

# GEOSTANDARD

Przedsiębiorstwo Podstawowych Badań i Robót Geotechnicznych Sp. z o.o.

Siedziba: ul. Komandorska 165/9, 53-344 WROCŁAW

**Biuro: Wilczyce ul. Wrocławska 1F, 51-311 WROCŁAW**

sekretariat

tel: +48 665 680 850

sekretariat@geostandard.pl

NIP: 894-00-06-959 REGON: 008215088 KRS: 0000113286

KAPITAŁ ZAKŁADOWY 50 000,00 ZŁ

Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

**Zleceniodawca:** Zakład budowany „Klier”

ul. Przemyska 16 a

54 – 030 Wrocław

***Sprawozdanie z badań geologicznych  
dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali  
do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.***

**Lokalizacja:** ul. Pątnowska

**Gmina:** Legnica

**Powiat:** Legnica

**Województwo:** dolnośląskie

*Opracowanie:*

*mgr M. Opalińska-Klusek*

*upr. nr VII-1598*

*Prezes*

*mgr inż. Wilhelm Janusz Szczurek*

***Wrocław, listopad 2015 r.***

## SPIS TREŚCI

1.	Wstęp -----	2
2.	Zakres wykonanych prac -----	2
3.	Położenie terenu -----	3
4.	Budowa geologiczna -----	3
5.	Warunki hydrogeologiczne -----	4
6.	Geotechniczna charakterystyka gruntów -----	4
7.	Wnioski i zalecenia -----	6

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1.	Mapa topograficzna w skali 1: 25 000
Załącznik nr 2.	Mapa geologiczna w skali 1: 50 000
Załącznik nr 3.	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
Załącznik nr 4.	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 5.	Karty sondowań dynamicznych DPL
Załącznik nr 6.	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 7.	Wynik badania granicy konsystencji
Załącznik nr 8.	Wynik badania analizy sitowej

## 1. Wstęp

Sprawozdanie z badań wykonano na zlecenie firmy Zakład Budowlany „Klier” z siedzibą przy ulicy Przemyskiej 16a we Wrocławiu.

Celem opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanej inwestycji,
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów,
- określenie zalegania wód gruntowych,
- ocena możliwości budowy projektowanej inwestycji.

Opinie wykonano w oparciu o:

- *Rozporządzenie Ministra transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/.*
- Normy:
  - PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
  - PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
  - PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
  - PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne
  - PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
  - PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
  - Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Warszawa 1998 r.
- Materiały archiwalne:
  - *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000* – arkusz Legnica - wraz z objaśnieniami – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1985 r. i 1988 r.,

## 2. Zakres wykonanych prac

W listopadzie 2015 r. w ramach robót terenowych wykonano 10 otworów geotechnicznych (O-1 ÷ O-10). Otwory dla projektowanej inwestycji wykonano do głębokości 5,00 – 8,00 m p.p.t. (otwory o głębokości pow. 5,00 m p.p.t. zostały przewiercone ze względu na występowanie głębokich nasypów). Lokalizację otworów badawczych przedstawia załącznik nr 3 niniejszego sprawozdania. Przy otworach wykonano dodatkowo badania zagęszczenia gruntów niespoistych, występujących w podłożu, za pomocą sondy dynamicznej DPL. Sondowanie wykonano do głębokości 2,00 – 5,00 m p.p.t.

Podczas wykonywania robót wiertniczych sprawowany był stały dozór geologiczny przez uprawnionego geologa, do którego obowiązków należało:

- dozór nad właściwym prowadzeniem robót wiertniczych - opis makroskopowy przewiercanych gruntów, pobieranie próbek gruntu i wody podziemnej, likwidacji otworów,
- prowadzenie obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych,
- korygowanie na bieżąco lokalizacji i głębokości otworów, jeżeli wymagały tego warunki geologiczne.

W czasie wierceń pobrano próbki gruntów do badań laboratoryjnych i prowadzono na bieżąco analizę makroskopową gruntów wydobywanych z otworów badawczych zgodnie z normą PN-B-04481:1988.

Z każdej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem, wilgotnością i barwą lub co 1,00 m odwiertu pobrano próbkę gruntu kategorii B, w celu weryfikacji badań polowych. Na wybranych, reprezentatywnych próbkach przeprowadzono badania laboratoryjne. Próbki pobrano zgodnie z normą PN-B-04452:2002 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.

W trakcie wierceń prowadzono obserwację zwierciadła wody gruntowej, a w przypadku jego stwierdzenia obserwacje były prowadzone aż do momentu ustabilizowania się jego poziomu w otworze.

W ramach badań laboratoryjnych na pobranych próbkach gruntu wykonano badanie granicy konsystencji oraz analizę sitową. Wynik badania laboratoryjnego stanowi załącznik nr 7 i 8 niniejszego opracowania.

### **3. Położenie terenu**

Badany teren położony jest w centralnej części Legnicy (województwo dolnośląskie, powiat legnicki, gmina Legnica) przy ulicy Pątnowskiej.

Pod względem fizjograficznym Legnica położona jest w obrębie Niziny Sasko-Lużyckiej, makroregion Niziny Śląsko-Lużyckiej i należy do mezoregionu Równiny Legnickiej. Legnica położona jest nad rzekami Kaczawa (lewy dopływ Odry) i wpadającej do niej Czarną Wodą. W strukturze Równiny Legnickiej wyodrębniają się dolina Czarnej Wody i dolina dolnej Kaczawy, a także antropogeniczny mikroregion Legnicy. Omawiany teren charakteryzuje się słabym zróżnicowaniem morfologicznym.

Pod względem geomorfologicznym omawiany obszar należy do tarasów akumulacji nadzalewowej rzeki Kaczawy.

Lokalizację inwestycji przedstawiają załączniki nr 1, 2 i 3.

### **4. Budowa geologiczna**

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski oraz Objaśnień do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Legnica, omawiany obszar należy do jednostki geologicznej bloku przedsudeckiego, położonego na północny-wschód od Sudetów. Jest to jednostka zbudowana ze skał

staropaleozoicznych, przykrytych osadami trzeciorzędowymi, które wyrównują urozmaiconą powierzchnię podkenozoiczną. Na osadach trzeciorzędu cienką pokrywą zalegają osady czwartorzędowe. W podłożu opisywanego obszaru badań, do głębokości wierceń stwierdzono czwartorzędowe utwory plejstoceny i holoceny, pochodzenia wodnolodowcowego i rzeczno-łódzkiego.

Na podstawie wykonanego rozpoznania stwierdzono, że w podłożu naturalnym występują warstwy zróżnicowane genetycznie i litologicznie. Na badanym terenie stwierdzono występowanie czwartorzędowych gruntów niespoistych oraz spoistych.

W badanym podłożu we wszystkich 10 otworach stwierdzono występowanie od powierzchni terenu warstwy nasypów. Warstwa nasypów, której miąższość dochodzi do 5,00 m p.p.t. występuje w postaci mieszaniny żużli, żwirów, miału węglowego, kłosa, piasku gliniastego, piasku średniego oraz miejscami okruszków cegieł. Nasypy te powstały najprawdopodobniej przy budowie istniejącego rozjazdu kolejowego. Poniżej nasypu stwierdzono kompleks utworów rzecznych. Są to pospółki rzeczne tarasów nadzalewowych rzeki, miejscami przewarstwione glinami oraz piaskami gliniastymi. Utwory te nie zostały przewiercone. Lokalnie, w otworach O-4, O-7 i O-10 nawiercono utwory o charakterze miedzi rzecznych w postaci glin i glin piaszczystych.

Przekroje geotechniczne przedstawiono na załączniku nr 6.

Profile otworów geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 4.

Przedstawiony na przekroju obraz budowy geologicznej powstał w wyniku interpretacji i jest przybliżonym obrazem rzeczywistej budowy geologicznej.

## 5. Warunki hydrogeologiczne

Przeprowadzone badania terenowe nie wykazały występowania zwierciadła wód gruntowych. Należy podkreślić jednak, że badania hydrogeologiczne wykonane zostały w okresie długoterminowego braku intensywnych opadów atmosferycznych, a poziom zwierciadła wód podziemnych mocno zależy od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów, podczas których w rejonie tym mogą wystąpić okresowe podtopienia.

## 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Charakterystykę warunków geologiczno-inżynierskich na terenie objętym badaniem wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie: analizy makroskopowej gruntów, badań laboratoryjnych próbek gruntu oraz sondowań dynamicznych sondą DPL.

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów takie jak wilgotność naturalna  $W_n$  [%] i gęstość objętościowa  $\rho$  [t/m<sup>3</sup>] oraz parametry wytrzymałości na ściskanie  $C_u^{(n)}$  [kPa],  $\Phi_u^{(n)}$ , edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_o^{(n)}$  [MPa] wyznaczono wg PN-81/B-03020 metodą B.

Za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$  wyznaczony w terenie na podstawie sondy dynamicznej DPL, natomiast dla gruntów spoistych, stopień plastyczności  $I_L$  na podstawie badań laboratoryjnych (badania granicy konsystencji).

Łącznie dla gruntów podłoża wydzielono 6 warstw geotechnicznych.

Średnie wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystyczne) wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej (Załącznik nr 7).

Szczegółowy podział warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

#### **Grunty nasypowe**

**Warstwa N** – nasyp niekontrolowany, mieszanina żużlu, żwirów, miału węglowego, kłińca, piasku gliniastego, piasku średniego oraz miejscami okruszków cegieł.

#### **Grunty rodzime mineralne niespoiste**

**Warstwa I-c** - reprezentowana przez pospółki w stanie średnio zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_D = 0,50$ ,

**Warstwa I-b** - reprezentowana przez pospółki w stanie średnio zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_D = 0,60$ ,

**Warstwa I-a** - reprezentowana przez pospółki w stanie zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_D = 0,70$ .

#### **Grunty rodzime mineralne spoiste**

Grunty spoiste o stopniu **konsolidacji C** to grunty niemorenowe w postaci spoistych osadów plejstoceniowych obejmujących okres ostatniego zlodowacenia, nie związanych z procesami akumulacji glacialnej oraz współczesne osady holoceniowe.

**Warstwa C1** - reprezentowana przez pyły w stanie miękkoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_L = 0,20$ .

**Warstwa C2** - reprezentowana przez pyły w stanie miękkoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_L = 0,40$ .

Przebieg wydzielonych warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Załącznik nr 6), a zestawienie średnich wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystycznych) wydzielonych warstw geotechnicznych oraz parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli nr 1.

Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby  
budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.

Tabela nr 1

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wyznaczone metodą B wg PN-81/B-03020											
L.p.	Wiek	Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu	$I_D / I_L$	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa gruntu $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Spójność gruntu $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	$E_o$ [MPa]	$M_o$ [MPa]
1	Qh/Qp	I-c	Pospółka	Po	0,50	12	1,90	-	38,5	137,5	153,0
2		I-b	Pospółka	Po	0,60	12	1,90	-	39,2	156,2	173,8
3		I-a	Pospółka	Po	0,70	10	2,00	-	39,9	176,0	196,0
4		C2	Piasek gliniasty Gлина	Pg Gp	0,40	16 21	2,10 2,05	10,6	11,6	13,4	19,2
5		C1	Gлина piaszczysta	Gp	0,20	12	2,20	17,0	14,8	20,6	29,4

\* grunt wilgotny, \*\* grunt mokry

Granice warstw geotechnicznych, przedstawione na przekroju geotechnicznym zostały wyinterpretowane pomiędzy otworami wiertniczymi i mogą być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków gruntowo-wodnych, panujących w podłożu.

## 7. Wnioski i zalecenia

- Rozpoznanie podłoża wykonano za pomocą 10 otworów badawczych do głębokości 5,00 – 8,00 m p.p.t. Podłoże stanowią czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone jako pospółki, mułki i gliny rzeczne. Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa nasypu o miąższości 0,20 - 5,00 m.
- Grunty rodzime niespoiste występują w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geotechniczna I-a, I-b, I-c) i stanowią nośne podłoże budowlane.
- Grunty rodzime spoiste znajdują się w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna C1) oraz plastycznym (warstwa geotechniczna C2). Do głębokości rozpoznania dominowały nośne grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym.
- Nasypy stwierdzone we wszystkich otworach stanowiły materiał mieszany.
- Przeprowadzone badania terenowe nie wykazały występowania zwierciadła wód gruntowych. Należy podkreślić jednak, że badania hydrogeologiczne wykonane zostały w okresie długoterminowego braku intensywnych opadów atmosferycznych, a poziom zwierciadła wód podziemnych mocno zależy od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów, podczas których w rejonie tym mogą wystąpić okresowe podtopienia.
- Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów*

*budowlanych (Dz.U. z 2012r., poz. 463)* na badanym obszarze **warunki gruntowe uznano za proste.**

- Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych oraz zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe.





# LEGENDA



obszar projektowanych badań

P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o.  
ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław

Zał. nr 1

Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków  
gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi  
autobusów szynowych w Legnicy

Opracował:

Nazwisko

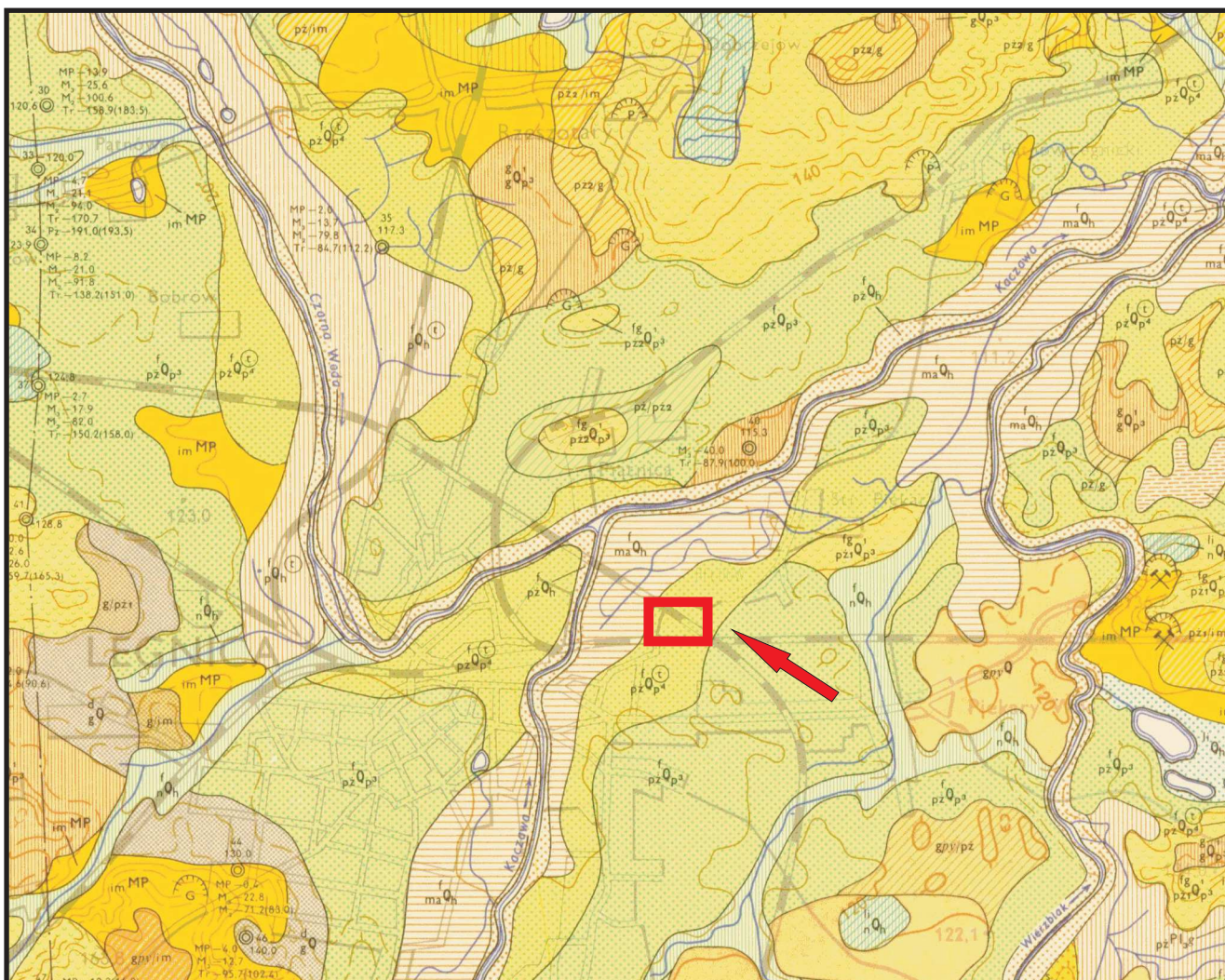
Podpis

M. Opalińska-Klusek

Mapa topograficzna  
z lokalizacją projektowanej  
inwestycji

Skala  
1:25 000





# LEGENDA



obszar projektowanych badań

P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o.  
ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław

Zał. nr 2

Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków  
gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi  
autobusów szynowych w Legnicy

Opracował:

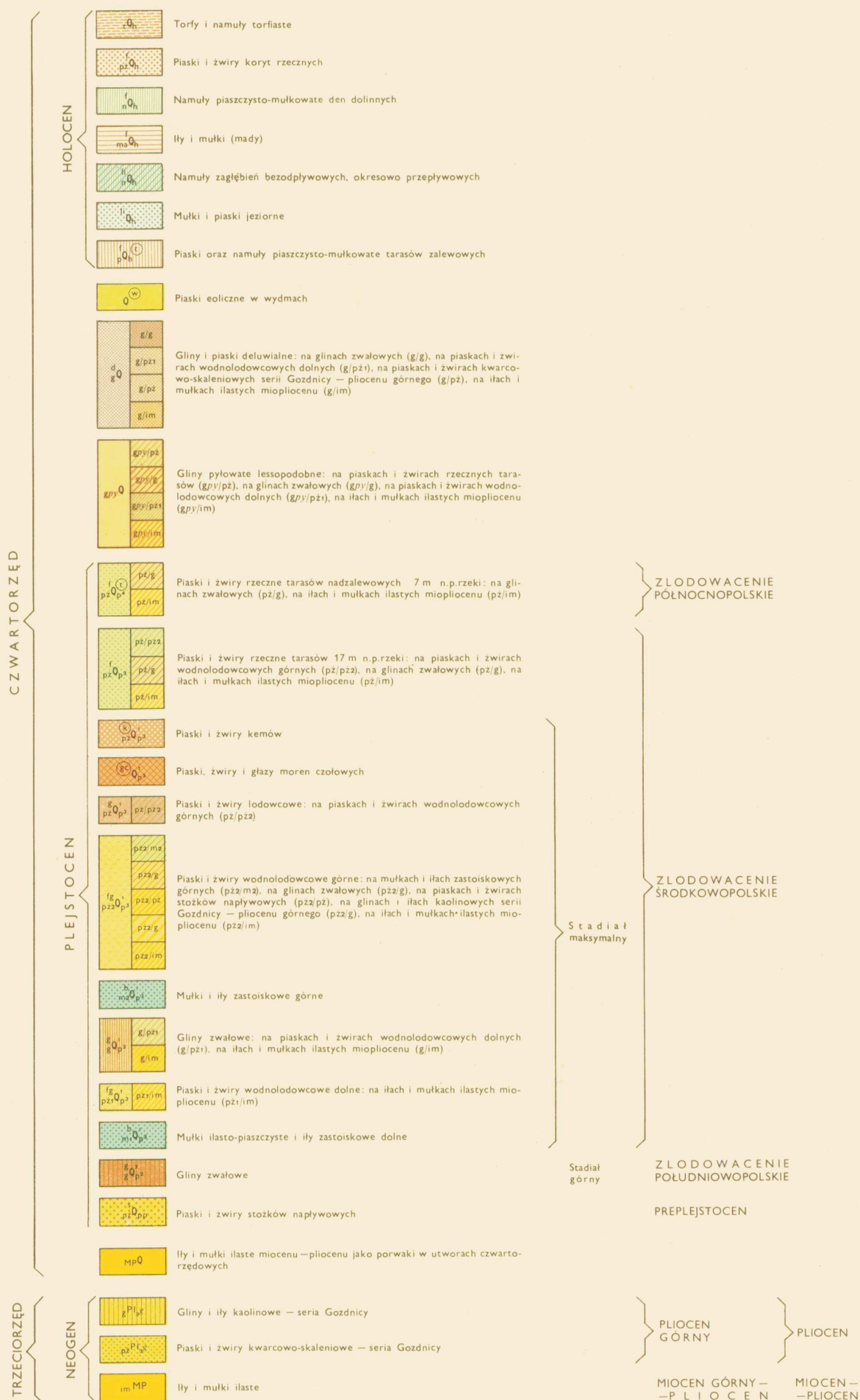
Nazwisko Podpis

M. Opalińska-Klusek

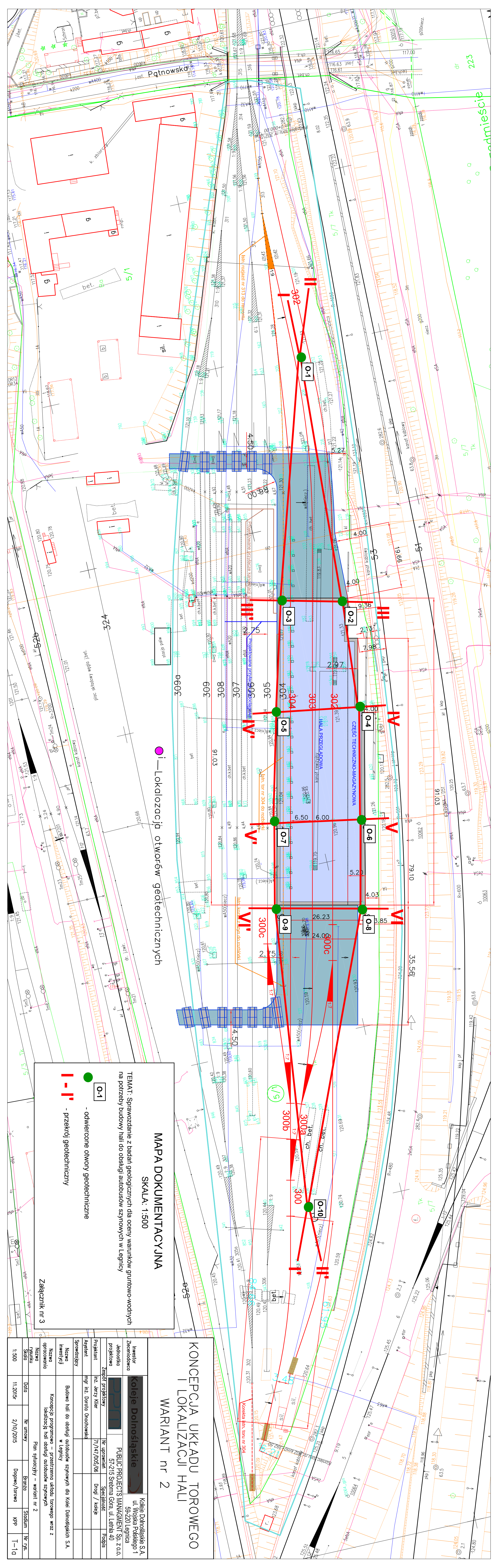
Mapa geologiczna  
z lokalizacją projektowanej  
inwestycji

Skala  
1:50 000

# OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI







● — Lokalizacja otworów geotechnicznych

MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA: 1:500

TEMAT: Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy

● — odwiercone otwory geotechniczne

— przekrój geotechniczny

Załącznik nr 3

# KONCEPCJA UKŁADU TOROWEGO I LOKALIZACJI HALI

## WARIANT nr 2

Investor	Koleje Dolnośląskie	Koleje Dolnośląskie S.A. ul. Wojska Polskiego 1 59-220 Legnica
Zlecająca		
Jednostka projektowa	PUBLIC PROJECTS MANAGEMENT Sp. z o.o. 59-220 Legnica	
Zespół projektowy	Nr uprawnień	Specjalność
Projektant	mgr inż. Jerzy Kier	Drugi / koleje
Asystent	mgr inż. Dorota Orzechowska	
Sprowadzający		
Nazwa inwestycji	Budowa hali do obsługi autobusów szynowych dla Kolei Dolnośląskich S.A. w Legnicy	
Nazwa opracowania	Koncepcja programowa – przedstawienie układu torowego wraz z lokalizacją hali obsługi autobusów szynowych	
Nazwa rysunku	Plan sytuacyjny – wariant nr 2	
Data	Nr umowy	Brzoza
1:500	2/10/2015	Dagowo/torowa
		KPP
		Studium
		Nr rys.
		T-10



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość : Legnica  
Powiat: legnicki  
Województwo: dolnośląskie

Objekt: Budowa hali  
Inwestor: Zakład Budowlany "Klier"  
Nadzór geologiczny: mgr inż. W. J. Szczurek

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 121.24 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Gł boko zwierniadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
	[m p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp			0.30	Nasyp (Piasek redni, wir, Kliniec), ółto-brunatny	N (Ps, ,Kl)	w				
						Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, miał w głowy), czarny	N( u ,Pg, ,m.w gl.)					
					2.00	Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, miał w głowy), czarny						
					4.00	Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, miał w głowy), czarny						
				Czwartorz d			6.00	Pospółka, ółto-brunatna	Po		szg	
	Czwartorz d	7.00										
					7.50							

P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o.

ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-3

Zał.Nr: 4.3

Wiertnica: H20SG

Miejscowo : Legnica

Powiat: legnicki

Województwo: dolno I skie

Obiekt: Budowa hali


Inwestor: Zakład Budowlany "Klier"

Nadzór geologiczny: mgr in . W. J. Szczurek

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 121.06 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<div>Nasyp</div> <div>Nasyp</div>	<div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> <div>4.0</div> <div>5.0</div>		<div>1.50</div> <div>4.00</div> <div>5.00</div>	<div>Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, Kliniec, miął w głowy), czarny</div> <div>Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, Kliniec, miął w głowy), czarny</div> <div>Nasyp ( u el, Piasek gliniasty, wir, Kliniec, miął w głowy), czarny</div>	<div>N( u ,Pg, ,Kl,m.w gl.)</div>	<div>w</div>				

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o.

ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-5

Zał.Nr: 4.5

Wiertnica: H20SG

Miejscowo : Legnica

Powiat: legnicki

Województwo: dolno I skie

Obiekt: Budowa hali



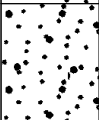
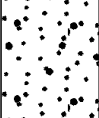
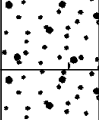
Inwestor: Zakład Budowlany "Klier"

Nadzór geologiczny: mgr in . W. J. Szczurek

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 121.04 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorz d Czwartorz d			0.20	Nasyp (Kliniec, u el)	N (Kl, u )	w	szg	0.53		I-c
					1.00	Pospółka, br zowo-szara	Po					
					3.00	Pospółka, br zowo-szara	Po					
					4.00	Pospółka przewarstwiana Glin piaszczyst , br zowo-szara	Po//Gp					
					5.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O-6					Zał.Nr: 4.6 Wiertnica: H20SG						
Miejscowo : Legnica Powiat: legnicki Województwo: dolno l skie			Obiekt: Budowa hali Inwestor: Zakład Budowlany "Klier" Nadzór geologiczny: mgr in . W. J. Szczurek					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy						
								Rz dna: 121.26 m n.p.m.						
								Skala 1 : 50						
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
	[m p.p.t.]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp (Piasek gliniasty, wir, Cegła,szkło), ciemnoszary	N(Pg, ,Cg,szkło)							
		Czwartorz d Czwartorz d	2.0		1.30	Pospółka, br zowo- ółta	Po	w	szg	0.52		I-c		
			3.0											
			4.0		3.50	Pospółka, br zowo- ółta						0.68		I-b
			5.0		5.00									

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o.

ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer O-9

Zał.Nr: 4.9

Wiertnica: H20SG

Miejscowo : Legnica

Powiat: legnicki

Województwo: dolno I skie

Obiekt: Budowa hali



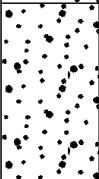
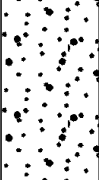
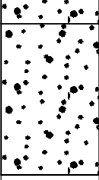
Inwestor: Zakład Budowlany "Klier"

Nadzór geologiczny: mgr in . W. J. Szczurek

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 120.83 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Gł boko zwierniada wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartoiz d Czwartoiz d				Nasyp (Kliniec, u el)	N					
					0.30	Pospółka przewarstwiona Glin , br zowa	Po//G	w	szg	0.48		I-c
					1.50	Pospółka przewarstwiona Glin , br zowa				0.52		
					4.00	Pospółka, br zowa				Po		
					5.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



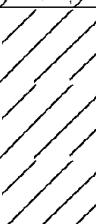

Miejscowość : Legnica  
Powiat: legnicki  
Województwo: dolnośląskie

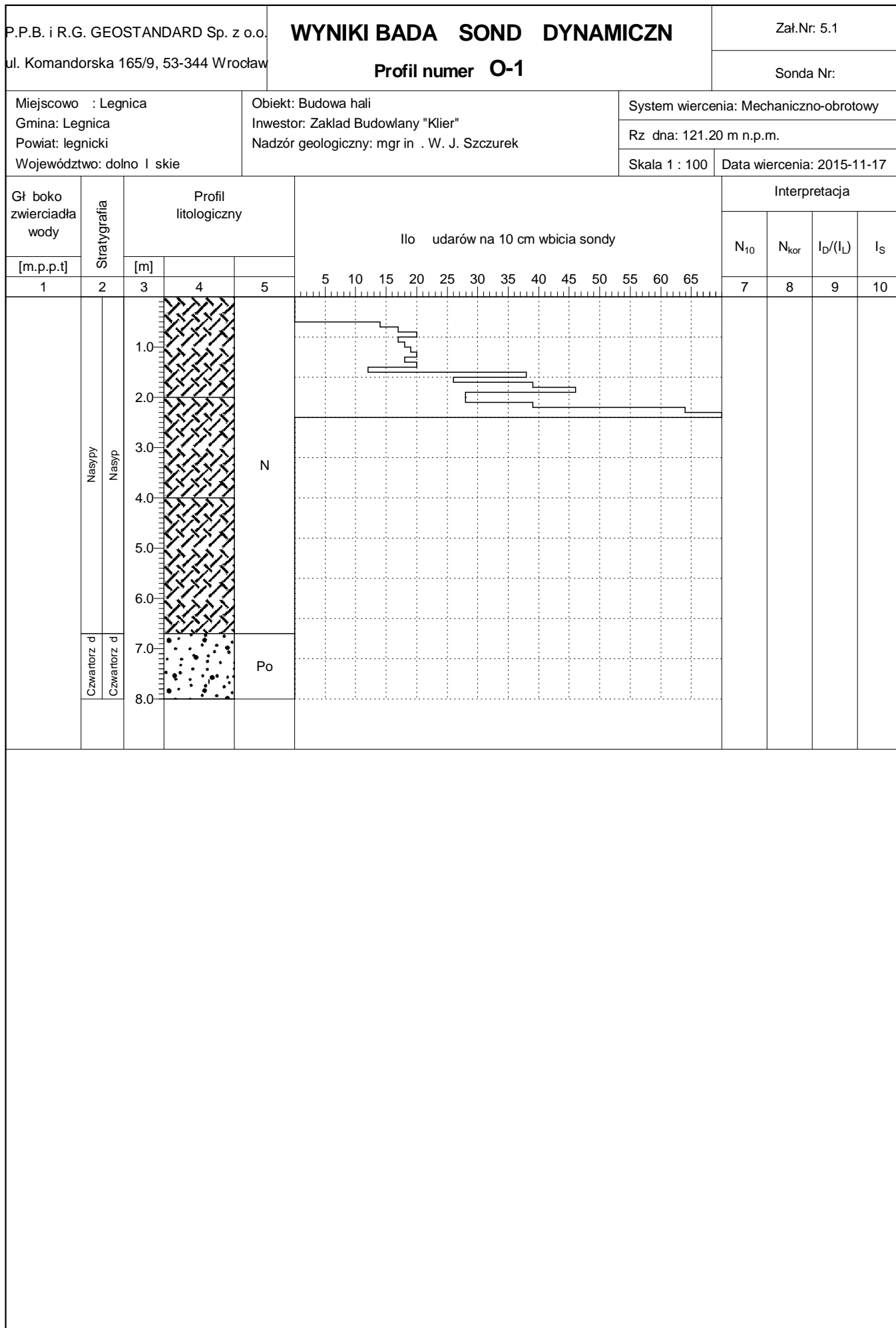
Objekt: Budowa hali  
Inwestor: Zakład Budowlany "Klier"  
Nadzór geologiczny: mgr inż. W. J. Szczurek

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 120.54 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Gł boko zwierniadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
	[m p.p.t.]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Nasyp Nasyp  Czwartorz d Czwartorz d	1.0			Nasyp ( u el, Cegła, Piasek gliniasty, Kliniec, miał w głowy), czarny	N( u ,Cg,Pg,Kl,m.w gl.)	w					
					1.00	Piasek gliniasty ze wirem, br zowo- ółty	Pg+		tpl				C1
			2.0		1.50	Głina ze wirem, przewarstwiana Piaskiem gliniastym, br zowo-szara	G+ //Pg		pl				C2
			3.0		3.00	Pospółka, br zowo- ółta	Po		szg				I-b
				5.0			5.00						

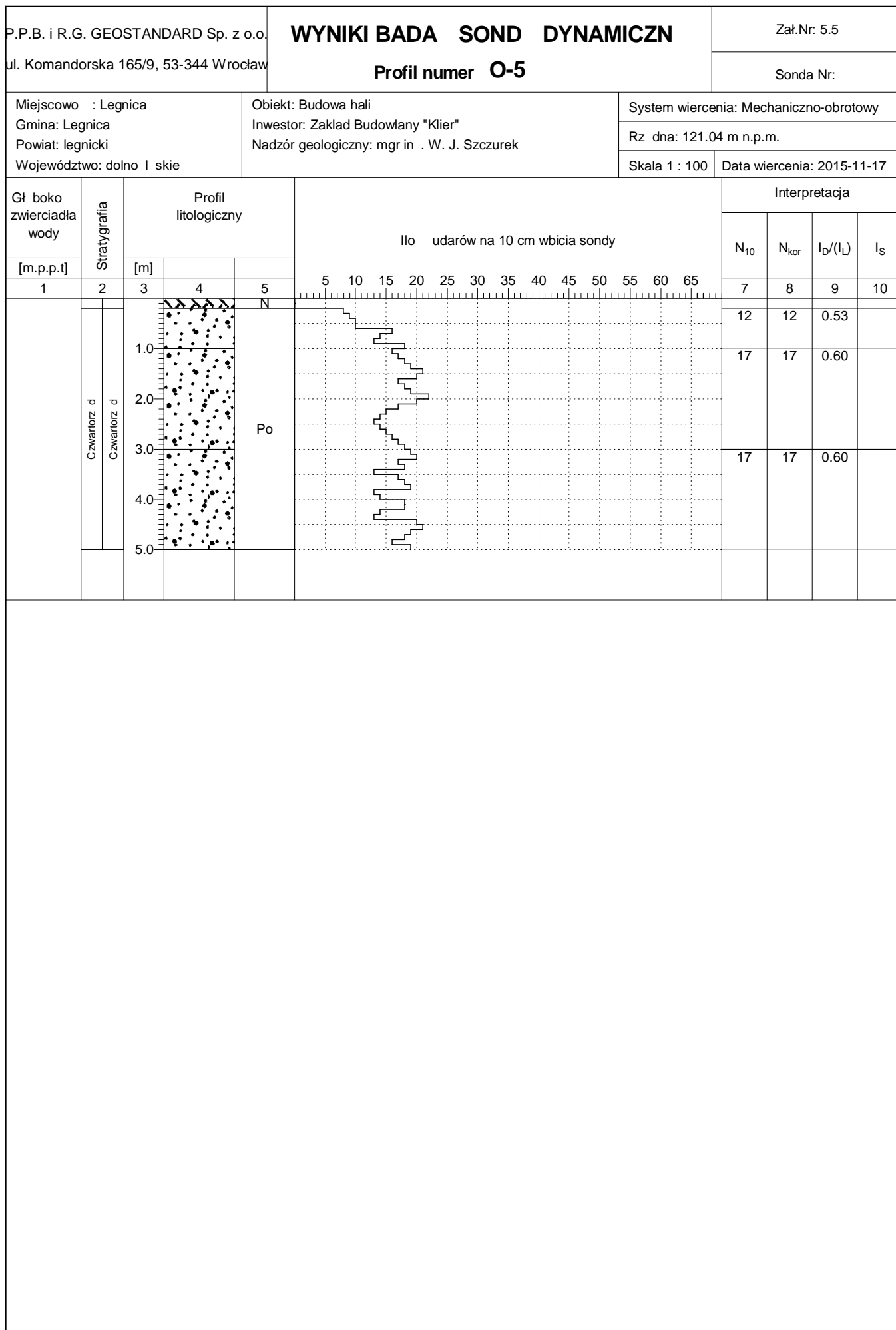


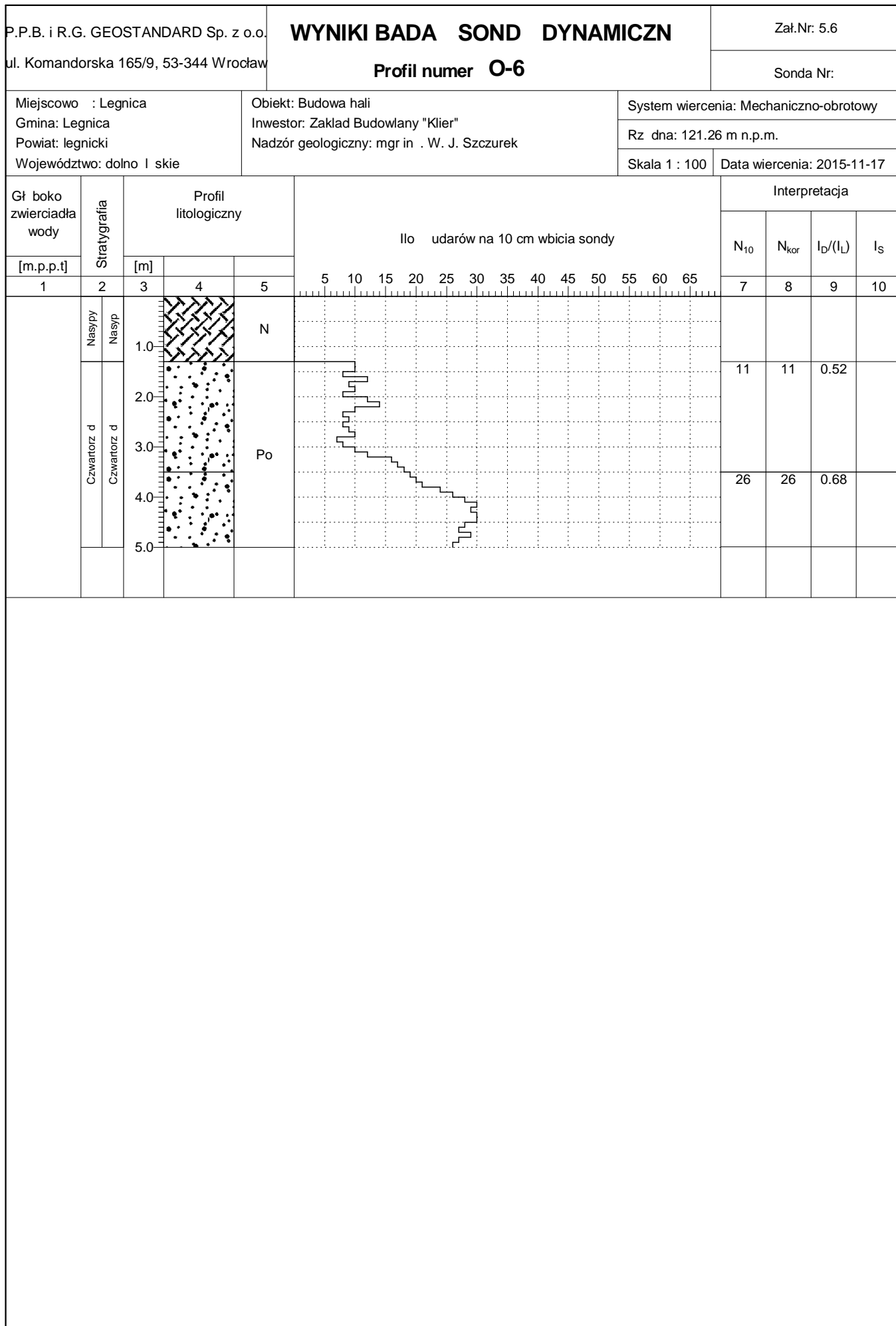




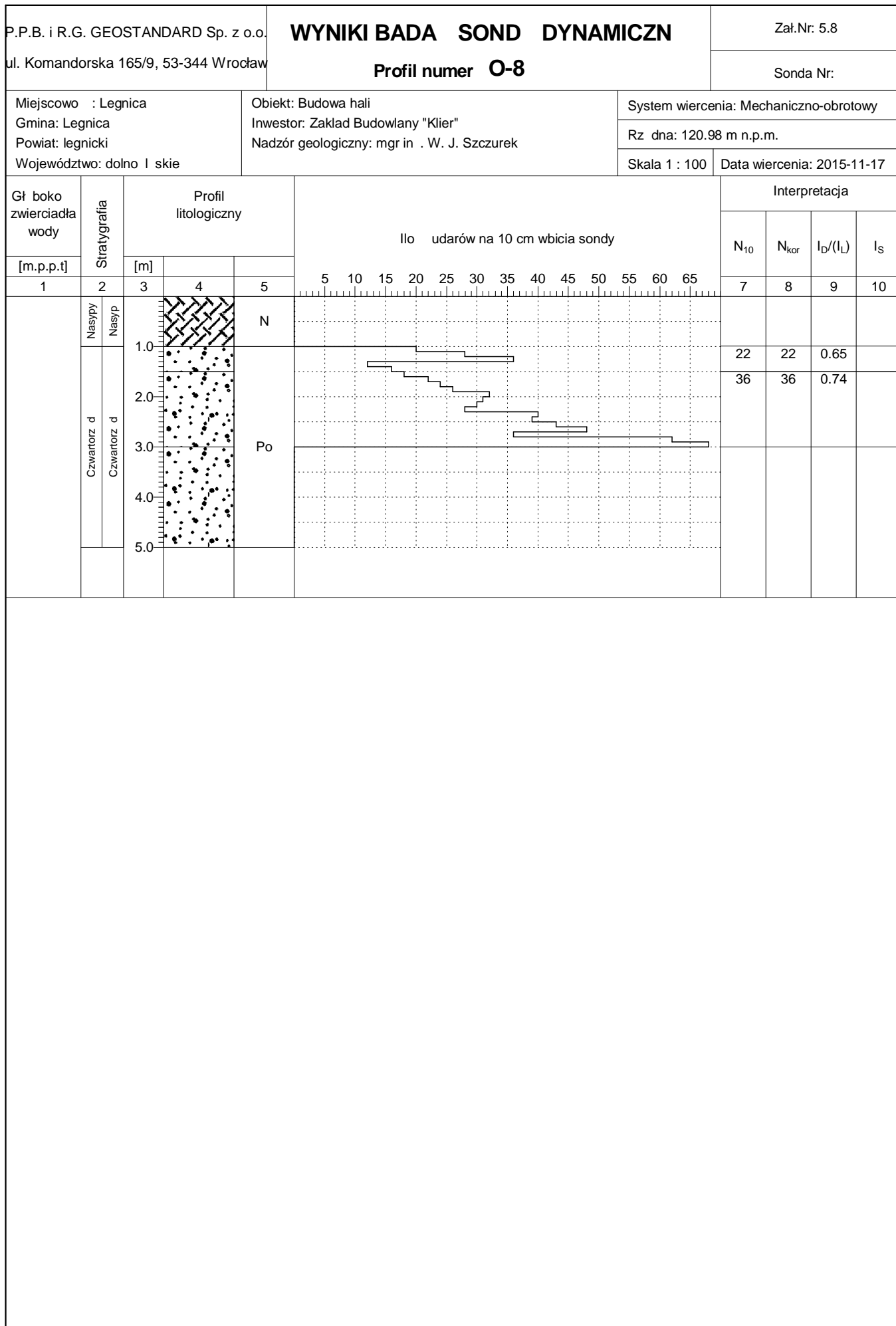
P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław			<b>WYNIKI BADA SOND DYNAMICZNYCH</b> <b>Profil numer O-3</b>				Zał.Nr: 5.3					
Miejsowo : Legnica Gmina: Legnica Powiat: legnicki Województwo: dolno I skie			Obiekt: Budowa hali Inwestor: Zakład Budowlany "Klier" Nadzór geologiczny: mgr in . W. J. Szczurek				Sonda Nr:					
			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rz dna: 121.06 m n.p.m.									
			Skala 1 : 100				Data wiercenia: 2015-11-17					
Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia Nasypy Nasyp	Profil litologiczny			Ilo udarów na 10 cm wbicia sondy				Interpretacja			
		[m]				5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65				$N_{10}$	$N_{kor}$	$I_D/(I_L)$
1	2	3	4	5					7	8	9	10
		1.0										
		2.0										
		3.0										
		4.0										
		5.0										

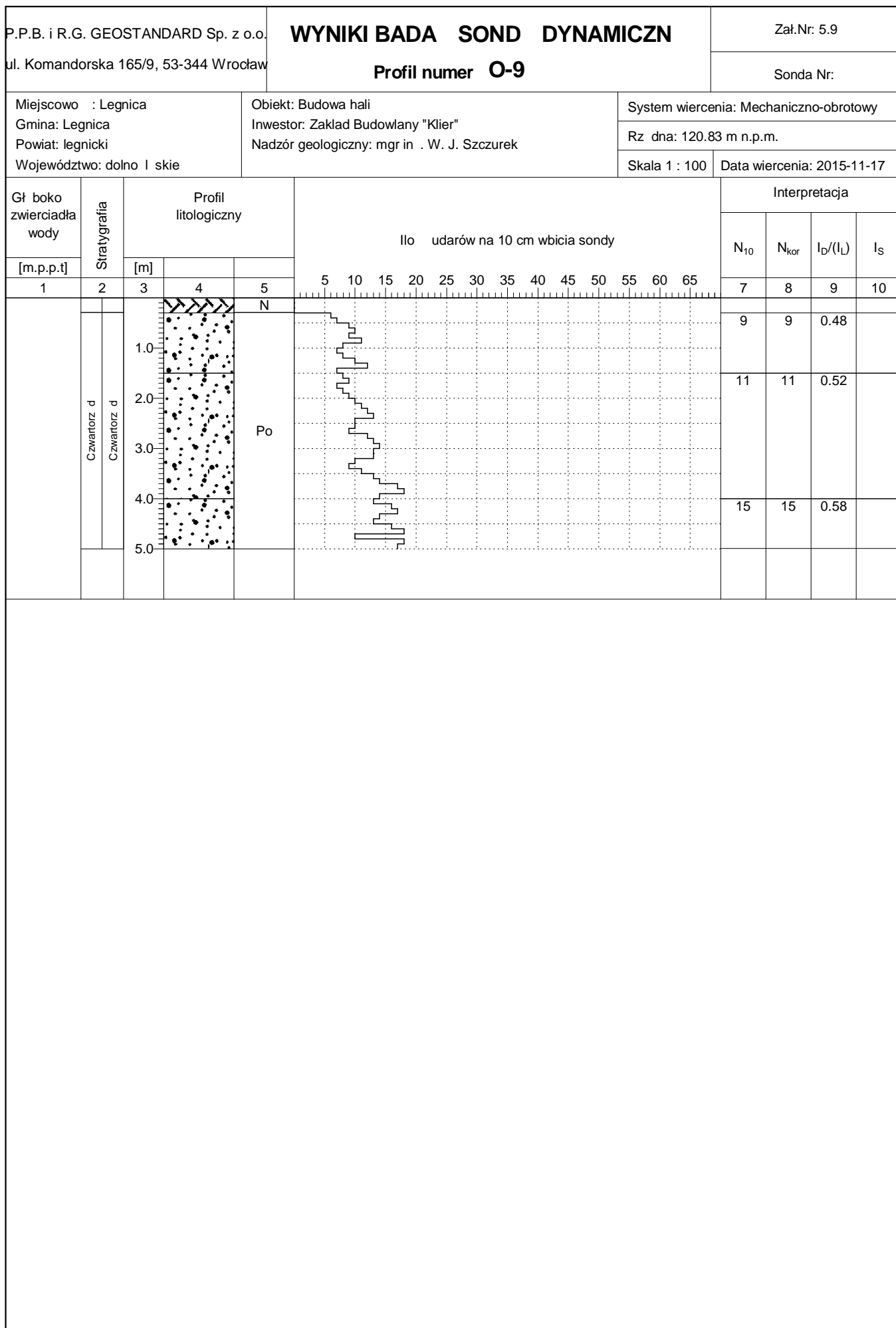
P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław		<b>WYNIKI BADA SOND DYNAMICZNYCH</b>  <b>Profil numer O-4</b>				Załącznik Nr. 5.4															
						Sonda Nr:															
Miejscowość : Legnica Gmina: Legnica Powiat: legnicki Województwo: dolnośląskie		Obiekt: Budowa hali Inwestor: Zakład Budowlany "Klier" Nadzór geologiczny: mgr inż. W. J. Szczurek			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy																
					Rzeczna: 121.30 m n.p.m.																
					Skala 1 : 100	Data wiercenia: 2015-11-17															
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Interpretacja																
[m.p.p.t]		[m]			Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy				$N_{10}$	$N_{kor}$	$I_D/(I_L)$	$I_s$									
1	2	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	7	8	9	10
	Nasyp Nasyp	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0		N Pg G																	





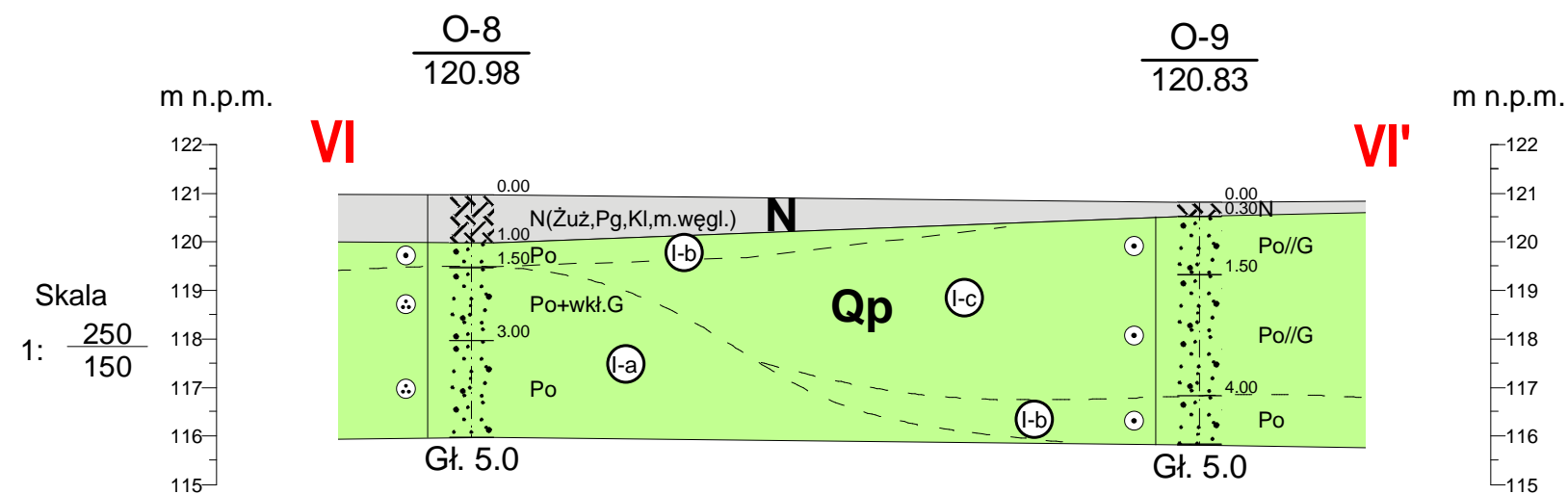
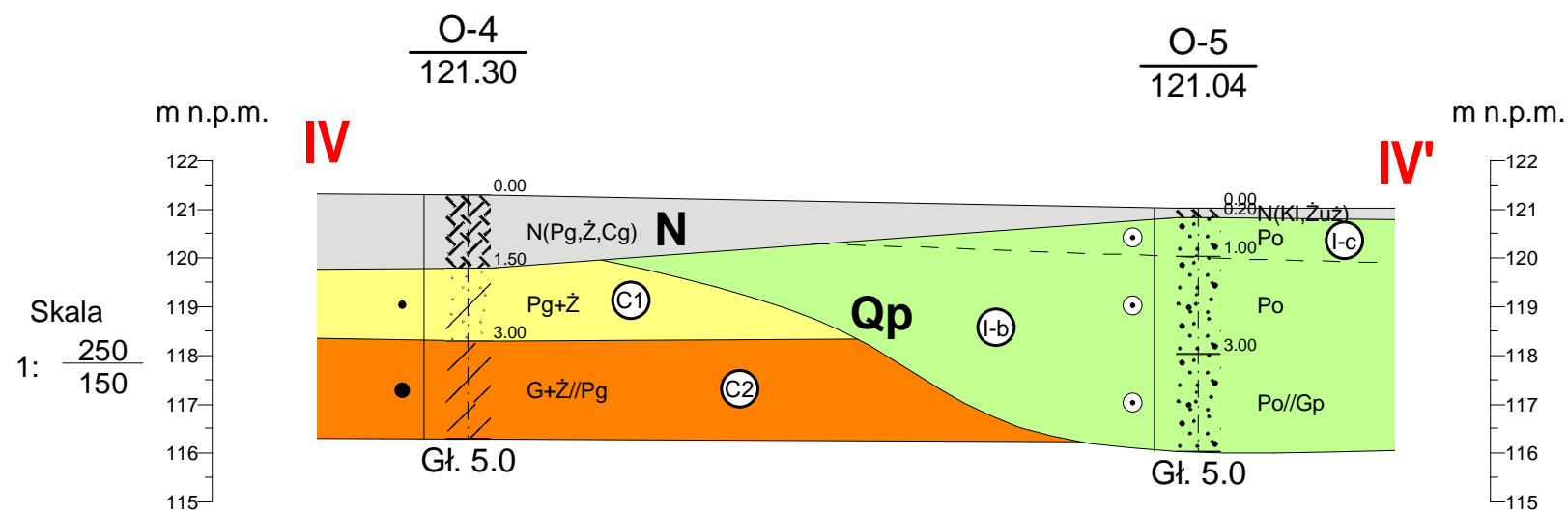
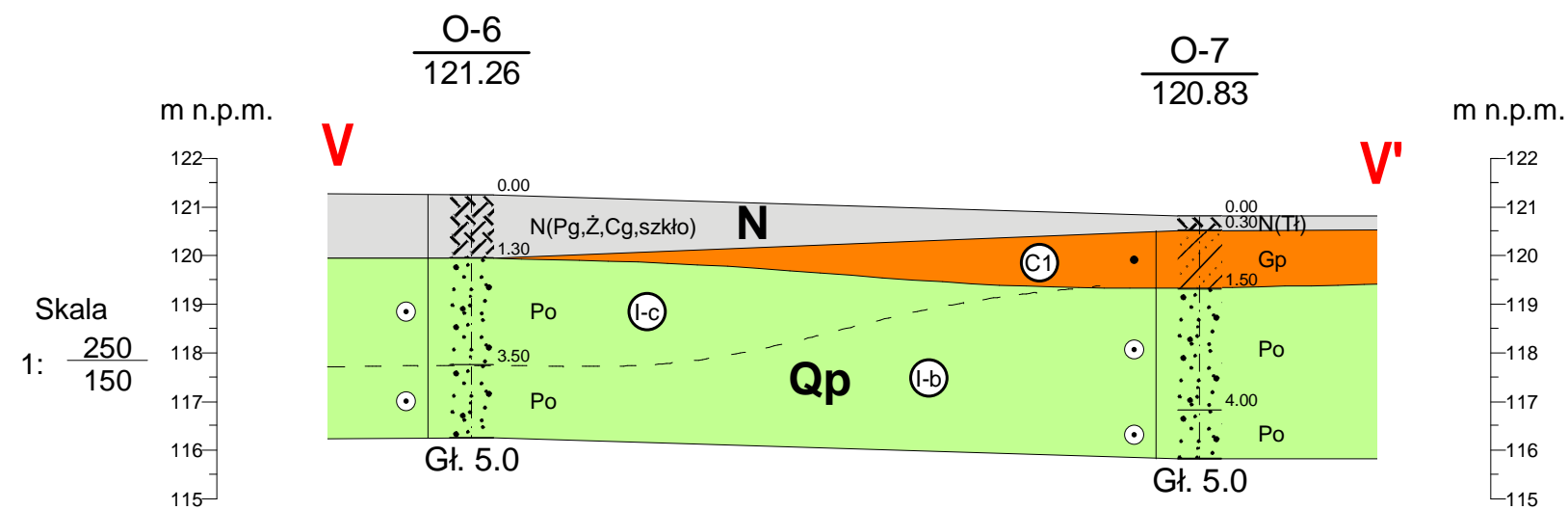
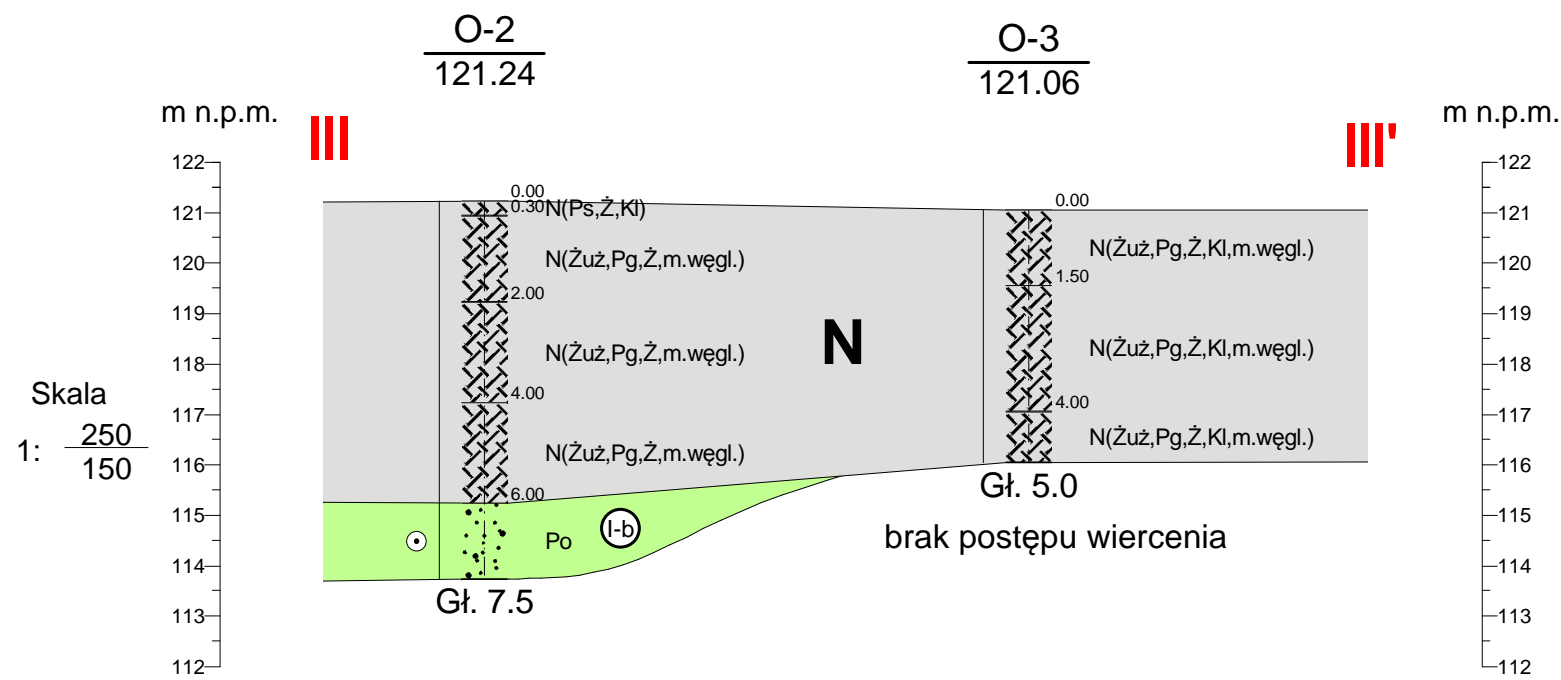










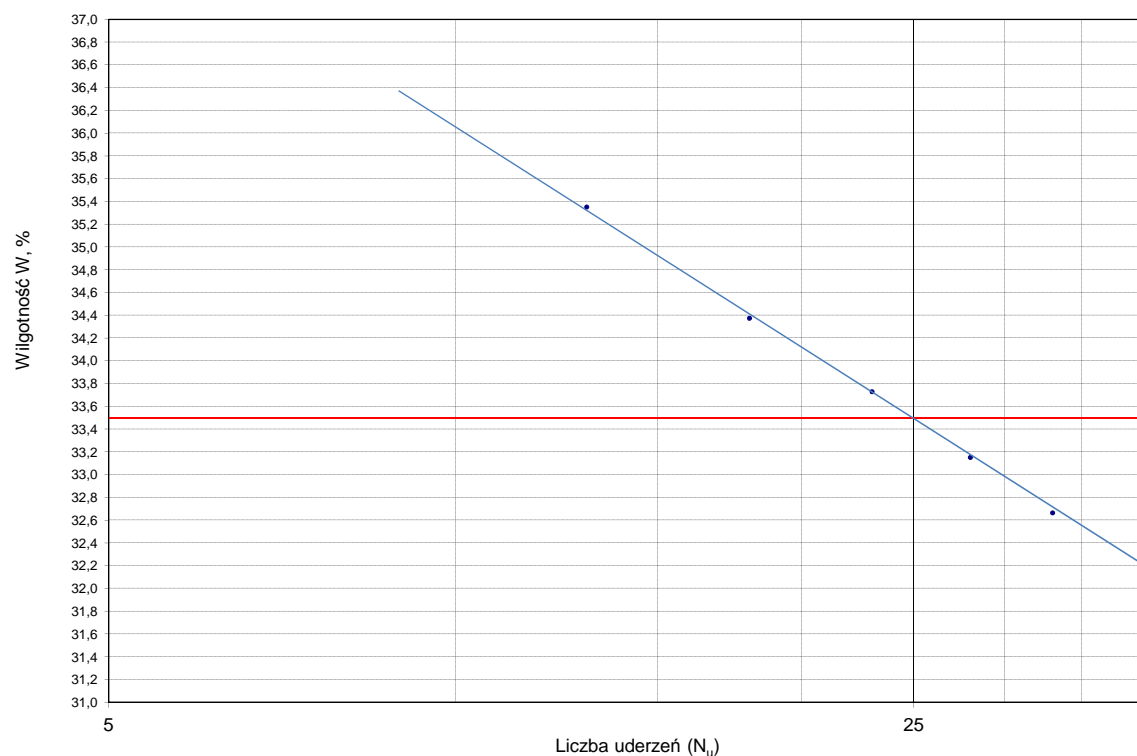


P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. ul. Komandorska 165/9, 53-344 Wrocław				Zał.Nr 6.2
Opracował	Data 2015-11	Nazwisko mgr M. Opalińska-Klusek	Podpis	Przekrój gtechniczny III-III' - VI-VI'
Weryfikował	2015-11	mgr inż. W.J. Szczurek		
				Skala 1: $\frac{250}{150}$

**OZNACZENIE  $W$ ,  $W_p$ ,  $W_L$  (MET. CASAGRANDE`A),  $I_p$  oraz  $I_L$  WG PN-88/B-04481**

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.				
Otwór	O-7				
Głębokość [m p.p.t.]	0,3-1,5				
Data badania	2015-10-08				
Nazwa gruntu	Gлина piaszczysta ze żwirem				
Oznaczenia		grunt + tara		w	Ilość uderzeń ( $N_u$ )
	[ g ]	m - [ g ]	s - [ g ]	[%]	
Wilgotność - W [%]	31,73	79,79	72,42	18,11	
	32,04	69,69	63,97	17,91	
	średnia:			18,01	
Granica plastyczności - $W_P$ [%]	21,29	23,97	23,64	14,04	
	18,77	20,86	20,60	14,21	
	średnia:			14,13	
Granica płynności - [%]	31,24	49,76	45,20	32,66	
	30,69	45,39	41,73	33,15	
	32,08	51,23	46,40	33,73	
	30,19	47,82	43,31	34,38	
	31,47	49,35	44,68	35,35	
	$W_L =$			33,50	
Wskaźnik plastyczności - [%]	$I_p =$			19,37	
Stopień plastyczności	$I_L =$			0,20	
Stan gruntu	twardoplastyczny				

WYZNACZANIE  $W_L$



Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

Załącznik nr 7

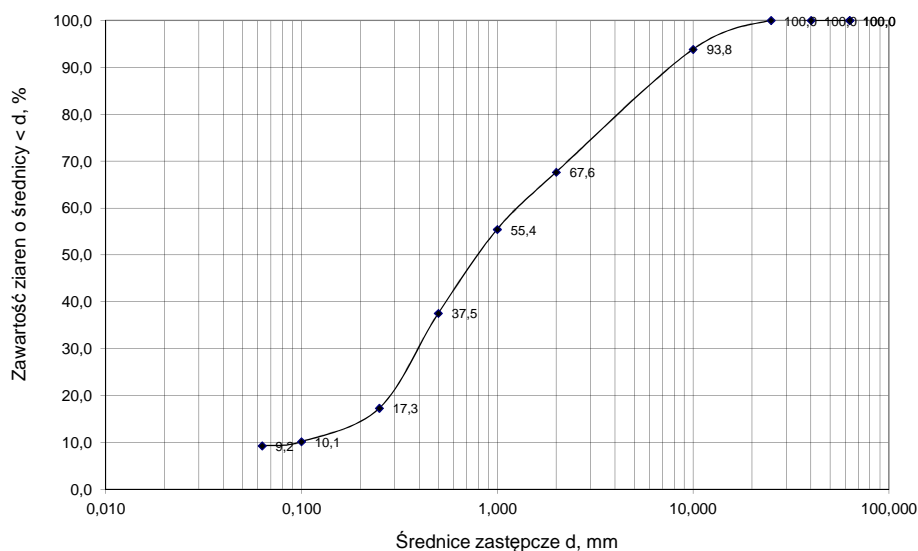
## BADANIE 1

### ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.
Otwór	O-1
Głębokość [m p.p.t.]	6,7-8,0
Data badania	2015-11-20
Nazwa gruntu	Pospółka

FRAKCJE		Wymiary sit	Odsiew na sicie	Przesiew
Zakres frakcji: $d > 40 \text{ mm}$ , [%]	0,0			
Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2 \text{ mm}$ , [%]	32,4	#	[%]	[%]
Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$ , [%]	58,4			
Zakres frakcji: $d \leq 0,063 \text{ mm}$ , [%]	9,2			100,0
RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481		63,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 2 \text{ mm}$ , [%]	32,4	40,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,5 \text{ mm}$ , [%]	62,5	25,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,25 \text{ mm}$ , [%]	82,7	10,0	6,2	93,8
WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI		2,0	26,2	67,6
Wilgotność wg PN-B-04481:1988, [%]	6,4	1,0	12,2	55,4
Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480 $U = d_{60} : d_{10}$	13,0	0,5	17,9	37,5
		0,25	20,2	17,3
Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$	1,4	0,100	7,1	10,1
		0,063	0,9	9,2
Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego" $k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$	[m/s]	0,000193	< 0,063	9,2
	[m/dobę]	16,6	$\Sigma =$	100,0

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

Załącznik nr 8.1

## BADANIE 2

ANALIZA SITOWA wg PN-88/B-04481

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.			
Otwór	O-2			
Głębokość [m p.p.t.]	6,0-7,5			
Data badania	2015-11-20			
Nazwa gruntu	Pospółka			
FRAKCJE		Wymiary sit	Odsiew na sicie	Przesiew
Zakres frakcji: $d > 40 \text{ mm}$ , [%]	0,0			
Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2 \text{ mm}$ , [%]	42,2	#	[%]	[%]
Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$ , [%]	46,9			
Zakres frakcji: $d \leq 0,063 \text{ mm}$ , [%]	10,9			100,0
RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI wg PN-88/B-04481		63,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 2 \text{ mm}$ , [%]	42,2	40,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,5 \text{ mm}$ , [%]	66,3	25,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,25 \text{ mm}$ , [%]	81,8	10,0	14,0	86,0
WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI		2,0	28,2	57,8
Wilgotność wg PN-B-04481:1988, [%]	7,2	1,0	10,4	47,4
Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480 $U = d_{60} : d_{10}$		0,5	13,7	33,7
		0,25	15,5	18,2
Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$		0,100	6,4	11,8
		0,063	0,9	10,9
Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego" $k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$	[m/s]	0,000177	< 0,063	10,9
	[m/dobę]	15,3	$\Sigma =$	100,0

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Średnica zastępcza d [mm]	Zawartość ziaren < d [%]
0,075	10,9
0,15	11,8
0,3	18,2
0,6	33,7
1,0	47,4
2,0	57,8
10,0	86,0
100,0	100,0

Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

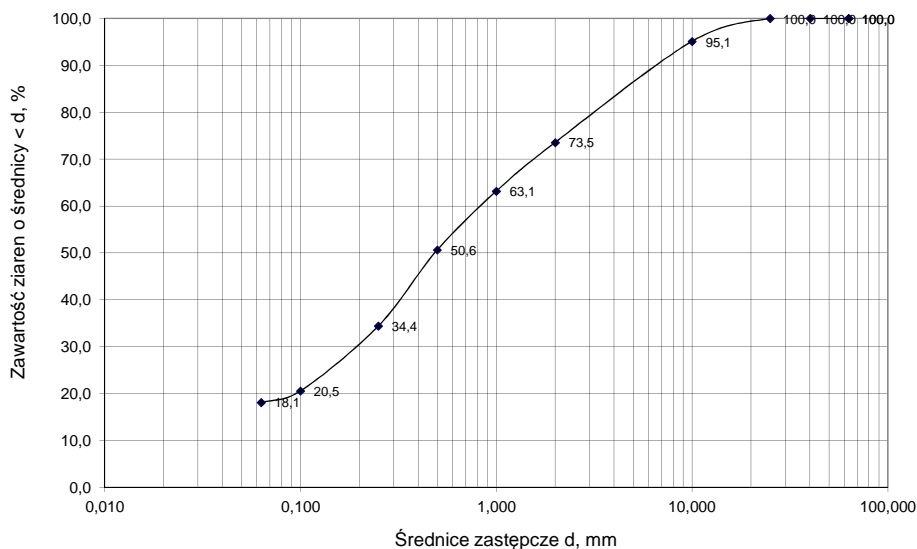
Załącznik nr 8.2

### BADANIE 3

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.			
Otwór	O-4			
Głębokość [m p.p.t.]	1,5-3,0			
Data badania	2015-11-20			
Nazwa gruntu	Piasek glinasty ze żwirem			
FRAKCJE		Wymiary sit	Odsiew na sicie	Przesiew
Zakres frakcji: $d > 40 \text{ mm}$ , [%]	0,0			
Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2 \text{ mm}$ , [%]	26,5	#	[%]	[%]
Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$ , [%]	55,5			
Zakres frakcji: $d \leq 0,063 \text{ mm}$ , [%]	18,1			100,0
RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481		63,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 2 \text{ mm}$ , [%]	26,5	40,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,5 \text{ mm}$ , [%]	49,4	25,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,25 \text{ mm}$ , [%]	65,6	10,0	4,9	95,1
WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI		2,0	21,6	73,5
Wilgotność wg PN-B-04481:1988, [%]	8,4	1,0	10,4	63,1
Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480 $U = d_{60} : d_{10}$		0,5	12,5	50,6
		0,25	16,2	34,4
Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$		0,100	13,9	20,5
		0,063	2,5	18,1
Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego" $k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$	[m/s]	0,000015	< 0,063	18,1
	[m/dobę]	1,3	$\Sigma =$	100,0

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

Załącznik nr 8.3

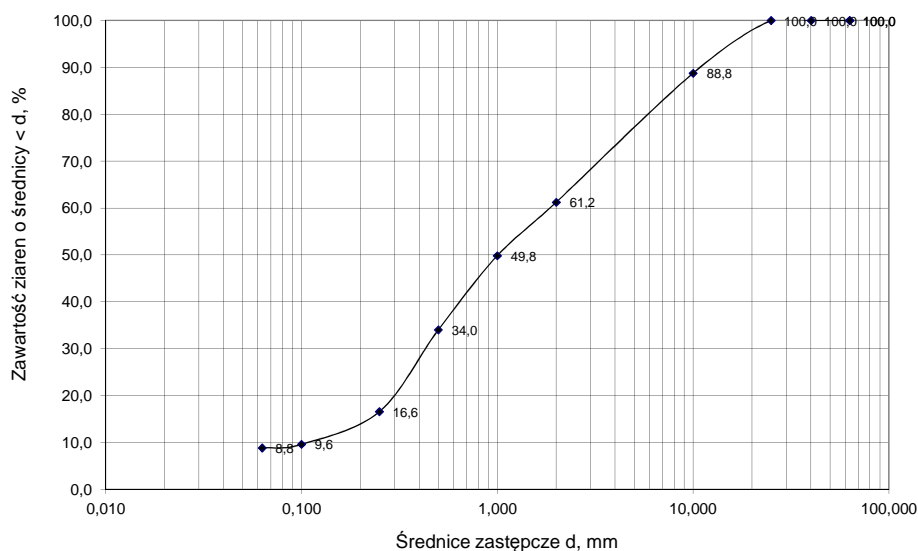
## BADANIE 4

ANALIZA SITOWA WG PN-88/B-04481

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.
Otwór	O-6
Głębokość [m p.p.t.]	1,3-3,5
Data badania	2015-11-20
Nazwa gruntu	Pospółka

FRAKCJE		Wymiary sit	Odsiew na sicie	Przesiew
Zakres frakcji: $d > 40 \text{ mm}$ , [%]	0,0			
Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2 \text{ mm}$ , [%]	38,8	#	[%]	[%]
Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$ , [%]	52,4			
Zakres frakcji: $d \leq 0,063 \text{ mm}$ , [%]	8,8			100,0
RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI WG PN-88/B-04481		63,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 2 \text{ mm}$ , [%]	38,8	40,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,5 \text{ mm}$ , [%]	66,0	25,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,25 \text{ mm}$ , [%]	83,4	10,0	11,2	88,8
WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI		2,0	27,5	61,2
Wilgotność wg PN-B-04481:1988, [%]	3,9	1,0	11,4	49,8
Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480 $U = d_{60} : d_{10}$	18,0	0,5	15,8	34,0
		0,25	17,5	16,6
Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$	1,0	0,100	7,0	9,6
		0,063	0,8	8,8
Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego" $k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$	[m/s]	0,000226	< 0,063	8,8
	[m/dobę]	19,5	$\Sigma =$	100,0

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

Załącznik nr 8.4

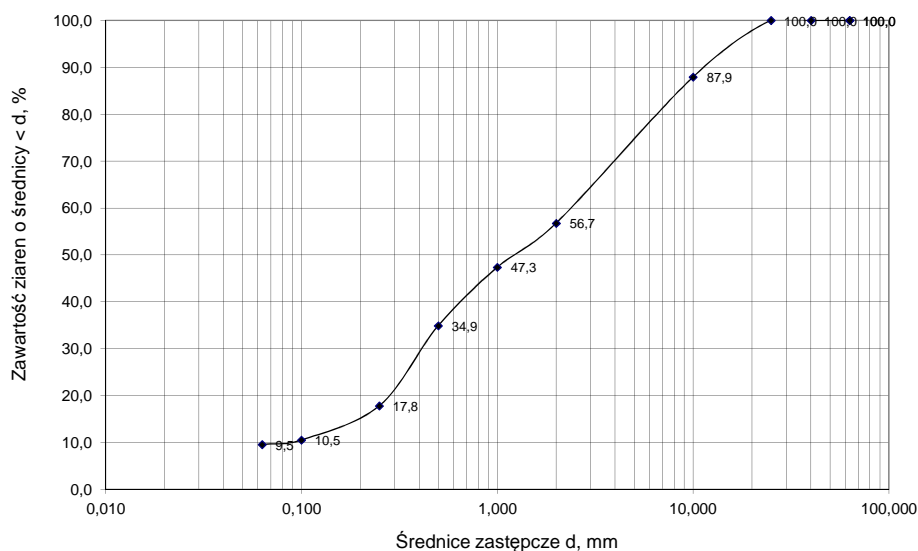
## BADANIE 5

ANALIZA SITOWA wg PN-88/B-04481

Lokalizacja/ Temat	Sprawozdanie z badań geologicznych dla oceny warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy hali do obsługi autobusów szynowych w Legnicy.
Otwór	O-8
Głębokość [m p.p.t.]	3,0-5,0
Data badania	2015-11-20
Nazwa gruntu	Pospółka

FRAKCJE		Wymiary sit	Odsiew na sicie	Przesiew
Zakres frakcji: $d > 40 \text{ mm}$ , [%]	0,0			
Zakres frakcji: $40,0 \geq d > 2 \text{ mm}$ , [%]	43,3	#	[%]	[%]
Zakres frakcji: $2 \geq d > 0,063 \text{ mm}$ , [%]	47,2			
Zakres frakcji: $d \leq 0,063 \text{ mm}$ , [%]	9,5			100,0
RODZAJ GRUNTU W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI wg PN-88/B-04481		63,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 2 \text{ mm}$ , [%]	43,3	40,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,5 \text{ mm}$ , [%]	65,1	25,0	0,0	100,0
Zawartość frakcji $> 0,25 \text{ mm}$ , [%]	82,2	10,0	12,1	87,9
WYSZCZEGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI		2,0	31,2	56,7
Wilgotność wg PN-B-04481:1988, [%]	5,6	1,0	9,4	47,3
Wskaźnik różnoziarnistości wg PN-86/B-02480 $U = d_{60} : d_{10}$	26,7	0,5	12,5	34,9
		0,25	17,1	17,8
Wskaźnik krzywizny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 $C_c = d_{30}^2 : (d_{10} * d_{60})$	0,8	0,100	7,3	10,5
		0,063	1,0	9,5
Współczynnik filtracji wg USBSC "amerykańskiego" $k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$	[m/s]	0,000193	< 0,063	9,5
	[m/dobę]	16,6	$\Sigma =$	100,0

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



Badania wykonał: Rafał Krent

*Rafał Krent*

Załącznik nr 8.5