



Nr arch. **4713/14**

Egz. nr

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
wraz z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ**

DLA PROJEKTU BUDYNKÓW WIELOKONDYGNACYJNYCH
Z GARAŻEM PODZIEMNYCH
NA TERENIE AKADEMII MORSKIEJ
NA DZIAŁCE NR 369/11

PRZY UL. MORSKIEJ 81-87

W GDYNI

Opracowała:

mgr inż. Emilia Prowadzisz
nr upr. XI-078/POM

Zweryfikował:

mgr inż. Marcin Bohdziewicz
nr upr. V-1528, VII-1330

Prezes Zarządu:

mgr Witold Woliński
nr upr. CUG 070630

Gdańsk, listopad 2014 r.

SPIS TREŚCI

TEKST:

1. Wstęp	str. 3
2. Zakres wykonanych prac	str. 3
2.1. Prace terenowe	str. 3
2.2. Prace laboratoryjne	str. 4
2.3. Prace kameralne	str. 4
3. Budowa geologiczna i warunki wodne	str. 5
4. Charakterystyka geotechniczna podłoża	str. 6
5. Wnioski geotechniczne	str. 8

ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
2. Symbole i znaki
3. Tabela wartości parametrów geotechnicznych
4. Przekroje geotechniczne w skali 1: 500/100
5. Karty wyników badań sondą ciężką typu DPH
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
7. Analizy granulometryczne
8. Analiza wody gruntowej

1. WSTĘP

Na zlecenie Akademii Morskiej z siedzibą przy ul. Morskiej 81-87, 81-225 Gdynia, Przedsiębiorstwo Usługowo – Produkcyjne „Fundament” Sp. z o.o., ul. Czyżewskiego 40, 80-336 Gdańsk, wykonało dokumentację badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla projektu budynków wielokondygnacyjnych z garażem podziemnym na terenie Akademii Morskiej na działce nr 369/11 przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni.

Zamierzeniem Inwestora jest budowa budynków wielokondygnacyjnych z I kondygnacją podziemną, przeznaczoną na garaże. Na tym etapie nie określono jeszcze poziomu posadowienia fundamentów oraz kształtu i lokalizacji planowanej zabudowy.

Celem wykonanych badań było ustalenie warunków gruntowo - wodnych, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

Niniejszą dokumentację opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz wg PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.” z sierpnia 1998 r. Na podstawie powyższych aktów prawnych projektowane obiekty zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace terenowe

W terenie wszystkie miejsca badań zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 500. Rzędne otworów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej.

Prace wiertnicze zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym Henryka Babiarsza w październiku i w listopadzie 2014 r.

Wykonano:

- 20 otworów wiertniczych do głębokości 12,0 m, **łącznie 240,0 mb**
- 1 otwór wiertniczy do głębokości 6,0 m (otwór lokalizacyjny stwierdzający występowanie gruntów słabonośnych, torfów).
- 10 sondowań sondą ciężką DPH do głębokości 12,0 m, **łącznie 120,0 mb**

W czasie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próby zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania oraz określono poziom występowania zwierciadła wód gruntowych.

Sondowania wykonano sondą ciężką typu DPH z końcówką stożkową o średnicy stożka 43,7 mm, co pozwoliło określić stopień zagęszczenia gruntów sypkich oraz opór gruntów spoistych w warunkach „in situ”.

2.2. Prace laboratoryjne

Reprezentatywne próby gruntu przebadano w laboratorium określając:

- współczynniki filtracji,
- skład granulometryczny,
- wilgotność naturalną,
- gęstość objętościową,
- zwartość części organicznych

Z otworu wiertniczego nr 13 z głębokości 4,1 m pobrano próbę wody gruntowej, w celu określenia jej agresywności w stosunku do betonu.

Wyniki badań laboratoryjnych stanowią załączniki nr 6 ÷ 8.

2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 500 na podkładzie planu sytuacyjno - wysokościowego
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych
- przekroje geotechniczne w skali 1: 500/100
- wykresy sondowań sondą ciężką typu DPH
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych
- niniejszą część tekstową opracowania

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań pod względem geomorfologicznym położony jest w obrębie strefy krawędziowej wysoczyzny morenowej Pojezierza Kaszubskiego i pradoliny Pobrzeża Kaszubskiego. Rzędne w obrębie wykonanych otworów wiertniczych wynoszą $H = 19,88 \div 22,99$ m n.p.m., teren badań opada w kierunku północno - wschodnim.

Przedmiotowa działka o nr 369/11 położona jest na terenie Akademii Morskiej u styku ul. Kapitańskiej i ul. Grabowo. Aktualnie znajduje się na niej budynek hali sportowej, boisko oraz poligon p.poż. Akademii Morskiej.



Fot. nr 1. Teren badan, widok na istniejącą halę sportową.



Fot. nr 2. Teren badan, widok na poligon szkoleniowy p.poż.

W podłożu gruntowym od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów niekontrolowanych złożonych z piasków drobnych próchniczny i z domieszką próchnicy oraz kamieni, gruzu ceglanego i betonowego i lokalnie z piasków gliniastych próchnicznych. Miąższość nasypów wynosi $0,5 \div 1,5$ m.

Poniżej zalegają rodzime osady czwartorzędowe reprezentowane przez:

- utwory organiczne, tj. namuły, namuły przewarstwione torfem i przewarstwienia piasków drobnych próchnicznych. Utwory te występują lokalnie w otworach nr 1, 2, 3, 8, 13 i 18 tworząc warstwy o miąższości $0,2 \div 0,7$ m;
- lodowcowe piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste i pyły piaszczyste;
- wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie i lokalnie piaski grube oraz pospółki, także z domieszkami żwirów i kamieni. Utwory te przeważają na badanym obszarze.

Wodę gruntową nawiercono we wszystkich otworach wiertniczych. Występuje ona w postaci zwierciadła swobodnego oraz lokalnie zwierciadła napiętego przez niżej zalegające warstwy gruntów słaboprzepuszczalnych. Swobodne zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości $4,1 \div 6,5$ m, tj. na rzędnych $H = 13,98 \div 16,51$ m n.p.m. Napięte zwierciadło wody gruntowej nawiercono w otworze nr 12 na głębokości 8,3 i 10,0 m, tj. odpowiednio na rzędnej $H = 12,44$ oraz 10,74 m n.p.m. i stabilizuje się ono w poziomie zwierciadła swobodnego. Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku północnym.

Układ zalegania poszczególnych gruntów wraz z podziałem na warstwy geotechniczne oraz poziomy wód gruntowych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących **załączniki nr 4.1 i 4.10**.

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

W podłożu dokumentowanego terenu poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, badań laboratoryjnych, sondowań sondą DPH i zależności korelacyjnych zgodnie z PN-EN 1997-1: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne* i PN-EN 1997-2: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Wyprowadzone parametry geotechniczne wydzielonych warstw podano w tabeli stanowiącej **załącznik nr 3**.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna I

- to namuły występujące w stanie plastycznym. Wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{sr} = 0,40$.

Warstwa geotechniczna II

- to piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste i pyły piaszczyste występujące w stanie twardoplastycznym. Wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{sr} = 0,20$.

Warstwa geotechniczna IIIa

- to piaski drobne i piaski średnie oraz występujące lokalnie piaski drobne próchniczne występujące w stanie luźnym i średnio - zagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0,25$.

Warstwa geotechniczna IIIb

- to piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie i piaski grube występujące w stanie średnio - zagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0,50$.

Warstwa geotechniczna IIIc

- to piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie występujące w stanie zagęszczonym i lokalnie średnio - zagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0,70$.

Warstwa geotechniczna IV

- to pospółki występujące w stanie średnio - zagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0,50$.

5. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

- 5.1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu projektowanych budynków występują średnio - korzystne warunki gruntowo - wodne. Grunty wydzielonych warstw geotechnicznych **II, IIIa, IIIb i IIIc** są nośne, natomiast nasypy niekontrolowane i grunty warstwy geotechnicznej I (namuły) są słabonośne i nie nadają się do posadowienia bezpośredniego.
- 5.2. Obliczenia statyczne dla posadowienia zaleca się wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji oraz zaleceniami podanymi w normie PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 5.3. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” styczeń 1999 r. oraz PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” styczeń 1998 r.
- 5.4. W istniejących warunkach gruntowo - wodnych, dla projektowanych budynków, wstępnie można przyjąć posadowienie bezpośrednie na stopach i ławach fundamentowych lub płycie fundamentowej na gruntach nośnych warstw geotechnicznych II, IIIa, IIIb i IIIc. Występujące w poziomie posadowienia grunty warstwy geotechnicznej IIIa (piaski w stanie luźnym) zaleca się dogęścić do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,60$.
W przypadku posadowienia fundamentów w gruntach warstwy geotechnicznej I (namuły) zaleca się ich całkowite wykorytowanie i zastąpienie podsypką piaszczysto - żwirową zagęszczoną do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,60$.
- 5.5. Wodę gruntową nawiercono we wszystkich otworach wiertniczych. Występuje ona w postaci zwierciadła swobodnego oraz lokalnie zwierciadła napiętego przez niżej zalegające warstwy gruntów słaboprzepuszczalnych. Swobodne zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości 4,1 ÷ 6,5 m, tj. na rzędnych $H = 13,98 \div 16,51$ m n.p.m. Napięte zwierciadło wody gruntowej nawiercono w otworze nr 12 na głębokości 8,3 i 10,0 m, tj. odpowiednio na rzędnej $H = 12,44$ oraz 10,74 m n.p.m. i stabilizuje się ono w poziomie zwierciadła swobodnego. Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku północnym.

Podany w opracowaniu stan wód gruntowych odnosi się do okresy badań i może ulegać wahaniom (może być wyższy o około 0,5 m) w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

Zgodnie z normą PN-80/B-01800 woda gruntowa pobrana z otworu nr 13 z głębokości 4,1 m wykazuje słabą (I_{a1}) agresywność węglanową w stosunku do betonu.

5.6. W celu zapobieżeniu wahaniom zwierciadła wód gruntowych, zaleca się wykonanie drenażu opaskowego wokół projektowanych obiektów wraz z odprowadzeniem wód np. do kanalizacji deszczowej oraz zabezpieczenie części podziemnych budynków odpowiednią hydroizolacją.

5.7. Wyznaczony współczynnik filtracji dla gruntów piaszczystych wynosi (według wzoru USBSC):

- piaski drobne, piaski średnie $k_{10} = 5,66 \cdot 10^{-5} \div 1,64 \cdot 10^{-4} \text{ [m/s]}$

- piaski grube, pospółki $k_{10} = 6,57 \cdot 10^{-5} \div 6,70 \cdot 10^{-4} \text{ [m/s]}$

5.8. Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. Grunty spoiste warstwy geotechnicznej II są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co może prowadzić do obniżenia ich własności mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności podłoża. W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu należy je usunąć i zastąpić chudym betonem.

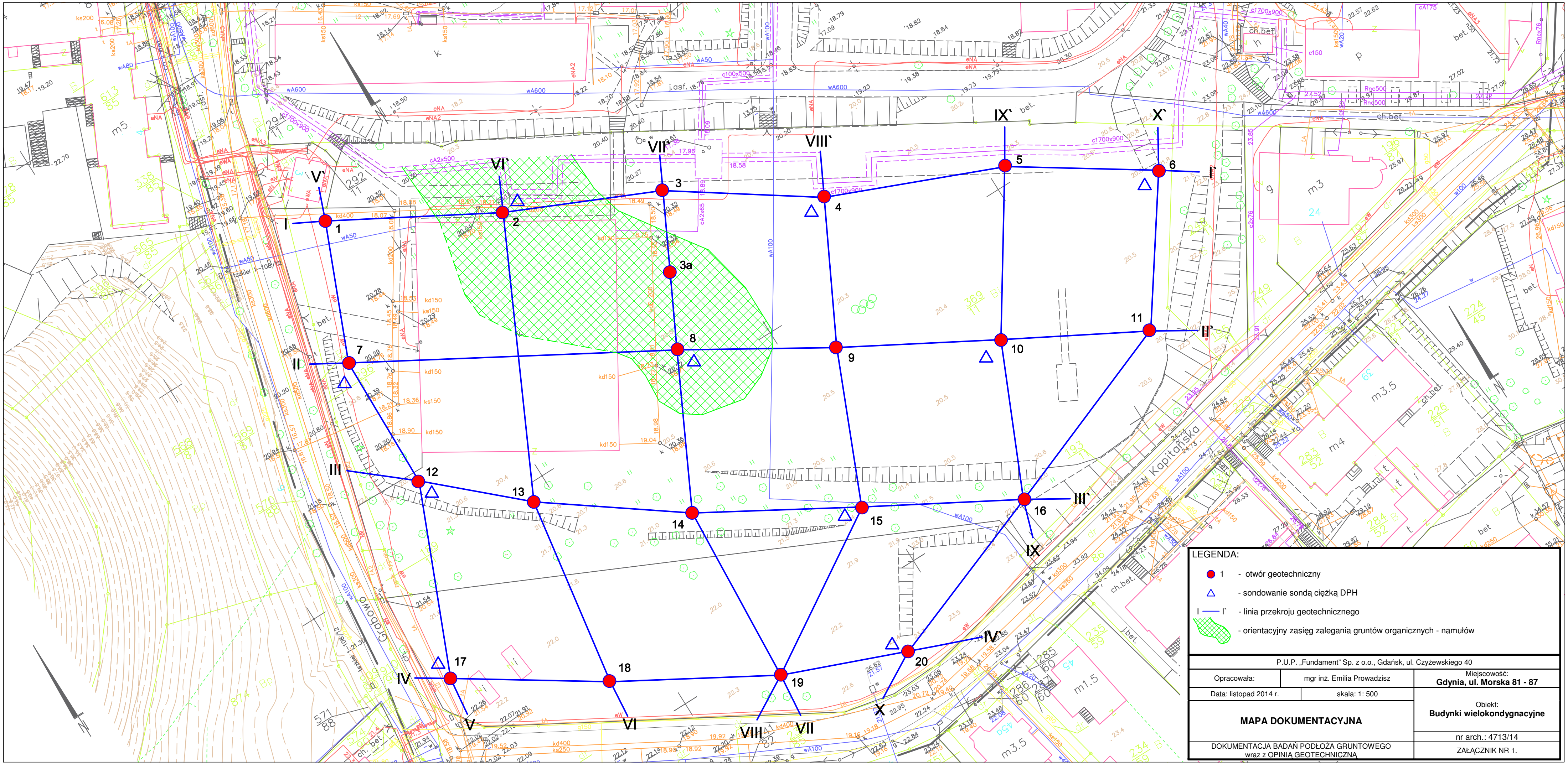
5.9. Prowadzone prace budowlane nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących tj. budynków, dróg oraz instalacji podziemnych.

5.10. Po przyjęciu koncepcji zagospodarowania terenu i ustaleniu poziomów posadowienia obiektów oraz z uwagi na zalegające w podłożu grunty słabonośne i istniejący budynek hali sportowej, może zaistnieć potrzeba wykonania uzupełniających badań geotechnicznych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, (Dz.U.Nr2012 poz.463) oraz ustawą „Prawo geologiczne i górnicze” (Dziennik Ustaw 2011, Nr 163 poz. 981 z dnia 09 czerwca 2011 r. z późniejszymi zmianami).

- 5.11. Całość prac ziemnych i fundamentowych zaleca się prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym. Proponuje się geotechniczne odbiory dna wykopu fundamentowego, w celu stwierdzenia zgodności parametrów geotechnicznych z danymi przyjętymi do obliczeń.
- 5.12. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m wg normy PN-81/B-03020.

Opracowała:




mgr inż. Emilia Prowadzisz







OBJAŚNIENIA SYMBOLI i ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOLOGICZNYCH i PROFILACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN – 86/B – 02480













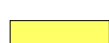

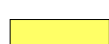

GRUNTY ANTROPOGENICZNE / NASYPOWE

	nB nasyp budowlany
	nN nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
	Gb gleba








GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

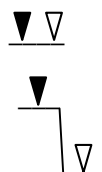
	H grunt próchniczny [$2\% < I_{om} < 5\%$]
	Nm namuł [$5\% < I_{om} < 30\%$]
	Kr kreda jeziorna [$CaCO_3 > 5\%$]
	T torf [$I_{om} > 30\%$]

GRUNTY RODZIME MINERALNE

	KO otoczaki		Pg piaski gliniaste
	Ż żwir		Πp/Π pył piaszczysty/pył
	Po pospółka		Gp glina piaszczysta
	Pog pospółka gliniasta		G glina
	Pr piaski grube		Gπ glina pylasta
	Ps piaski średnie		Gπz glina pylasta zwięzła
	Pd piaski drobne		I il
	Pπ piaski pylaste		BW burowęgiel

Oznaczenia stanu gruntów i inne znaki

	ln luźny
	szg średnio zagęszczony
	zg zagęszczony
	mpl miękkoplastyczny
	pl plastyczny
	tpl twardoplastyczny
	pzw półzwały
Id	stopień zagęszczenia
IL	stopień plastyczności
//	przewarstwienia (wkładki)
+	domieszki
Δ	muszelki



Oznaczenia dotyczące wody gruntowej





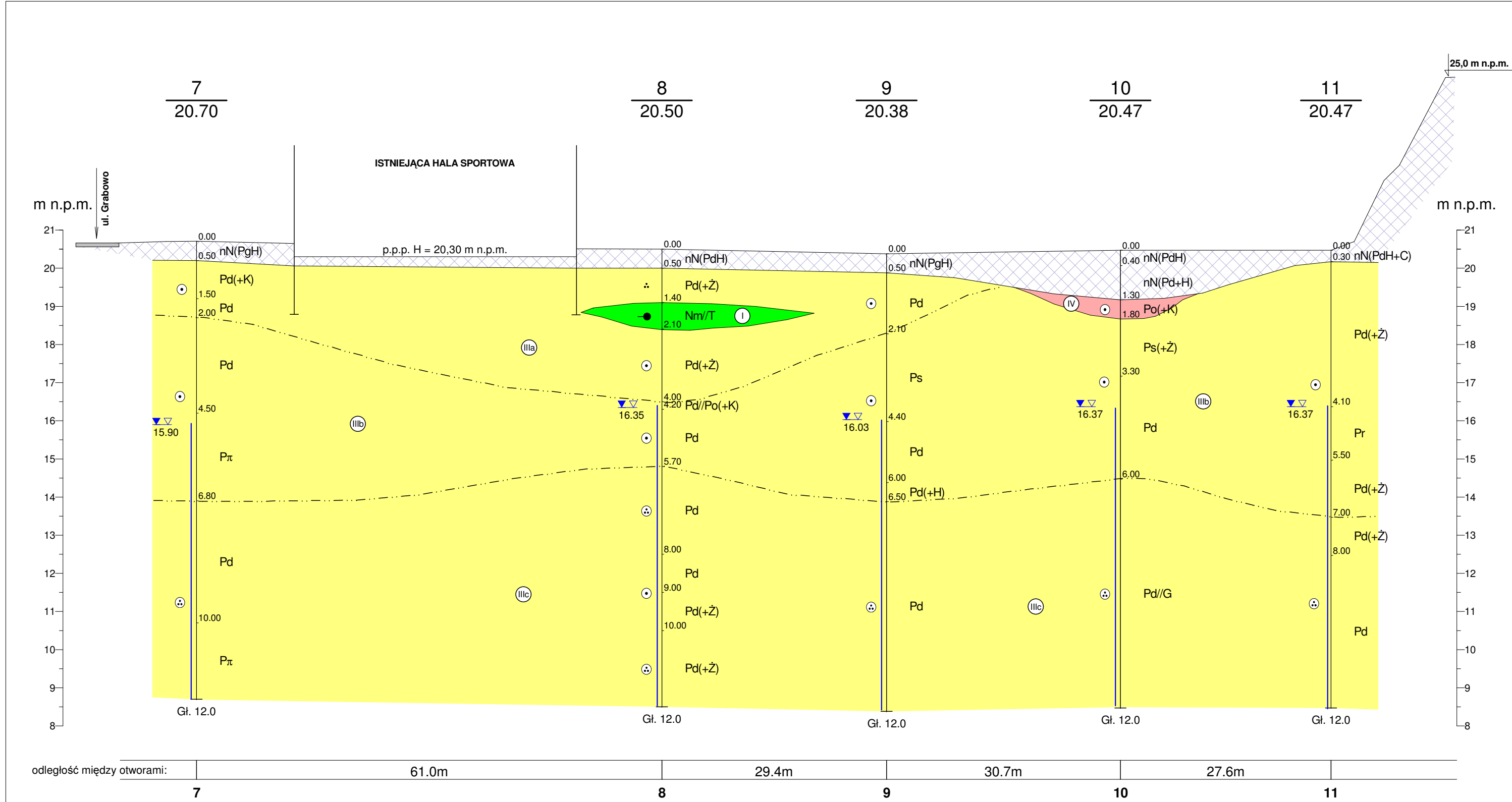
~~	sączenie wody gruntowej
	zwierciadło swobodne (poziom naw = poziom ust.)
	ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej
	nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	warstwa nawodniona

TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		WARTOŚCI WYPROWADZONE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg EC7									
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11
Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna w_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t/m ³]	Spójność c_u [MPa]	Kąt tarcia wewnętrznego Φ [°]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej) M_o [MPa]	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpywu s_u [MPa]
				Stopień zagęszczenia $I_{D_{sr}}$	Stopień plastyczności $I_{L_{sr}}$						
CZWARTORZĘD	nasypy niekontrolowane		nN								
	namuły	I	Nm	-	0,40	50,0	1,70	0,008	8,0	2,5	-
	piaski gliniaste, gliny pylaste, pyły piaszczyste	II	Pg, Gn, Πp, Gn(+Bw)	-	0,20	13,0	2,15	0,032	18,5	37,0	-
	piaski: pylaste, drobne, średnie, grube	IIIa	Pn, Pd, PdH, Pd//T, Pd(+Ż), Ps	0,25	-	13,0 naw.	1,65 1,85	-	29,2	38,0	-
		IIIb	Pn Pd, Pd(+Ż), Ps, Pr	0,50	-	11,0 naw.	1,70 190	-	30,5	63,0	-
		IIIc		0,70	-	9,5 naw.	1,80 2,00	-	31,5	86,0	-
	pospółki	IV	Po, Po(+K)	0,50	-	8,0 naw.	1,85 2,05	-	38,5	155,0	-

P.U.P. „FUNDAMETN” Sp. z o.o., 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (058) 334-95-80		
Opracowała:	mgr inż. Emilia Prowadzisz	
Data: listopad 2014 r.		Miejscowość:
TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH		Gdynia, ul. Morska 81-87, działka nr 369/11
		Obiekt:
		Budynki wielokondygnacyjne z garażem podziemnym
		nr arch.: 4713/14
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO wraz z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ		ZAŁĄCZNIK NR 3



odległość między otworami:

7

61.0m

8

29.4m

9

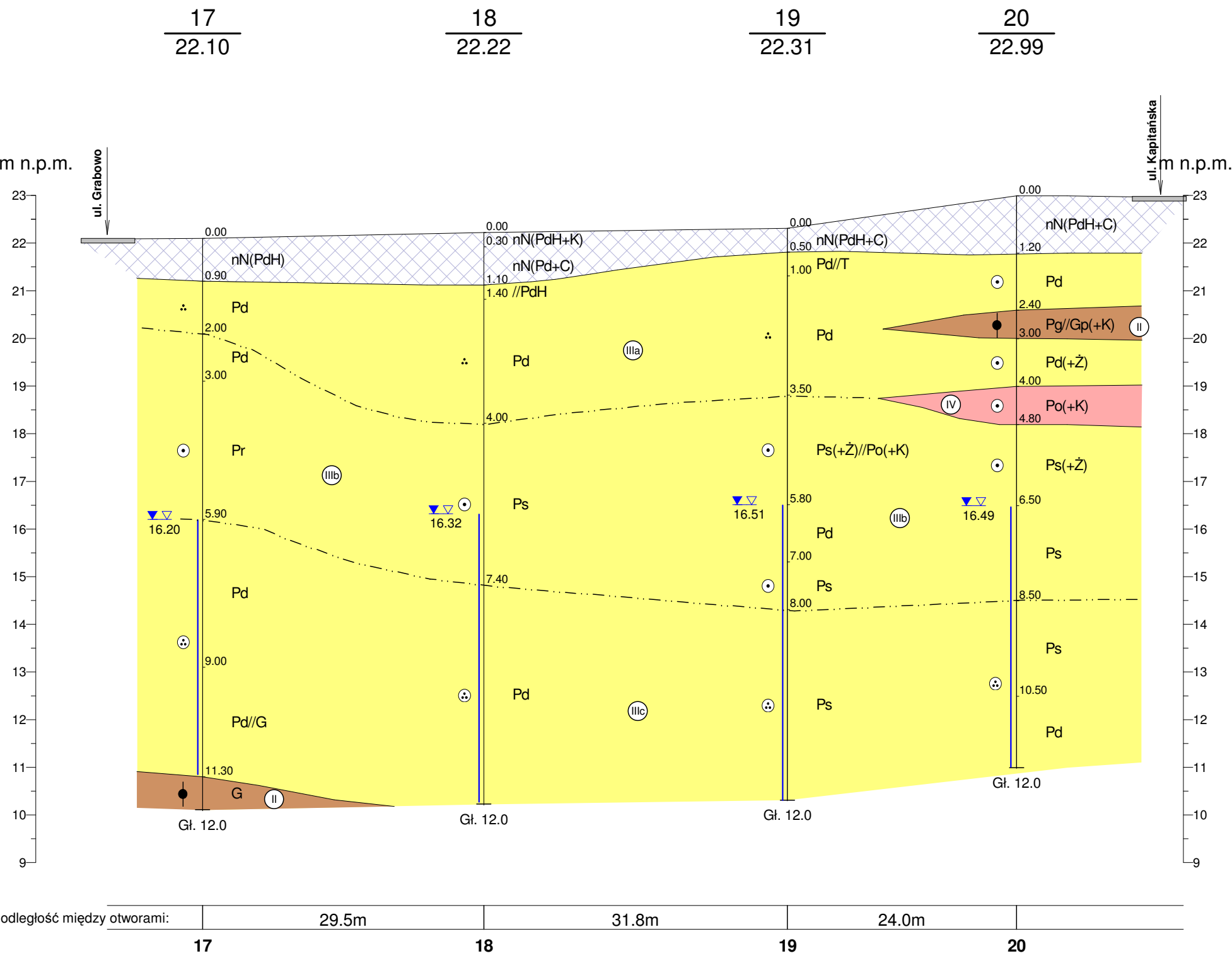
30.7m

10

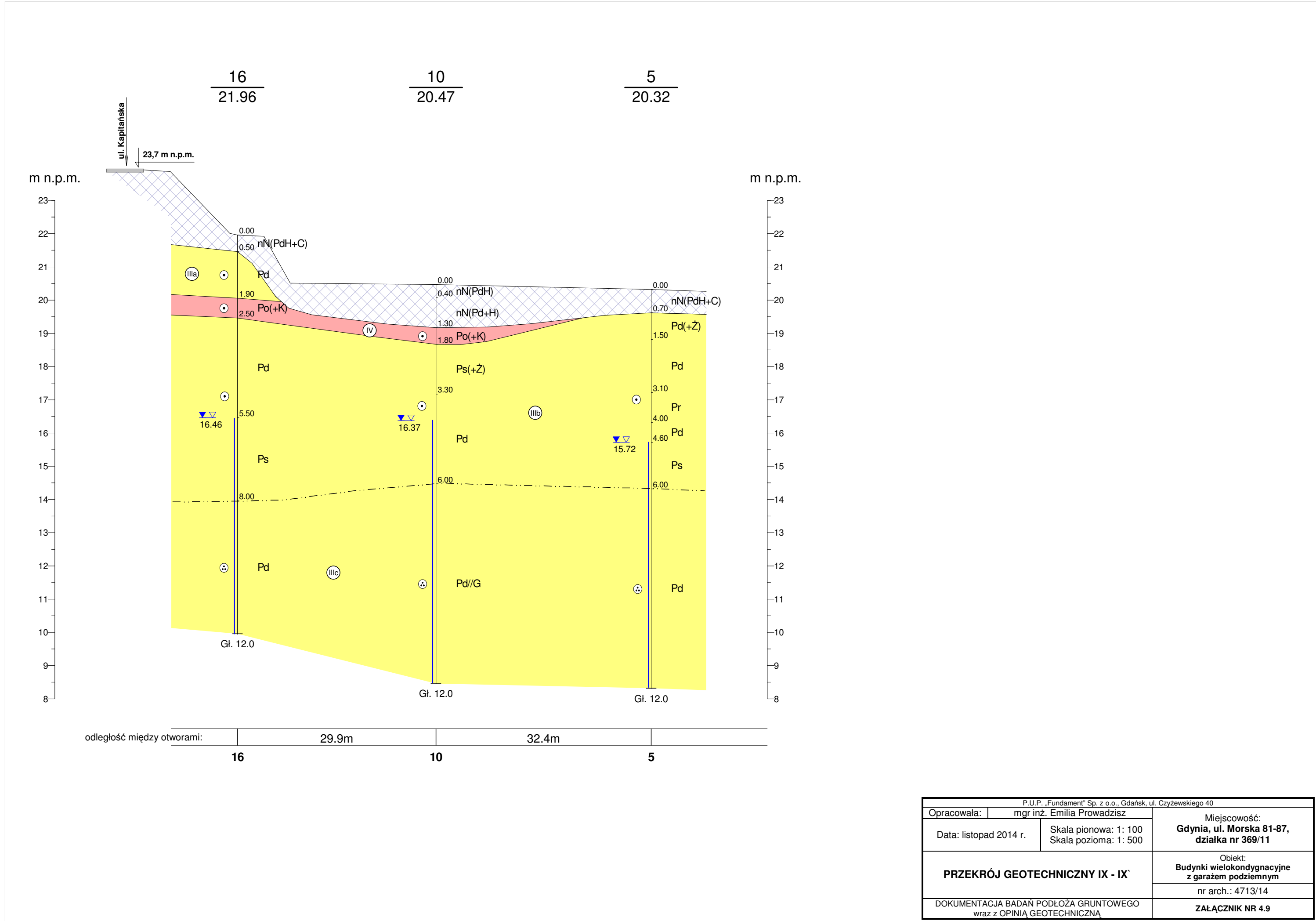
27.6m

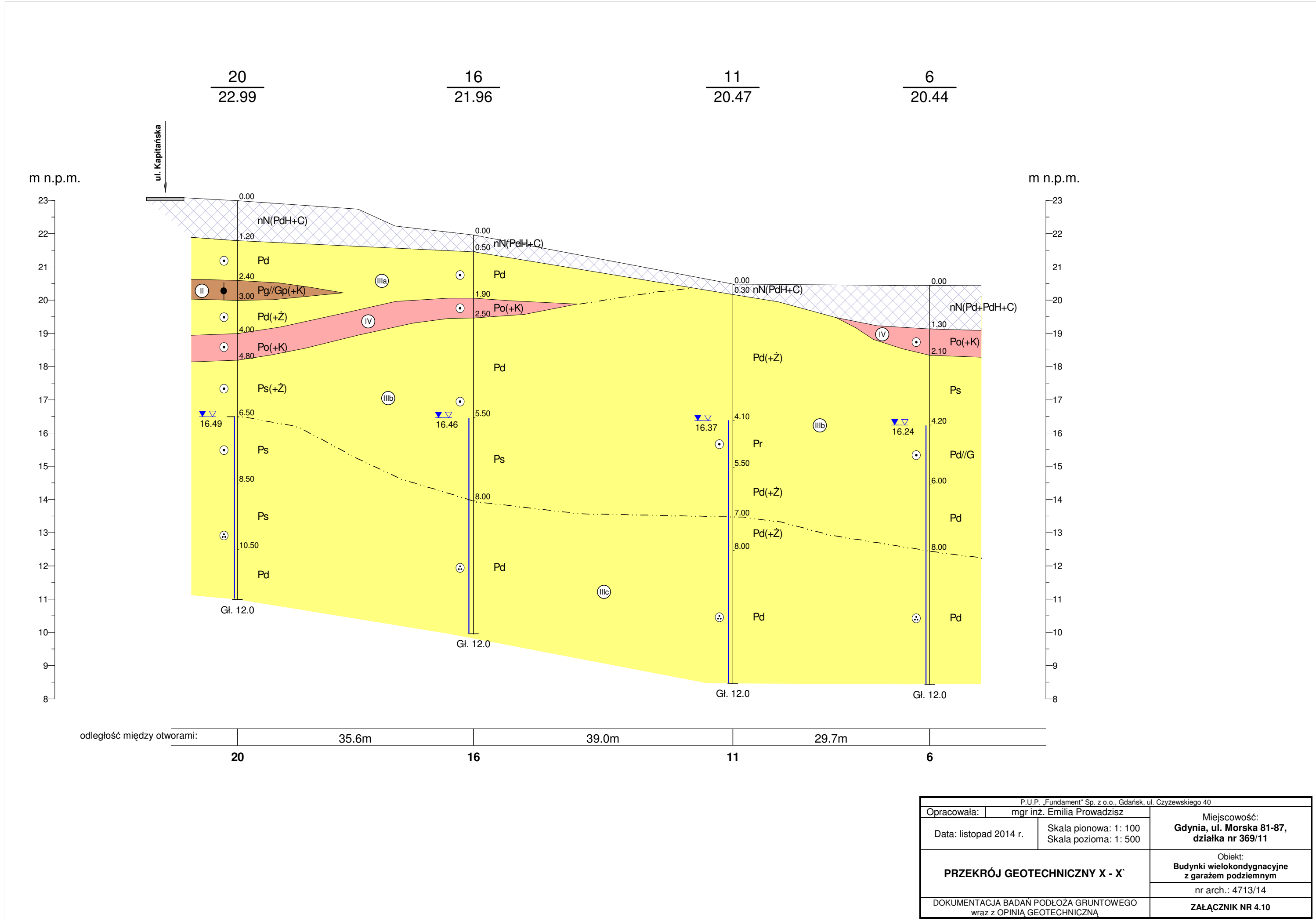
11

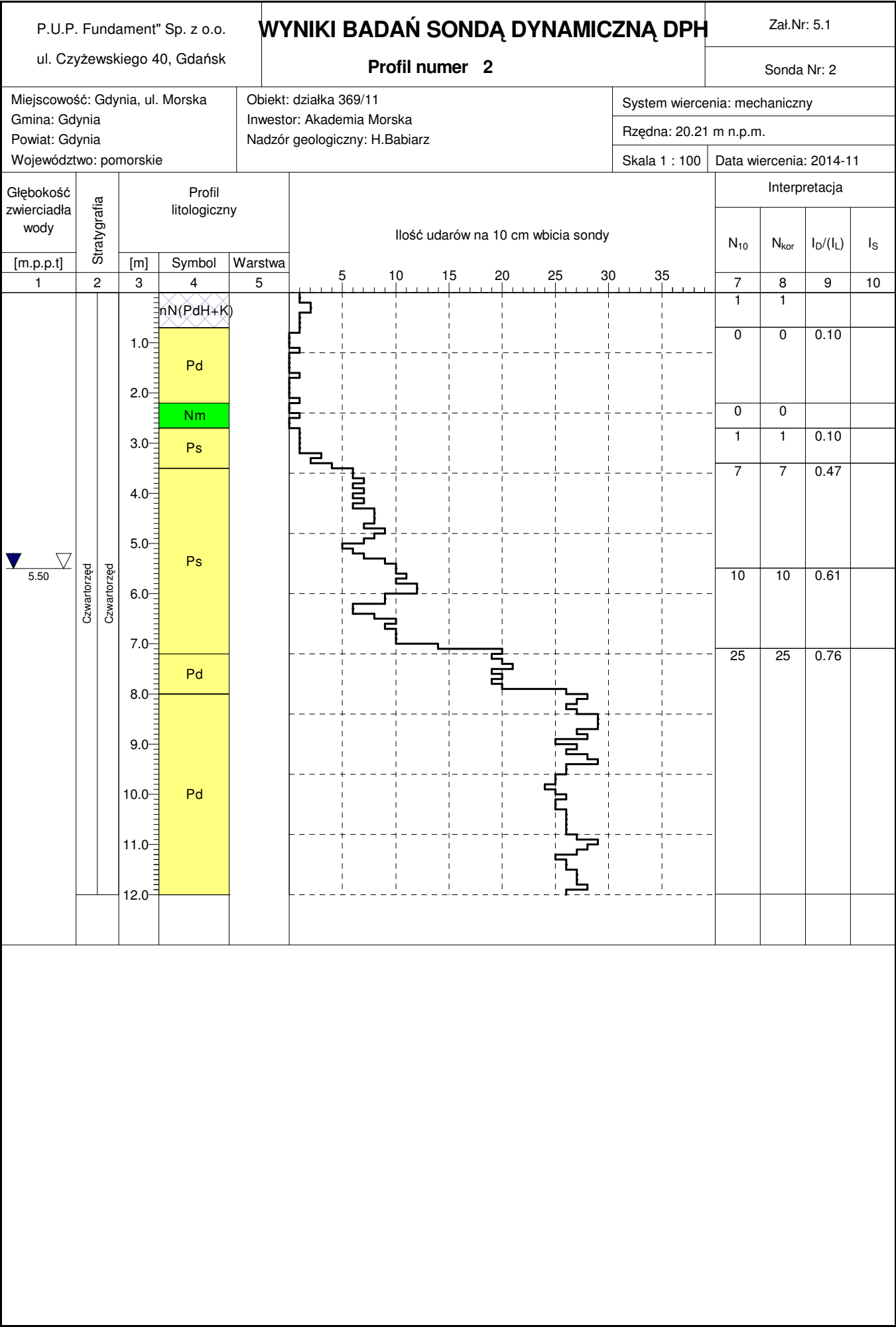
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o., Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40		
Opracowała:	mgr inż. Emilia Prowadzisz	Miejscowość: Gdynia, ul. Morska 81-87, działka nr 369/11
Data: listopad 2014 r.	Skala pionowa: 1: 100 Skala pozioma: 1: 500	
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II - II'		Obiekt: Budynki wielokondygnacyjne z garażem podziemnym
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO wraz z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ		nr arch.: 4713/14
		ZAŁĄCZNIK NR 4.2

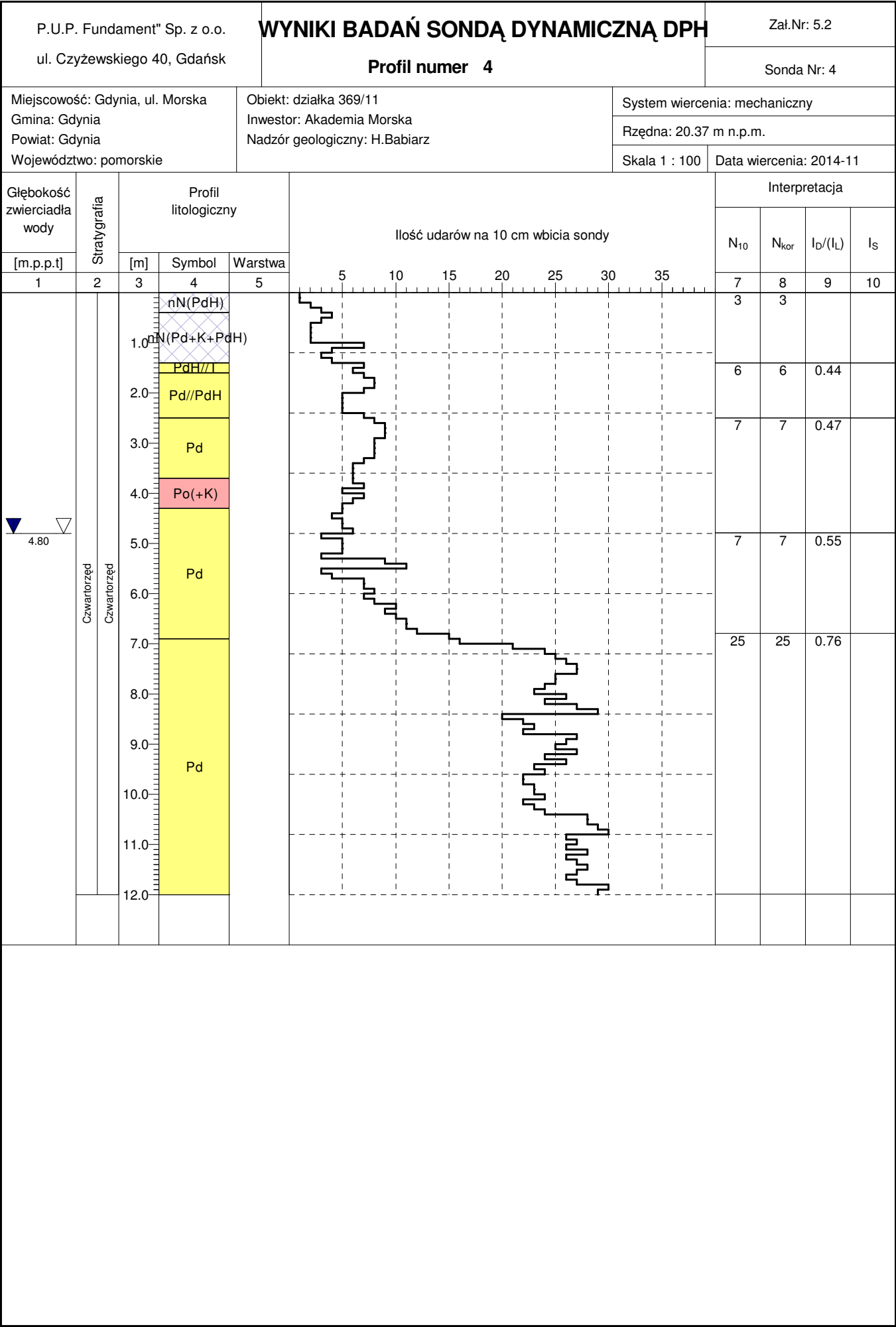


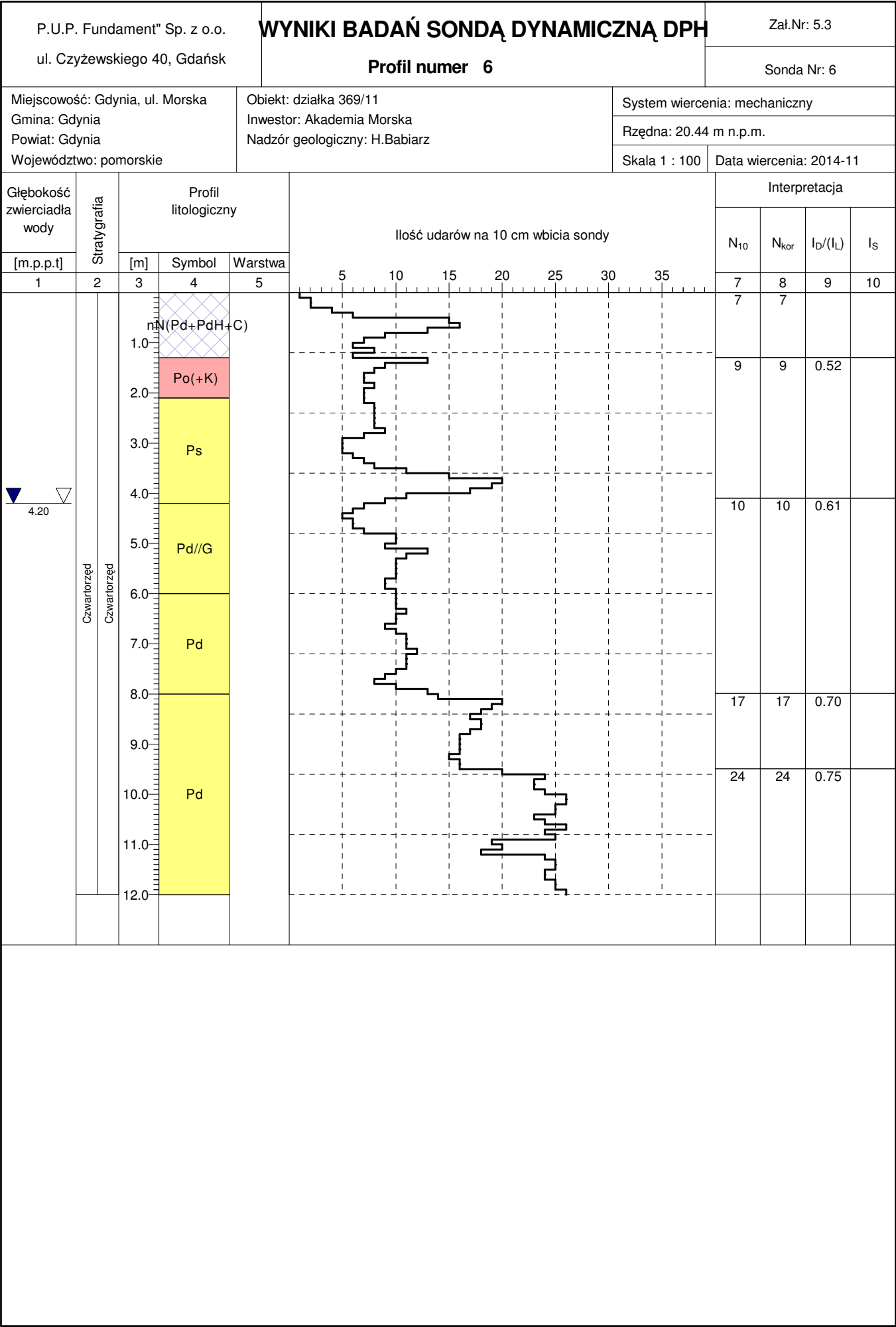
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o., Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40			
Opracowała:	mgr inż. Emilia Prowadzisz		Miejscowość: Gdynia, ul. Morska 81-87, działka nr 369/11
Data: listopad 2014 r.	Skala pionowa: 1: 100 Skala pozioma: 1: 500		
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV - IV`			Obiekt: Budynki wielokondygnacyjne z garażem podziemnym
			nr arch.: 4713/14
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO wraz z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ			ZAŁĄCZNIK NR 4.4

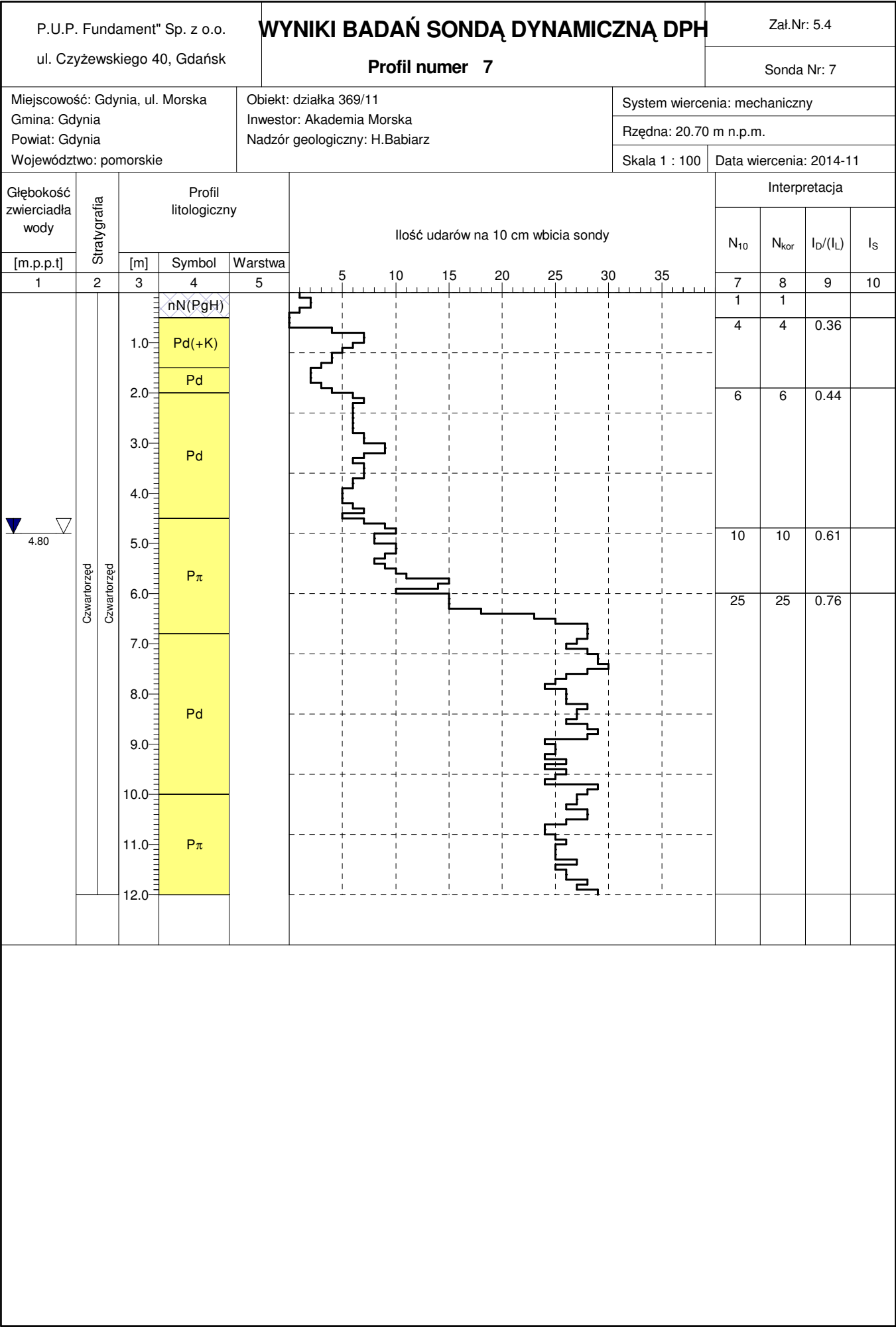


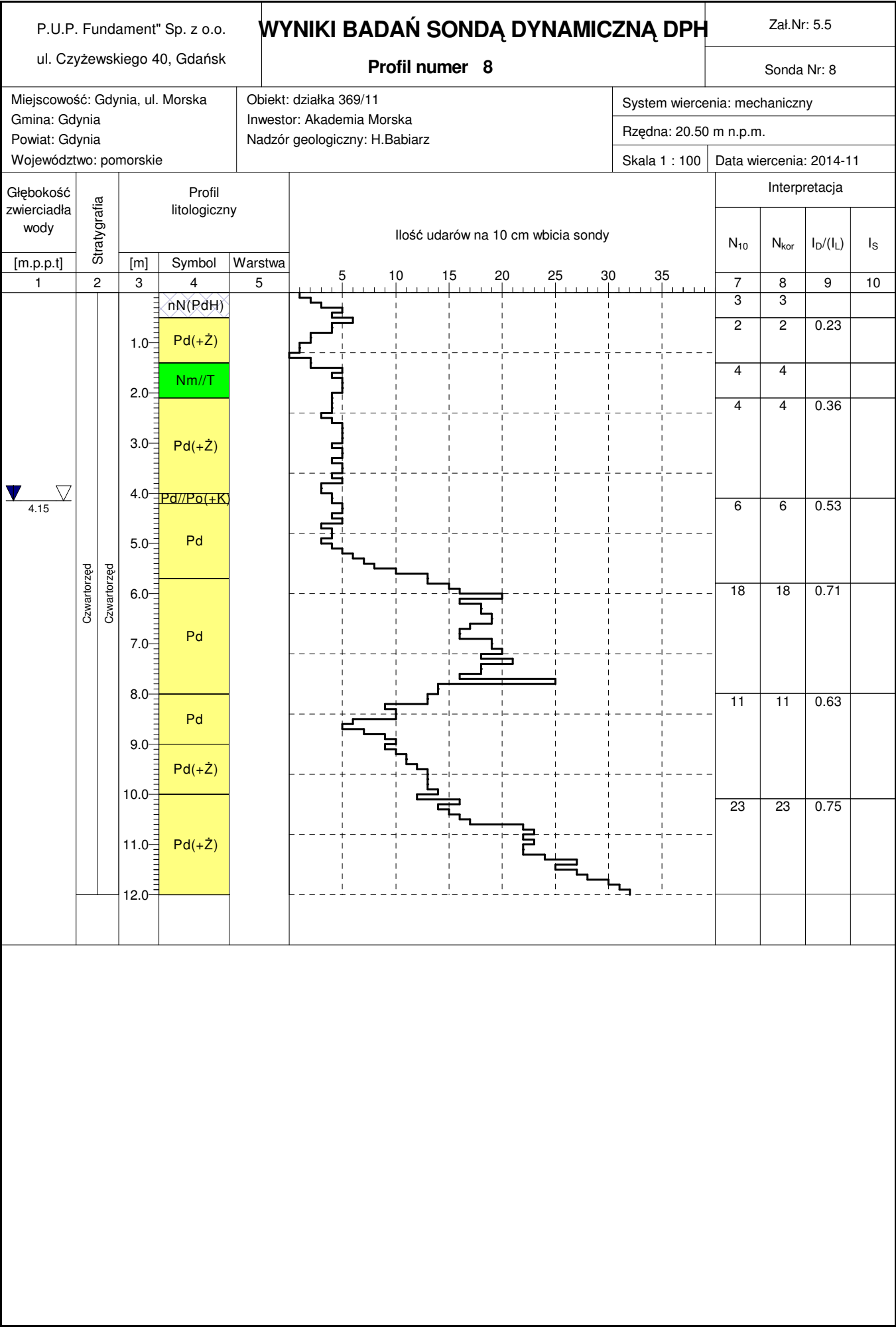


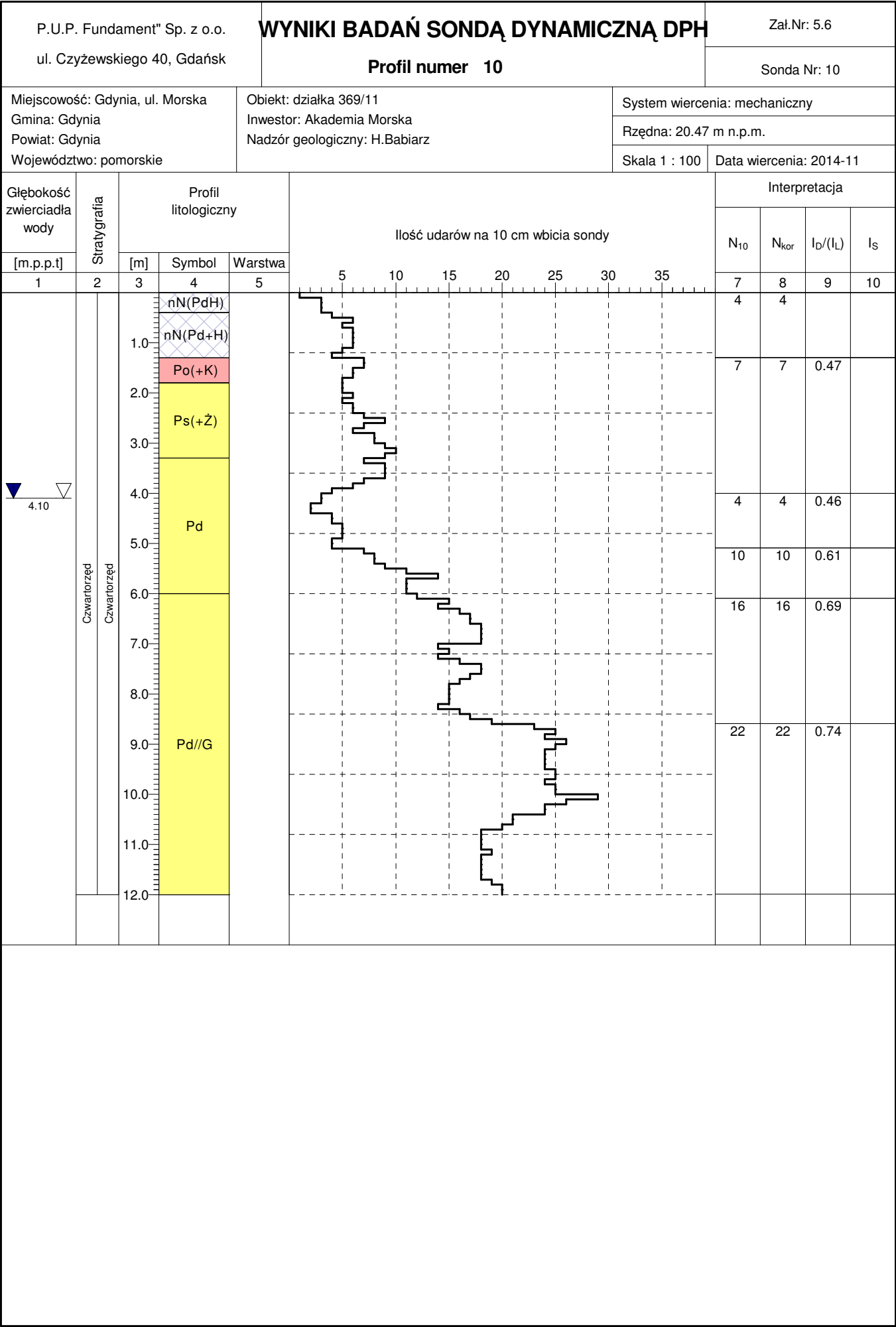


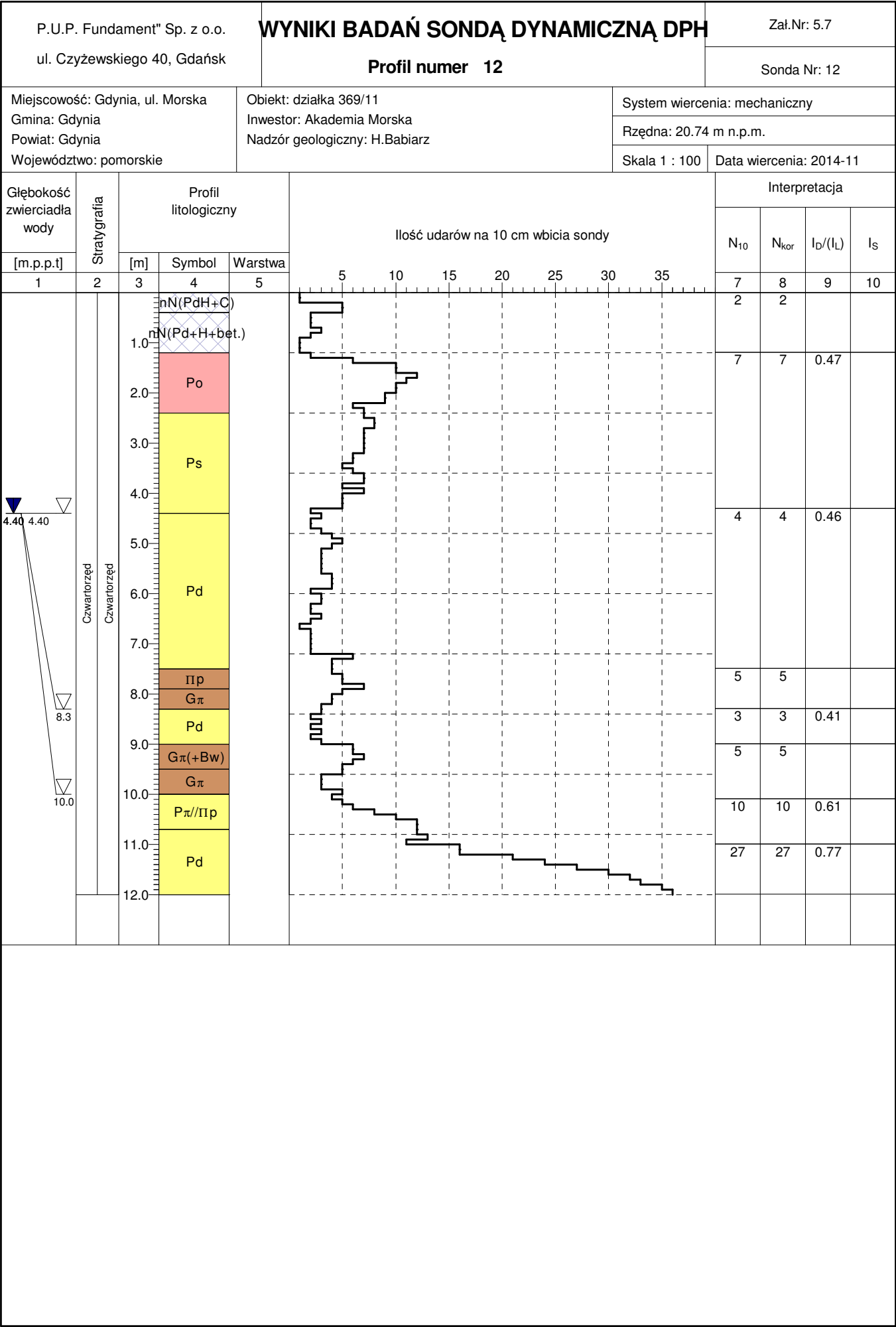


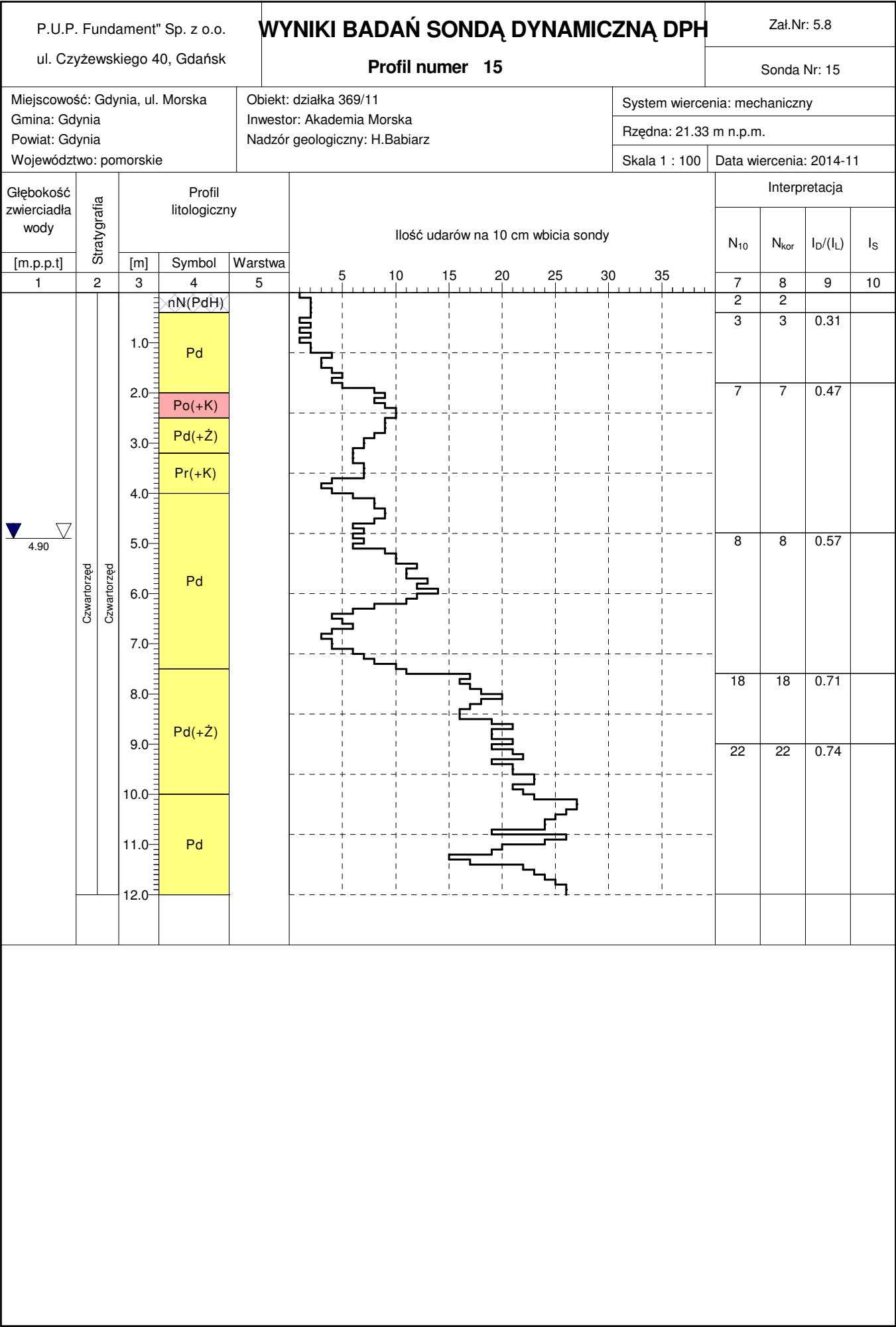


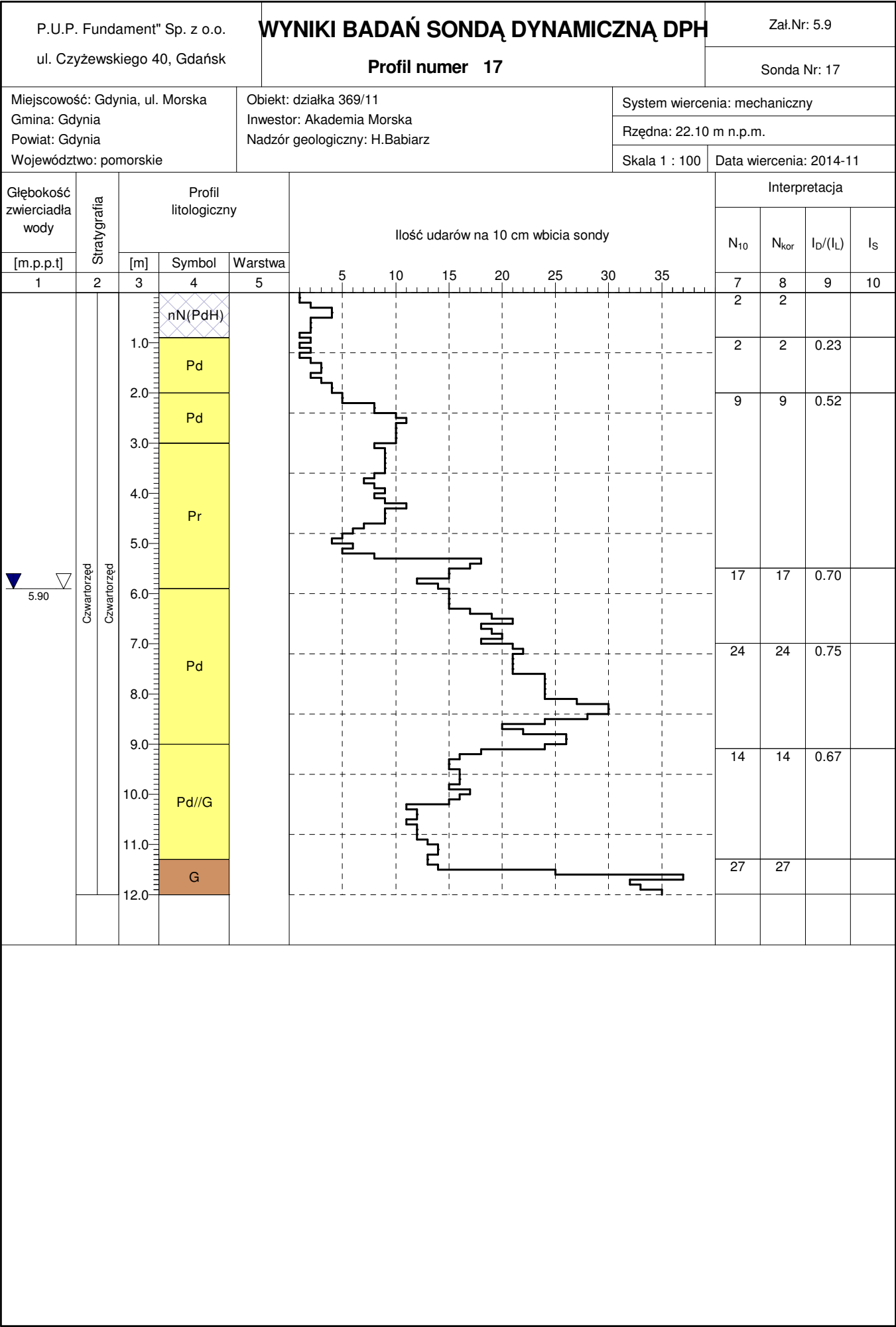


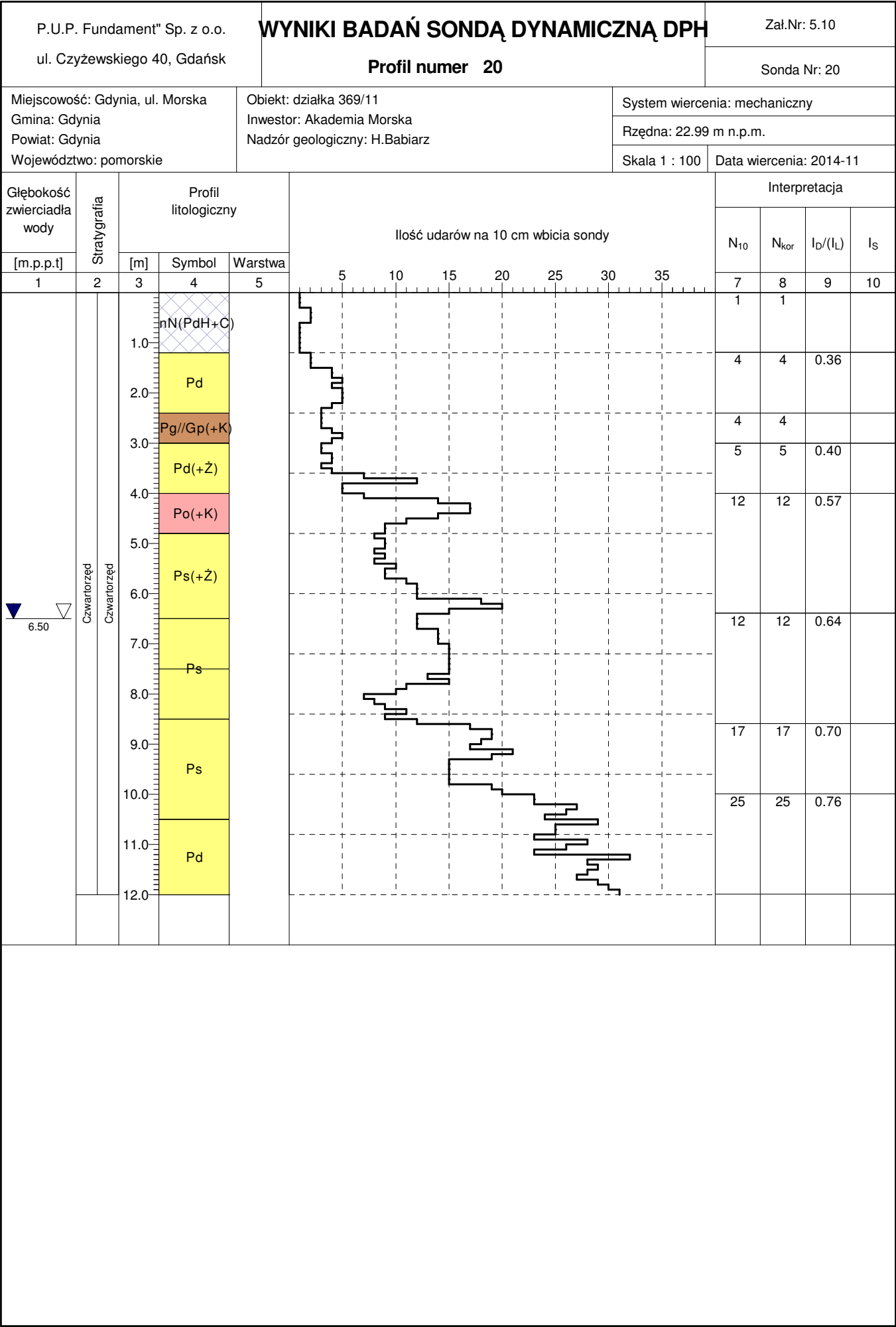












DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ Miejscowość: Gdynia, ul. Morska 81-87, dz. nr 369/11 Obiekt: Budynki wielokondygnacyjne Nr arch.: 4713/14								ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH												
L.P.	Nr otworu	Głębokość	analiza makroskopowa					konsystencja						lom	uziarnienie					
			Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Waleczki	Stan	W _N	W _L	W _P	I _P	I _L	stan	-	f _z	f _p	f _{rr}	f _i	Współczynnik filtracji wg USBSC	Gęstość objętościowa
-	-	m	-	-	-	szt.	-	%	%	%	-	-	-	%	%	%	%	%	k10 [m/s]	g/cm ³
1	2	2,3	Nm	c.szary	w		pl	55,1						11,5						1,58
2	3a	1,6	Nm	c.szary	w		pl	32,5						5,9						1,90
3	4	4,0	Po	brąz	w										17,54	81,64	0,82		6,57·10 ⁻⁵	
4	5	3,5	Pr	brąz	w										1,21	98,46	0,33		2,80·10 ⁻⁴	
5	8	1,5	Nm	c.szary	w		pl	59,1						15,3						1,71
6	11	5,0	Pr	brąz	n										1,30	98,06	0,61		3,27·10 ⁻⁴	
7	12	9,3	G(+Bw)	c.brąz	w		tpl	26,1						2,8						2,04
8	13	5,0	Pd	j.brąz	n										1,62	98,0	0,38		5,66·10 ⁻⁵	
9	14	3,5	Ps	brąz	w										1,71	98,29	0,0		1,64·10 ⁻⁴	
10	16	5,5	Ps	brąz	n										0,11	99,89	0,0		1,44·10 ⁻⁴	
11	17	4,0	Pr	brąz	w										0,95	98,62	0,43		6,70·10 ⁻⁴	
12	20	7,0	Ps	brąz	n										0,15	99,85	0,0		9,86·10 ⁻⁵	

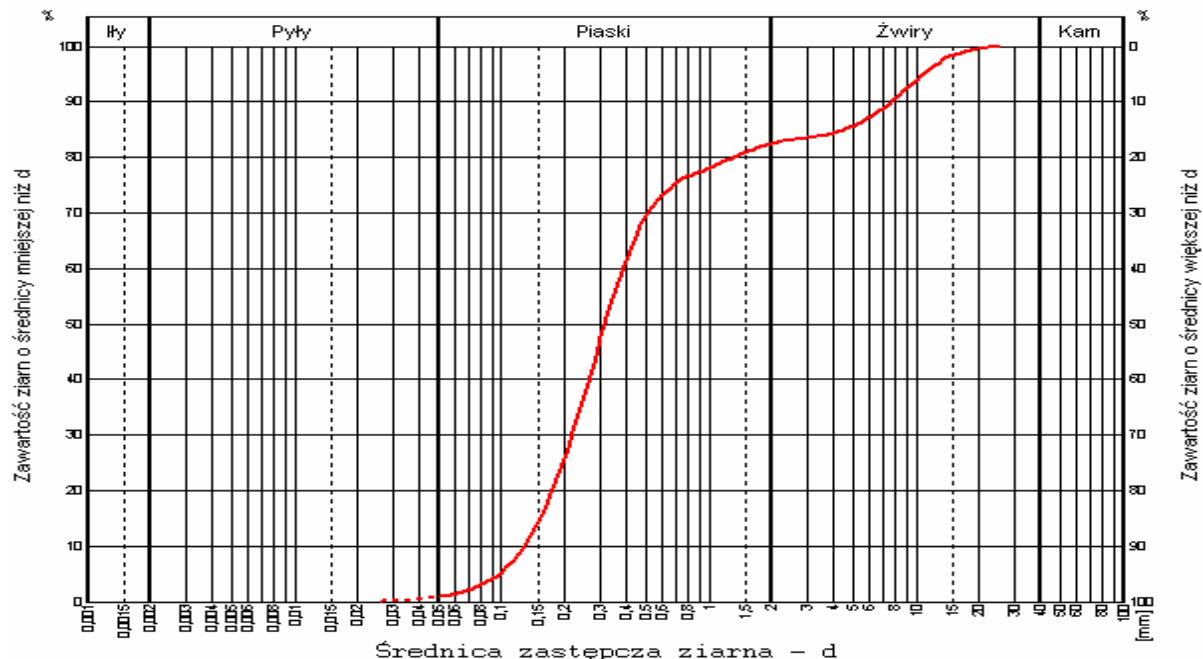
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

Nr otworu: 4

Głębokość: 4,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



KLASYFIKACJA: pospółka

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 17,54 Piaskowa: 81,64 Pyłowa+łłowa =0,82	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00006573 [m/s]	d10 : 0,128480 [mm] d60 : 0,384793 [mm] C: 0,963617 U: 2,994975
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.1

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

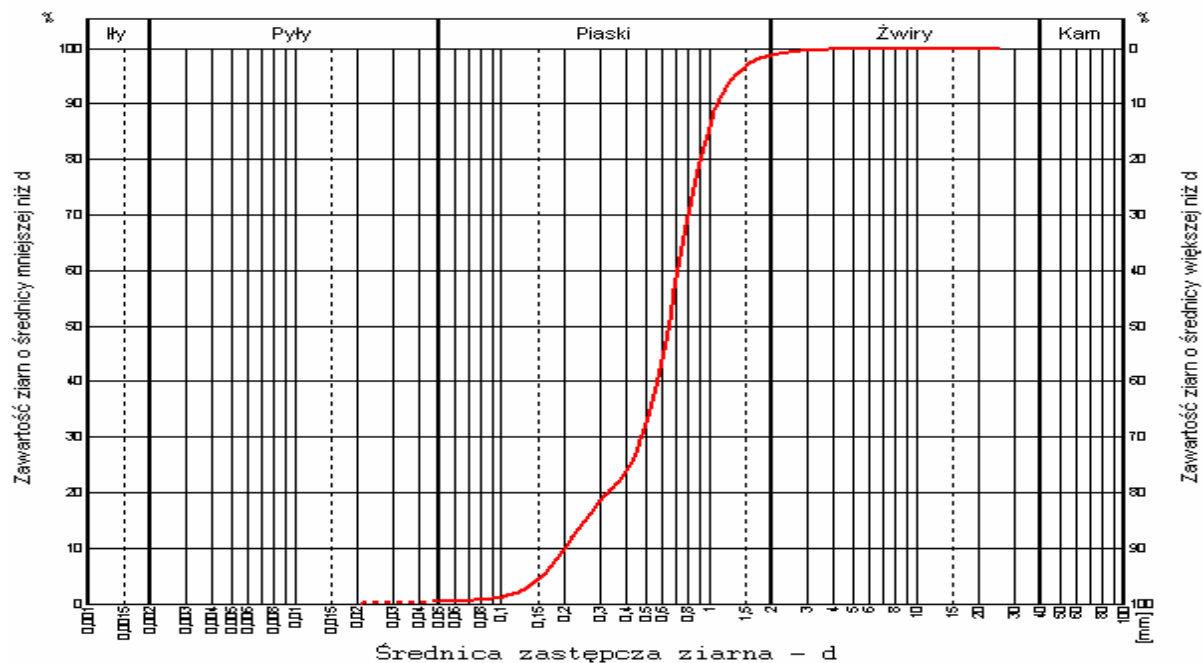
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

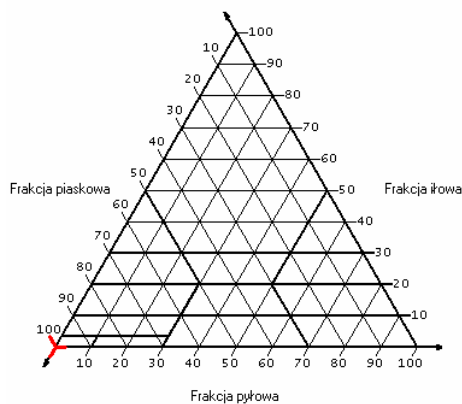
Nr otworu: 5

Głębokość: 3,5 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 1,21 Piaskowa: 98,46 Pyłowa+łłowa =0,33	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00028005 [m/s] Seelheima k10 : 0,00144559 [m/s] przy zawartości frakcji żłłowej: 0%, pyłowej: 0,330%, żwirowej: 1,21%	d10 : 0,202051 [mm] d60 : 0,710601 [mm] C: 1,575122 U: 3,516944
--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.2

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

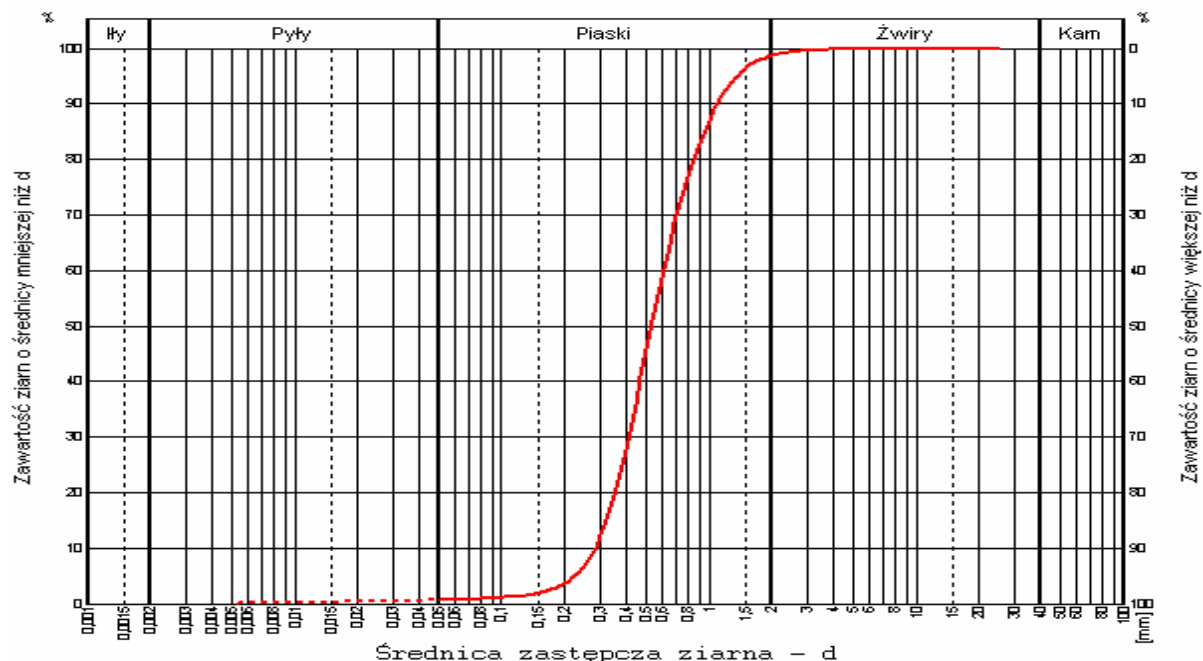
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

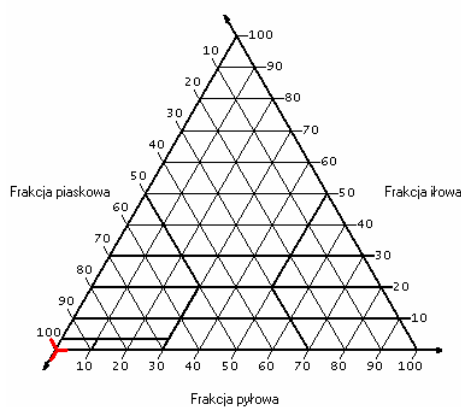
Nr otworu: 11

Głębokość: 5,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 1,3 Piaskowa: 98,06 Pyłowa+łłowa =0,61	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00032718 [m/s] Seelheima k10 : 0,00099147 [m/s] przy zawartości frakcji ilowej: 0%, pyłowej: 0,610%, żwirowej: 1,33%	d10 : 0,283300 [mm] d60 : 0,602785 [mm] C: 0,979593 U: 2,127730
-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.3

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

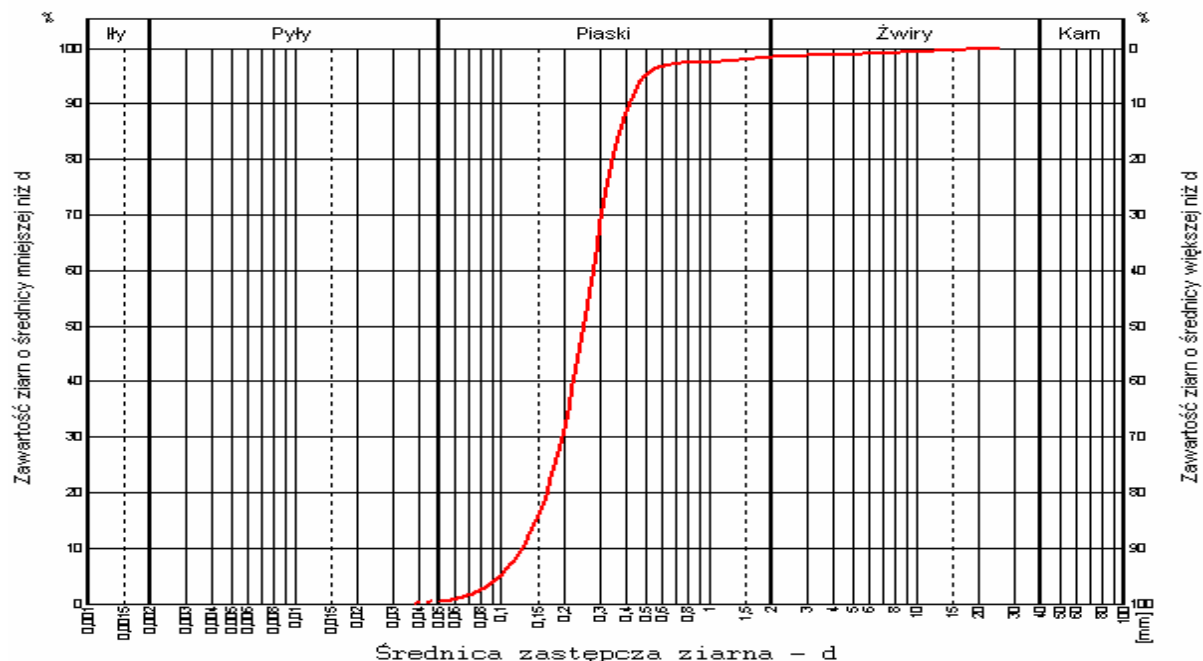
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

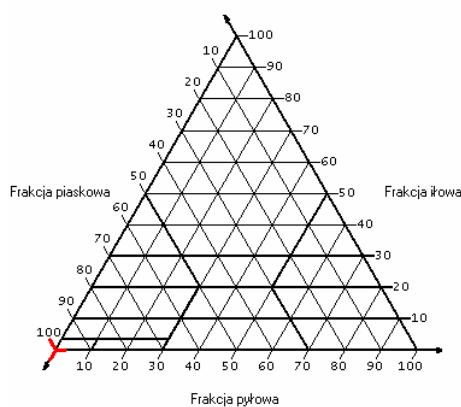
Nr otworu: 13

Głębokość: 5,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek drobny

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 1,62 Piaskowa: 98,0 Pyłowa+Iłowa =0,38	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00005669 [m/s] Seelheima k10 : 0,00022027 [m/s] przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 0,380%, żwirowej: 1,62%	d10 : 0,125170 [mm] d60 : 0,274630 [mm] C: 1,110889 U: 2,194062
-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.4

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

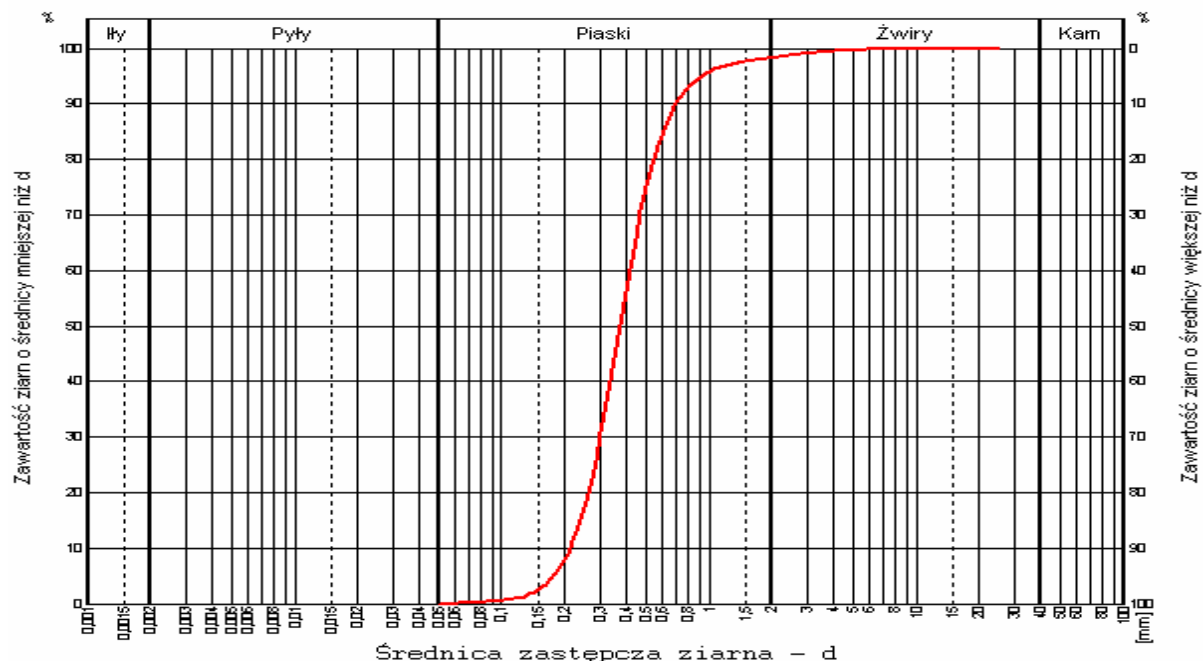
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

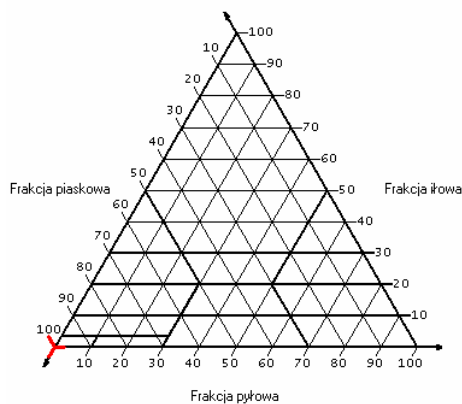
Nr otworu: 14

Głębokość: 3,5 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek średni

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 1,71 Piaszkowa: 98,29 Pyłowa+Iłowa =0	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00016491 [m/s] Seelheima k10 : 0,00049232 [m/s] przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 0%, żwirowej: 1,71%	d10 : 0,214433 [mm] d60 : 0,413069 [mm] C: 1,010701 U: 1,926329
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.5

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

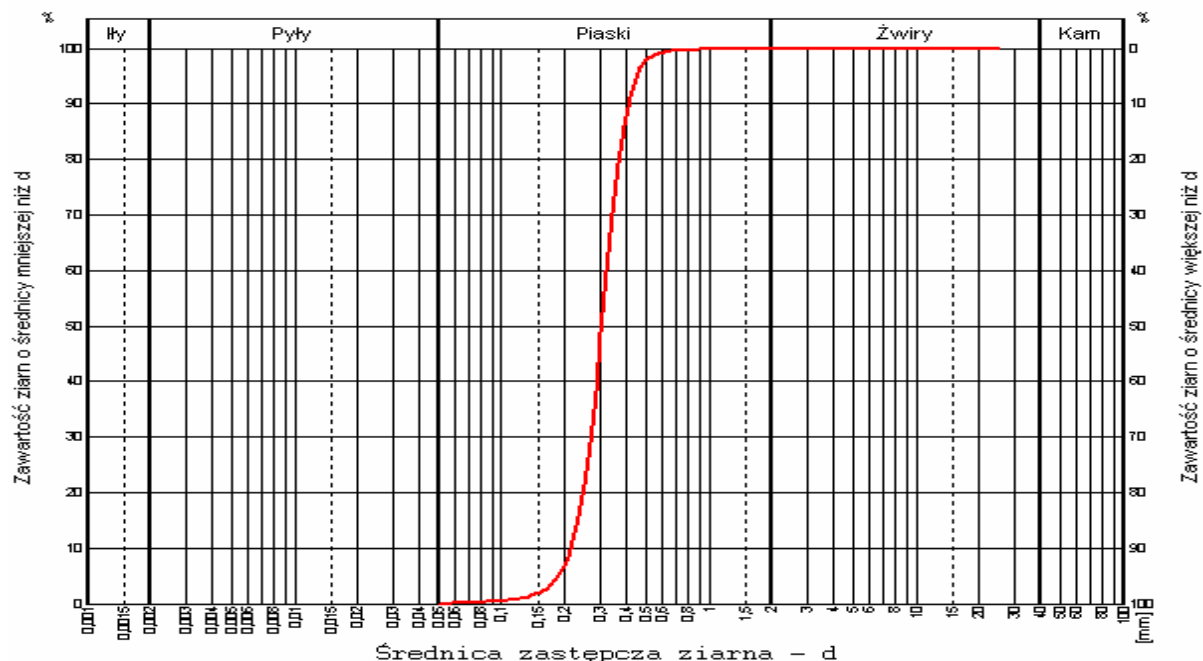
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

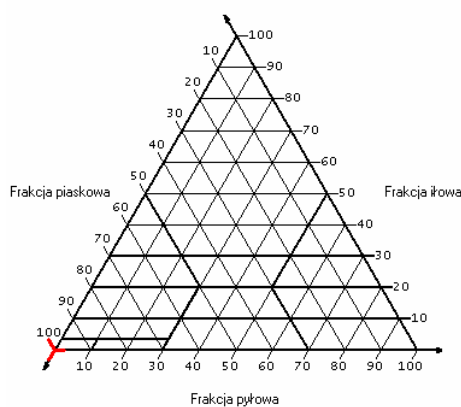
Nr otworu: 16

Głębokość: 5,5 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek średni

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 0,11 Piaszkowa: 99,89 Pyłowa+Iłowa =0	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00014430 [m/s] Seelheima k10 : 0,00032974 [m/s] przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 0%, żwirowej: 0,11%	d10 : 0,215604 [mm] d60 : 0,321829 [mm] C: 1,038324 U: 1,492689
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.6

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

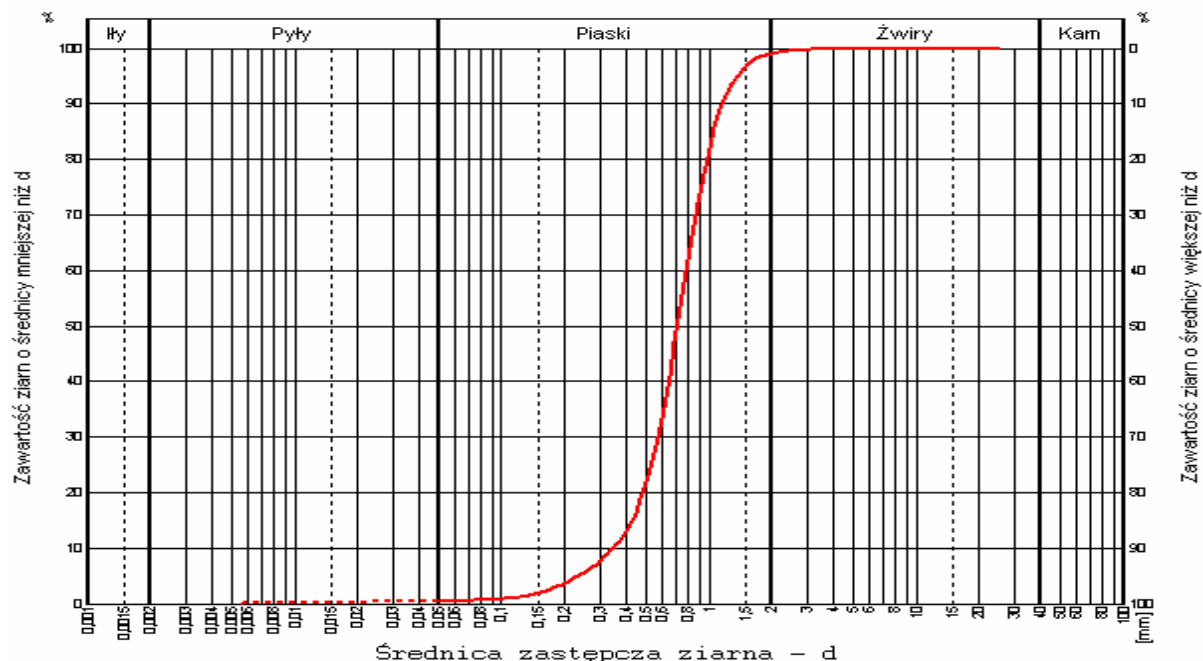
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

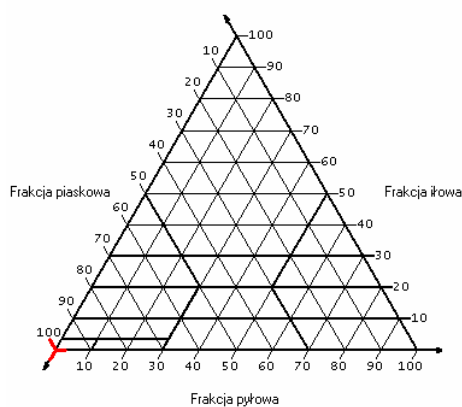
Nr otworu: 17

Głębokość: 4,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 0,95 Piaskowa: 98,62 Pyłowa+łłowa =0,43	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00067024 [m/s] Seelheima k10 : 0,00177594 [m/s] przy zawartości frakcji łłowej: 0%, pyłowej: 0,430%, żwirowej: 0,95%	d10 : 0,346380 [mm] d60 : 0,777841 [mm] C: 1,191197 U: 2,245630
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.7

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

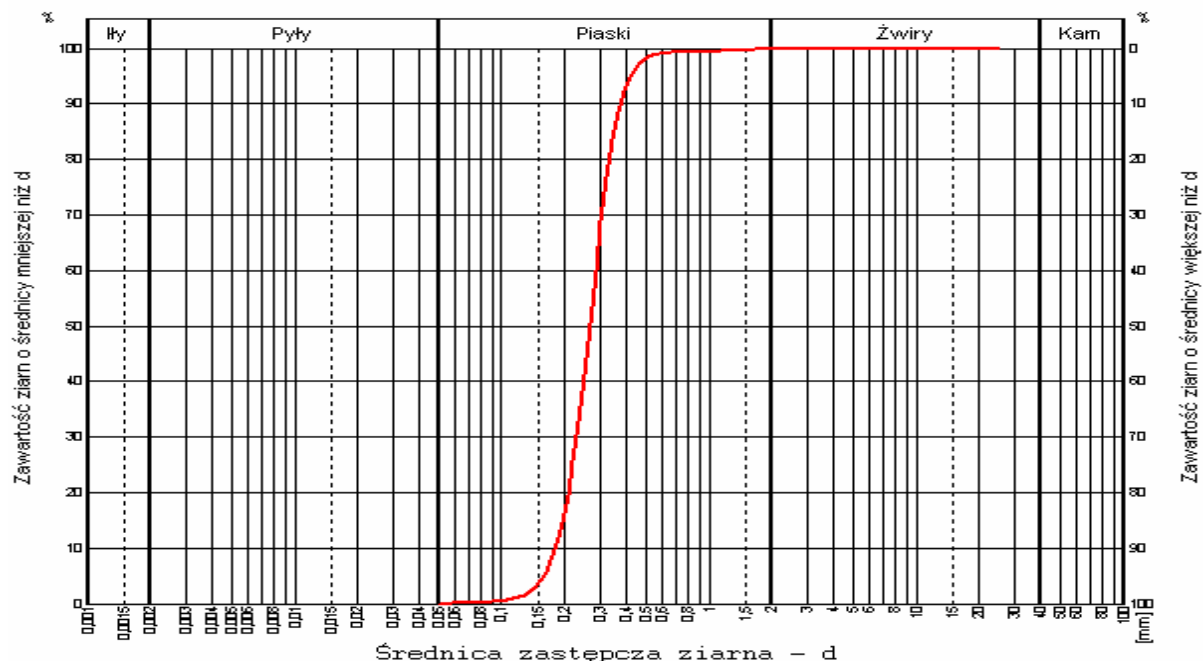
Data: 05.11.2014 r.

Temat: GDYNIA AKADEMIA MORSKA - analiza sitowa

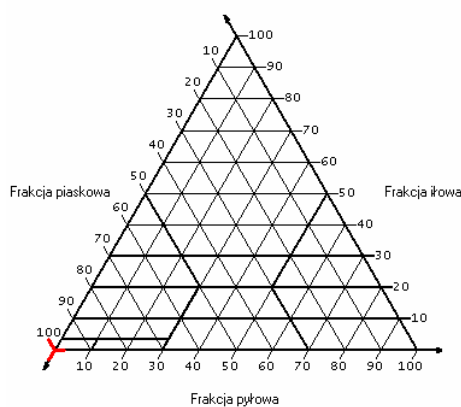
Nr otworu: 20

Głębokość: 7,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek średni

FRAKCJE: Kamienista: 0 Żwirowa: 0,15 Piaskowa: 99,85 Pyłowa+Iłowa =0	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI: USBSC k10 : 0,00009863 [m/s] Seelheima k10 : 0,00025174 [m/s] przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 0%, żwirowej: 0,15%	d10 : 0,181554 [mm] d60 : 0,283762 [mm] C: 1,025914 U: 1,562967
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.8

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80

Sprawozdanie z badań Nr 2/XI/2014

Przedmiot badań: **woda gruntowa**

Zakończenie badań: 05-11-2014 r.

Opis, stan i jednoznaczna identyfikacja próbek do badań

Lp.	Numer otworu / głębokość pobrania próby [m]	Miejsce pobrania	Data		Opis próbki
			pobrania	dostarczenia	
1	13/4,2	GDYNIA Akademia Morska	04.11.2014	04.11.2014	Woda gruntowa

Wyniki badań

Lp.	Rodzaj badania	Jednostka	Wynik
1	Odczyn pH	pH	7,0
2	Zasadowość	mval/ dm ³	4,4
3	Dwutlenek węgla agresywny	mg/dm ³ CO ₂	8,8
4	Twardość ogólna	mg/dm ³ CaCO ₃	303,0
5	Twardość węglanowa	mval/dm ³ Ca ²⁺	4,64
6	Siarczany	mg/dm ³ SO ₄ ²⁻	30,0
7	Chlorki	mg/dm ³ Cl	100,0
8	Amoniak	mg/dm ³ NH ₄	< 0,5
9	Wapń	mg/dm ³ Ca	95,0
10	Magnez	mg/dm ³ Mg ²⁺	16,04

Identyfikacja zastosowanych metod

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badań
1	Odczyn pH	<i>Metoda potencjometryczna, PN-90/C-04540.01</i>
2	Zasadowość	<i>Metoda miareczkowa wobec wskaźników, wg normy PN-EN ISO 9963-1:2001/Apl:2004</i>
3	Dwutlenek węgla agresywny	<i>Metoda miareczkowa z użyciem marmuru, wg normy PN-74/C-04547.03</i>
4	Twardość ogólna, twardość węglanowa, siarczany, chlorki, amoniak, wapń, magnez	<i>Metoda kolorymetryczna, testy VISOCOLOR® ECO firmy Macherey-Nagel</i>

Wnioski

Zgodnie z PN-80/B-01800 woda w stosunku do betonu wykazuje słabą (Ia₁) agresywność węglanową.

Badanie wykonała: Małgorzata Kot

Załącznik nr: 8



Badania wykonano w Laboratorium Analizy Wód i Gruntów
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40
tel (58)344 95 80