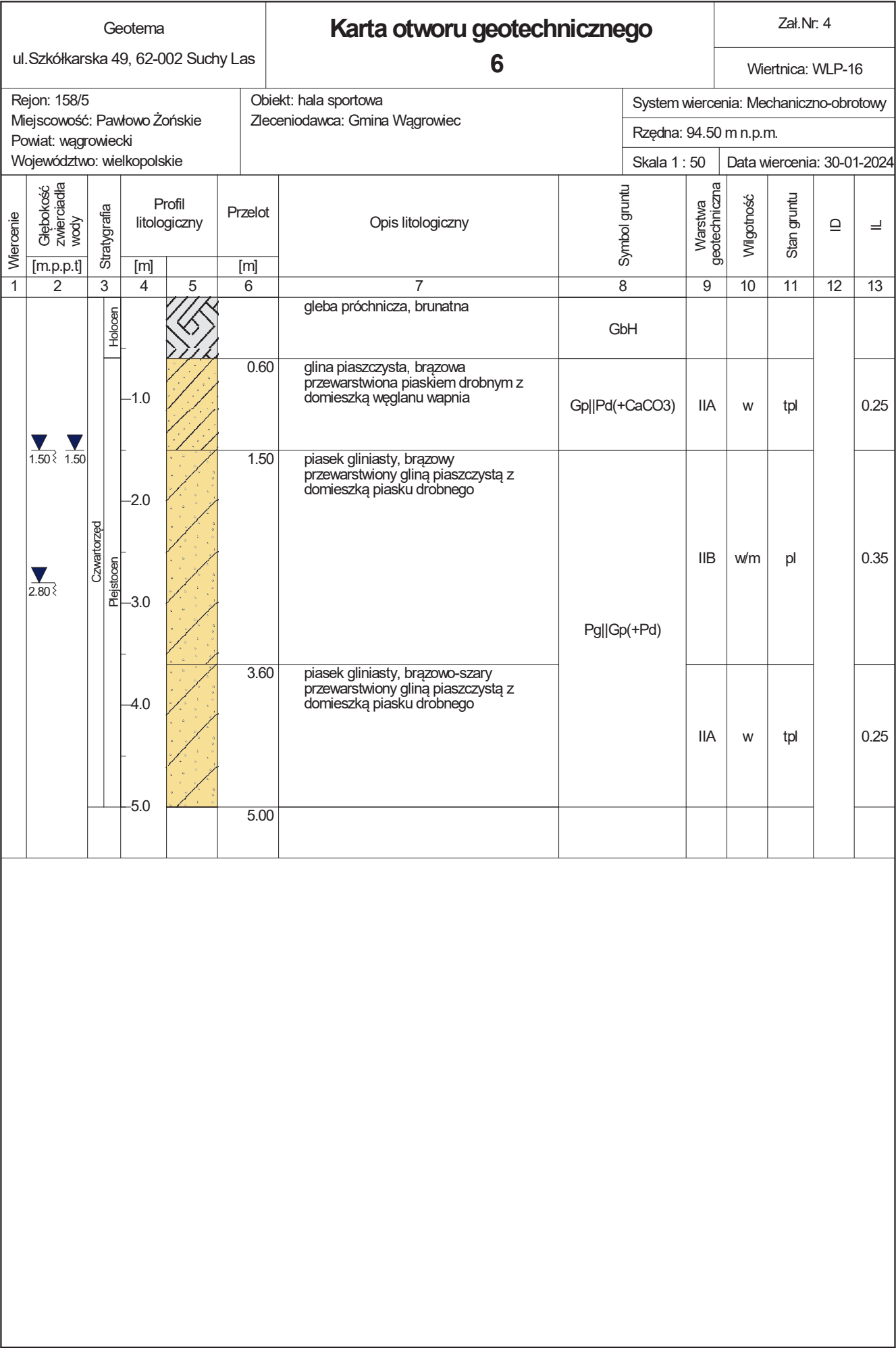
Geotema ul. Szkółkarska 49, 62 - 002 Suchy Las				Zał.Nr 3.3
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny III-III Skala 1: $\frac{250}{70}$
	09.02.24r.	mgr R. Roszak		
	Weryfikował	09.02.24r.	mgr Ł. Sobkowiak	

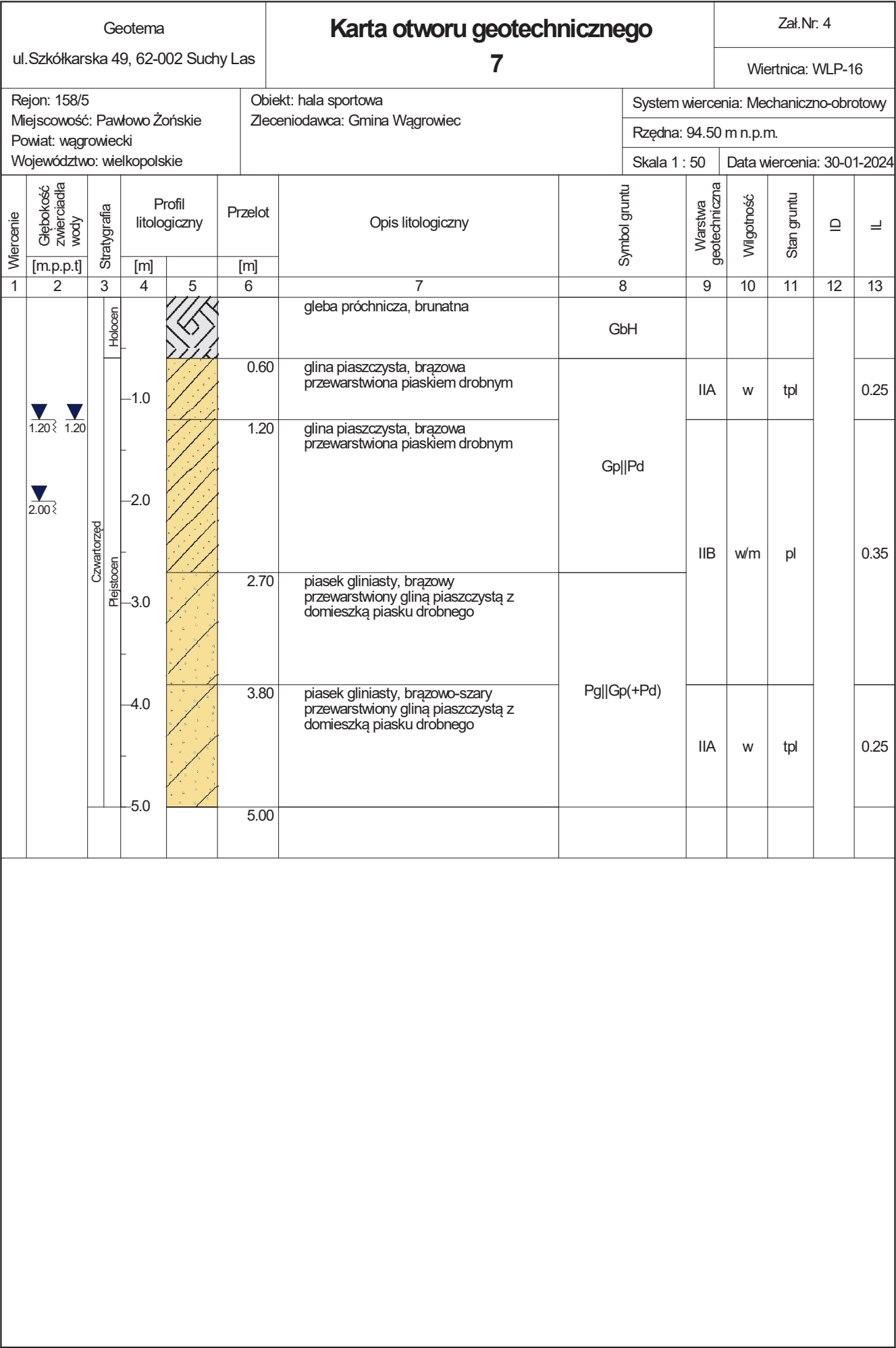


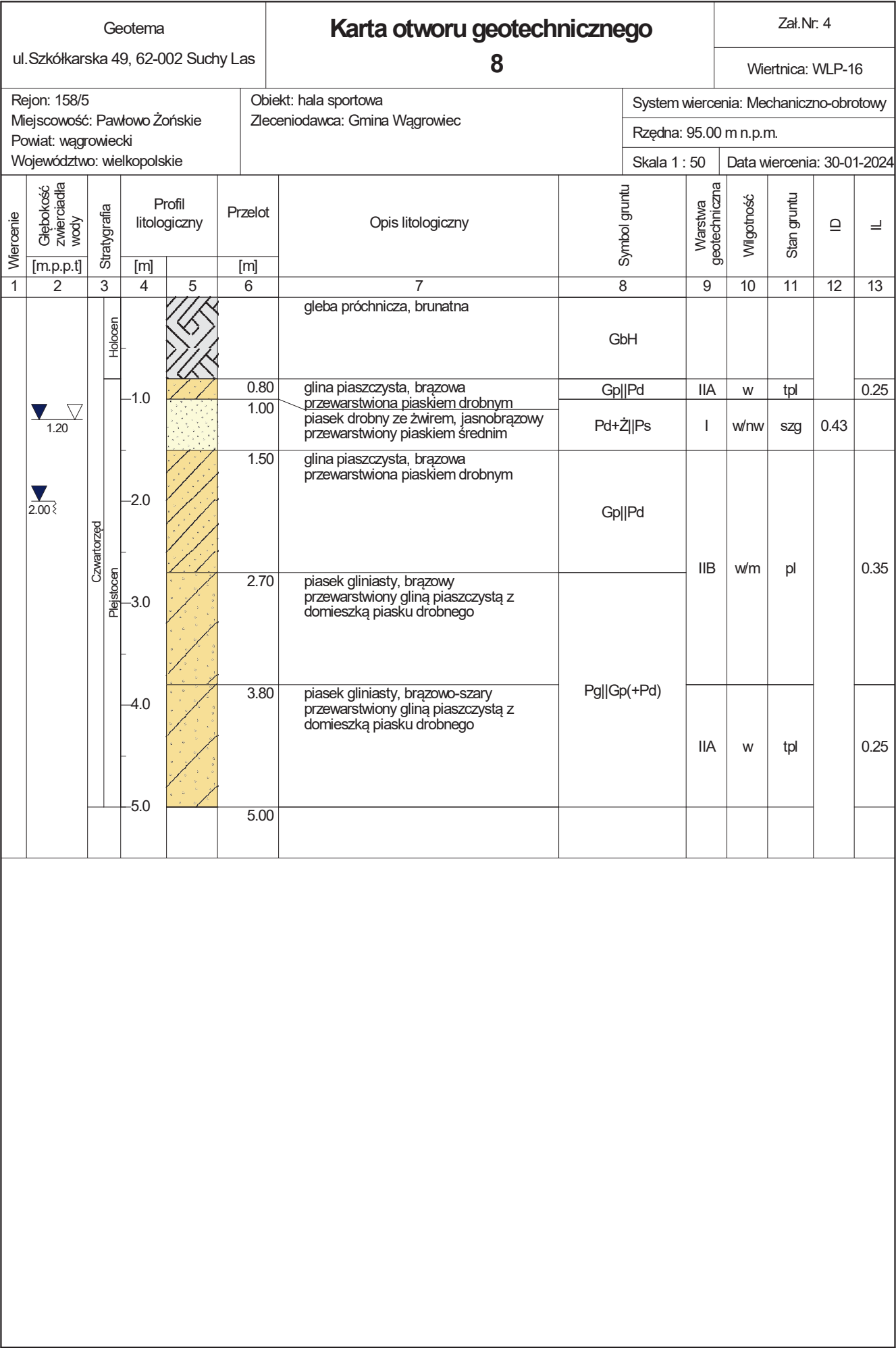


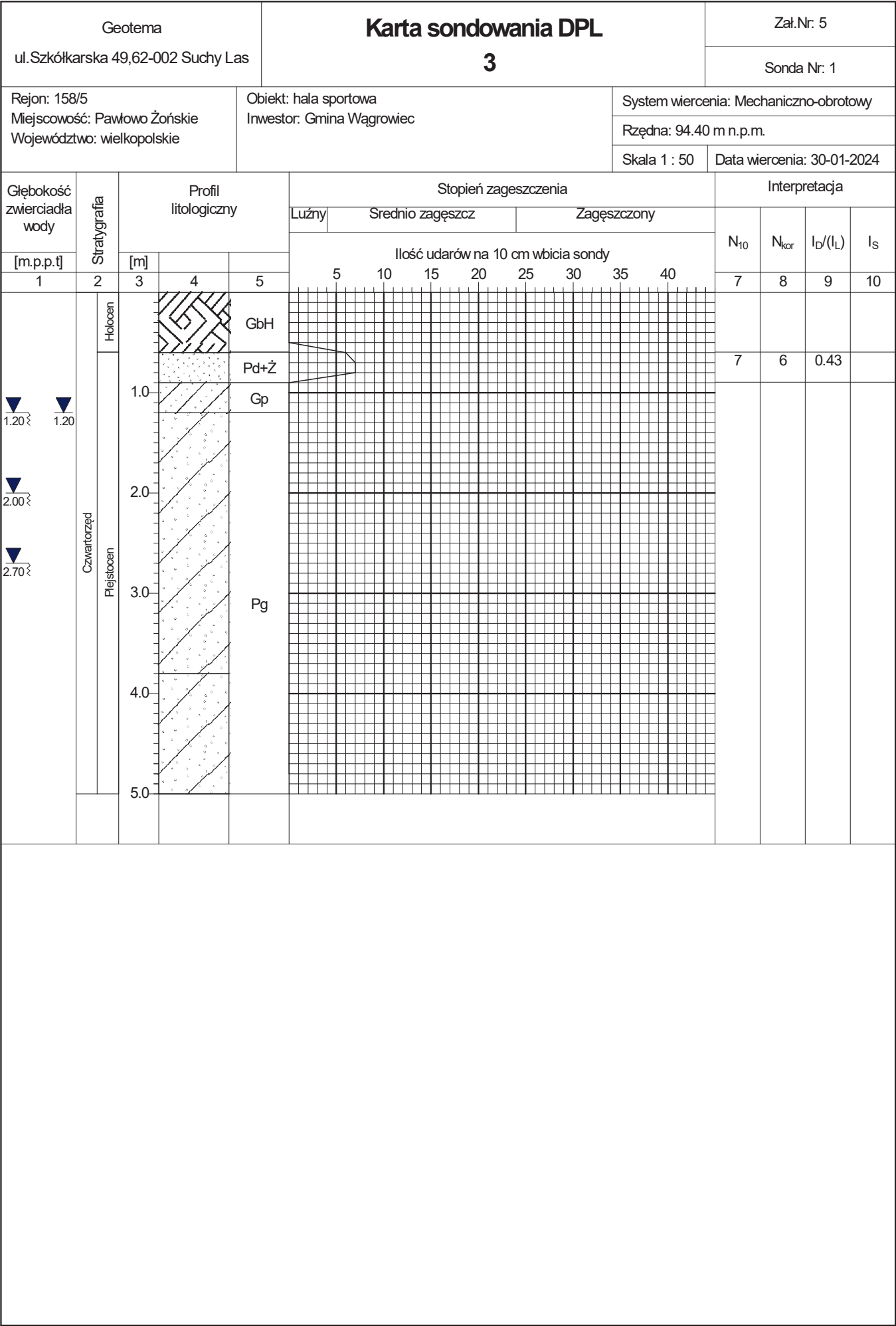


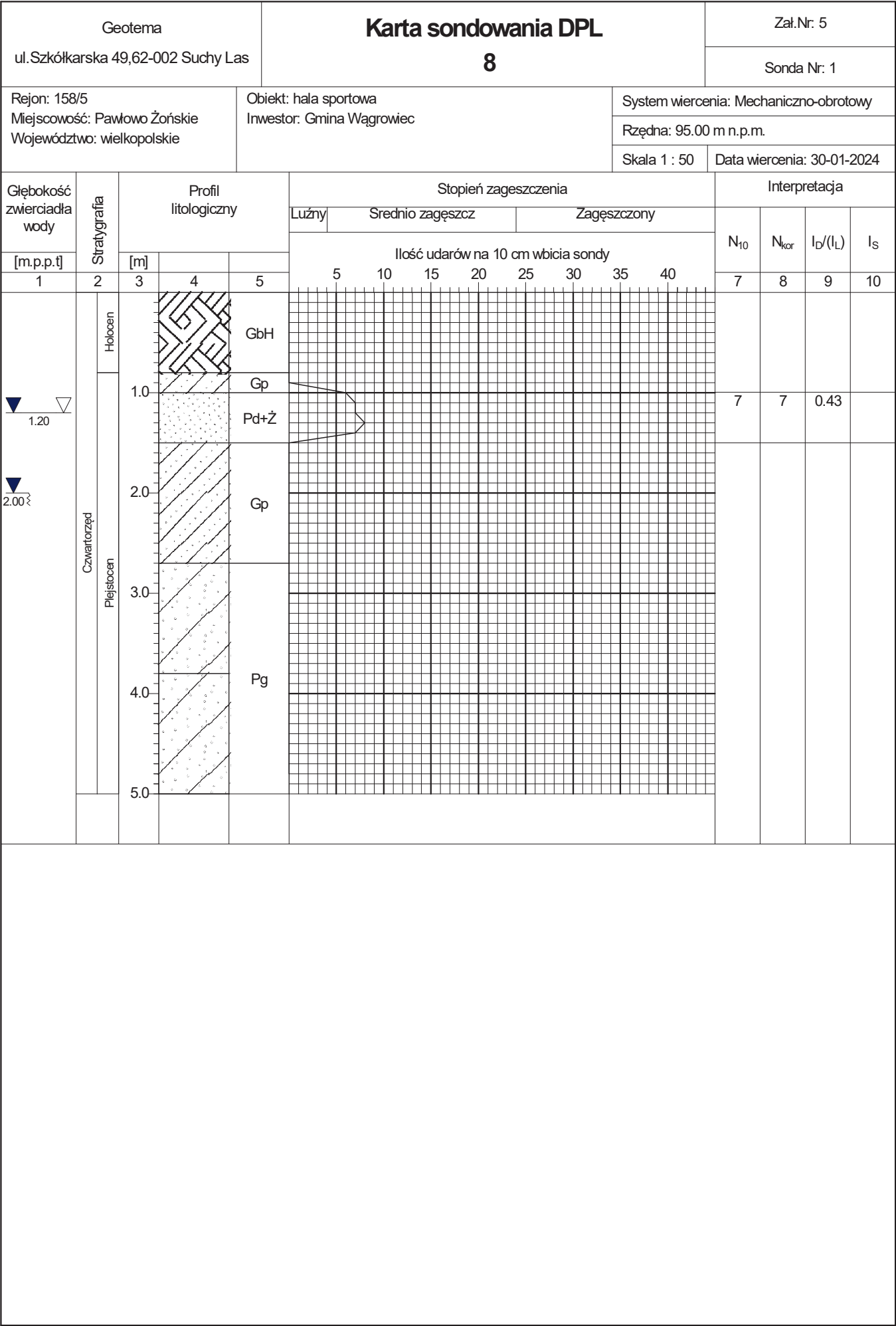












Załącznik nr 6. Tabela parametrów geotechnicznych

Temat: Budowa hali sportowej

m. Pawłowo Żońskie, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, województwo wielkopolskie

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	I_D	I_L	w_n	ρ	c_u	Φ_u	M_0	M	E_0	k
-	-	-	-	-	%	g/cm^3	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
I	Pd + ż//PdH, Pd+ż//Ps	-	0,43 [szg] a)	-	16,0 (w) b)	1,75 (w) b)	-	30,1 b)	54,2 b)	-	40,5 b)	$1 \div 10$ c)
IIA	Pg//Gp(+Pd), Gp//Pd, Gp//Pd(+CaCo ₃)	B	-	0,25 [tpl] a)	17,0 b)	2,10 b)	29,7 b)	17,3 b)	33,0 b)	-	25,0 b)	$10^{-3} \div 10^{-2}$ c)
IIB	Gp//Pd, Pg//Gp(+Pd)	B	-	0,35 [tpl] a)	17,0 b)	2,10 b)	26,3 b)	15,5 b)	26,2 b)	-	19,9 b)	$10^{-3} \div 10^{-2}$ c)

(w) – wilgotne, (nw) – nawodnione

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych/laboratoryjnych b) PN-81/B-03020, PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

c) literatury technicznej i praktycznych doświadczeń geotechniki