



A11R Agnieszka Bednarek
Pilchowo ul. Olchowa 9
72-004 Tanowo

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dotycząca budowy hangaru lotniczego LPR z zapleczem,
Lotnisko Szczecin-Goleniów**

Zleceniodawca: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW ŁĄCZNOŚCI
"TELEPROJEKT" W WARSZAWIE Sp. z o.o.
00-238 Warszawa, ul. Długa 23/25

WYKONAŁ:

dr inż. Roman Bednarek

Szczecin-Goleniów, styczeń 2010

12.03.10

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Wykorzystane materiały	3
3.	Opis terenu	4
4.	Charakterystyka geotechniczna warunków gruntowo-wodnych	5
5.	Wnioski i zalecenia	9

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1.	Mapa dokumentacyjna	szt. 1
Zał. 2.	Karty dokumentacyjne wykonanych otworów wiertniczych	szt. 11
Zał. 3.	Przekrój geotechniczny	szt. 7

1. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na zlecenie BIURA STUDIÓW I PROJEKTÓW ŁĄCZNOŚCI "TELEPROJEKT" W WARSZAWIE Sp. z o.o. 00-238 Warszawa, ul. Długa 23/25 celem rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla budowy hangaru lotniczego LPR z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów.

2. Wykorzystane materiały

- 2.1. Wizja lokalna terenu
- 2.2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 2.3. Wyniki wierceń kontrolnych wykonanych 18 stycznia 2010 r.
- 2.4. Wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych pobranych prób gruntowych
- 2.5. PN - 86 / B - 02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- 2.6. PN - 81 / B - 04452. Grunty budowlane. Badania polowe
- 2.7. PN - 88 / B - 04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 2.8. PN - 81 / B - 03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 2.9. Dokumentacja geotechniczna badań podłoża gruntowego. Temat: Budowa hangaru i zaplecza technicznego ZLS, na terenie lotniska Szczecin-Goleniów. Szczecin, kwiecień 2000 r.

3. Cel i zakres opracowania

- 3.1. Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo - wodnych, charakterystyka wytrzymałościowa podłoża dla projektowanego hangaru z zapleczem.
- 3.2. Zakres opracowania obejmuje:
 - wykonanie wierceń kontrolnych,
 - wykonanie badań terenowych i laboratoryjnych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
 - analizę wytrzymałościową podłoża,
 - wnioski i zalecenia.

4. Opis terenu

Dokumentowany obszar znajduje się na terenie lotniska Szczecin-Goleniów przy istniejącym Lotniczym Pogotowiu Ratunkowym. Teren jest ogrodzony i częściowo zagospodarowany. Teren ma niewielkie deniwelacje. Między otworami nr 4, 5, 6 i 7, gdzie znajduje się około 0,5 m nasyp.

5. Badania podłoża gruntowego

5.1. Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były w dniu 18 stycznia 2010 roku. Na dokumentowanym terenie wykonano 11 otworów wiertniczych małosrednicowych wiertnicą mechaniczną o napędzie hydraulicznym do głębokości 5,0 i 6,0 m poniżej powierzchni terenu. Ilość i głębokość otworów ustalono z projektantem, zgodę na wykonanie wierceń wydał Zastępca dyrektora do spraw eksploatacyjnych mgr inż. Rajmund Statnik. Razem wykonano 66 mb otworów wiertniczych.

W czasie wykonywania prac wiertniczych pobrano próbki gruntu do badań laboratoryjnych w zakresie ich właściwości fizycznych i mechanicznych.

Lokalizację otworów przedstawiono na załączonej mapie dokumentacyjnej. Do opracowania dołączono karty dokumentacyjne wykonanych otworów wiertniczych. Przez wykonane otwory badawcze poprowadzono przekroje geotechniczne.

5.2. Prace geodezyjne

Rzędne otworów badawczych ustalono w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową dostarczoną przez "TELEPROJEKT" oraz niwelację techniczną. Rzędna terenu w miejscu prowadzonych badań wynosi $40,5 \pm 0,3$ m n.p.m.

5.3. Badania laboratoryjne prób gruntowych

Badania laboratoryjne objęły:

- określenie wilgotności naturalnej gruntów,
- określenie gęstości objętościowej.

Pozostałe parametry fizyko - mechaniczne gruntów budujących dokumentowane podłoże, ustalono z zależności korelacyjnych, w zależności od wilgotności, z tabel normowych PN - 81 / B - 03020, metodą B.

6. Charakterystyka geotechniczna podłoża

6.1. Warunki wodne

Warunki wodne określono na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Na badanym obszarze w zakresie przeprowadzonych wierceń stwierdzono swobodne zwierciadło wody gruntowej w otworach nr 4, 5 i 10 na poziomie 4,0+4,5 m poniżej powierzchni terenu. Badania wykonano w okresie niskich stanów wody gruntowej. Woda gruntowa może ulegać wahaniom w zakresie kilkunastu centymetrów. Drobne sączenie stwierdzono w każdym z otworów na głębokości poniżej 4,0 m p.p.t. Wyraźne sączenia stwierdzono w otworach nr 2 i 11, sączenia te stwierdzono poniżej 4,0 m p.p.t.

6.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że podłoże dokumentowanej działki nie jest zróżnicowane. Jest to obszar równin wytopiskowych, gdzie topniejący lodowiec deponował materiał grubych frakcji kamiennych a wolno płynąca woda pozwalała na pozostawianie najdrobniejszych frakcji piaskowych na pograniczu pyłowych. Wierzchnie warstwy stanowią praktycznie luźne grunty aluwialne. Podłoże gruntowe budowane jest przez różnej granulacji piaski: od piasków drobnych do piasków grubych formowanych w postaci soczewek. Typowe dla tak powstałego podłoża jest zaglinienie piasków drobnych i piasków średnich stąd w profilach otworów spotykamy liczne domieszki piasków gliniastych czy pyłów. Głównym rozpoznany rodzajem gruntu pozostaje jednak piasek drobny. W układzie warstw wydzielono pięć głównych warstw geotechnicznych. Dominująca jest warstwa II rozdzielona na dwie podwarstwy zależnie od zagęszczenia gruntów budujących warstwy podłoża.

Parametry fizyko - mechaniczne gruntu zalegającego w podłożu, ustalone metodą B, wg PN - 81 / B - 03020, zestawiono poniżej.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych przyjęto stosując współczynnik 0,9 (właściwy dla metody B) do wartości naturalnej parametrów geotechnicznych.

Projektowany hangar lotniczy zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.09.98 oraz zgodnie z PN-B-02479 – Dokumentowanie geotechniczne, powinien zostać zaliczony do drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe należy uznać za proste.

Tabela 1.: Parametry charakterystyczne i obliczeniowe gruntów występujących w podłożu:

Warstwa geotechniczna	Parametry fizyko-mechaniczne gruntów					
	Wartości charakterystyczne			Wartości obliczeniowe		
	Gęstość objętośc. $\rho^{(n)}$ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętrzn. $\varphi_u^{(n)}$ [°]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Gęstość objętośc. $\rho^{(r)}$ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętrzn. $\varphi_u^{(r)}$ [°]	Spójność $c_u^{(r)}$ [kPa]
I	1,7	26	-	1,53	23,4	-
IIa	1,8	27	-	1,62	24,3	-
IIb	1,8	29	-	1,62	26,1	-
III	1,8	32	-	1,62	28,8	-
IV	2,1	14	12	1,89	12,6	10,8
V	2,1	15	45	1,89	13,5	40,5

7. Charakterystyka wytrzymałościowa podłoża

7.1. Dokumentowane podłoże jest podłożem nośnym, które pozwala na posadowienie budynków bezpośrednio. W takich warunkach gruntowych można posadawiać bezpośrednio obiekty budowlane.

7.2. Nośność podłoża zaleca się ustalić w oparciu o warunek I - go stanu granicznego według poniższego wzoru:

$$q_{rs} \leq m \cdot q_f$$

gdzie : q_{rs} - średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamentem,

m - współczynnik korekcyjny równy $0,9 \cdot 0,9 = 0,81$

q_f - obliczeniowy opór jednostkowy podłoża pod fundamentem,
obliczony według wzoru:

$$q_f = \left(1 + 0,3 \frac{B}{L}\right) \cdot N_c \cdot c_u^{(r)} + \left(1 + 1,5 \frac{B}{L}\right) \cdot N_D \cdot \rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{\min} + \left(1 - 0,25 \frac{B}{L}\right) \cdot N_B \cdot \rho_B^{(r)} \cdot g \cdot B$$

w którym:

- $c_u^{(r)}$ oznacza spójność obliczeniową gruntu, kPa,
- $\rho_D^{(r)}$ oznacza obliczeniową gęstość objętościową gruntu powyżej poziomu posadowienia fundamentu, t/m^3 ,
- $\rho_B^{(r)}$ oznacza średnią gęstość objętościową gruntu poniżej poziomu posadowienia fundamentu do głębokości równej B , t/m^3 ,
- B, L - wymiary fundamentu,
- $D_{\min}$ - głębokość posadowienia liczona od najniższego poziomu (np. poziomu terenu lub poziomu posadowienia piwnic), m,
- N_c, N_D, N_B - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

7.3 Współczynniki nośności gruntów zalegających w poszczególnych warstwach geotechnicznych zestawiono w poniższej tabeli 2:

Tabela 2.: Współczynniki nośności gruntów zalegających w poszczególnych warstwach geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Kąt tarcia wew. $\varphi_u^{(n)}$ [°]	N_c	N_B	N_D
I	Piasek drobny, ln	26	-	3,97	11,85
Ila	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, szg	27	-	4,66	13,20
Ilb	Piasek drobny z domieszką pyłu, zg	29	-	6,42	16,44
III	Piasek gruby i średni, zg	32	-	10,39	23,18
IV	Piasek gliniasty, pl	14	10,37	0,48	3,59
V	Gлина pylasta, tpi	15	10,98	0,59	3,94

7.4. Dla dokumentowanego podłoża obliczono przykładowo opór jednostkowy zakładając:

- posadowienie na ławie fundamentowej o szerokości 0,8 m,
- głębokość posadowienia $D_{min} = 0,8$ m liczone od poziomu terenu.

Obliczone dla powyższych założeń jednostkowe dopuszczalne obciążenie gruntu wynosi:

a) ława fundamentowa $B=0,8$ m posadowiona w warstwie IIa:

$$q_{rs} \leq 180 \text{ kPa}$$

Po zaprojektowaniu fundamentów: wymiarów, głębokości posadowienia oraz rzeczywistych warunkach obciążenia podłoża obliczenie oporu granicznego oraz dopuszczalnego obciążenia gruntu należy wykonać ponownie.

8. Wnioski i zalecenia

- 8.1 Podłoże gruntowe na obszarze dokumentowanej działki przeznaczonej pod budowę hangaru lotniczego LPR z zapleczem na terenie lotniska Szczecin-Goleniów zbudowane jest z piasków drobnych z licznymi domieszkami pyłów i piasków gliniastych.
- 8.2 W dokumentowanych warunkach gruntowo - wodnych dopuszcza się posadowienie obiektów budowlanych w sposób bezpośredni, jeżeli zostaną spełnione warunki stanu granicznego.
- 8.3 Na jedenaście wykonanych otworów tylko w otworze nr 8 napotkano na typowe grunty wysadzinowe tuż pod powierzchnią terenu, dlatego w obrębie tego punktu badawczego należy podczas wykonywania płyty przedhangarowej po zdjęciu warstwy humusowej wykonać kilka próbnych odwiertów do około 1 m poniżej poziomu posadowienia płyty w celu określenia zasięgu występowania gliny. Warstwę gliny zaleca się usunąć do głębokości min. 1,0 m poniżej górnego poziomu płyty. Pozwoli to uchronić płytę przed pękaniem z uwagi na przemarzanie i

wysadzinowość podłoża. W pozostałych 10 otworach w warstwach przypowierzchniowych nie stwierdzono gruntów wysadzinowych.

- 8.4 Zaleca się po zdjęciu warstwy humusowej w miejscu, gdzie powstanie hangar i płyta przedhangarowa wykonanie dogęszczenia podłoża walcem w celu wyrównania zagęszczenia podłoża, które w warstwach przypowierzchniowych jest najbardziej rozgęszczone i zagęszczenie jest nierównomierne.
- 8.5 W otworach nr 4 i 5 podczas prowadzenia wierceń i pobierania próbek wyraźnie wyczuć można było zapach substancji ropopochodnych. Należałoby rozważyć wpływ pozostawienia takich substancji na planowaną inwestycję.
- 8.6 Naciski od obciążeń zewnętrznych przekazywane przez fundamenty na podłoże, obliczone wg założeń opisanych w p. 7.4, nie powinny przekraczać wartości : $q_{rs} \leq 180 \text{ kPa}$
- 8.7 Wody gruntowe w postaci swobodnego zwierciadła i sączeń stwierdzono na poziomie 4,0+4,5 m p.p.t. (36+36,5 m n.p.m.).
- 8.8 Projektowany hangar po konsultacji z projektantem zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.09.98 oraz zgodnie z PN-B-02479 – Dokumentowanie geotechniczne.

**Zbiornicze zestawienie parametrów geotechnicznych
gruntów zalegających w dokumentowanym podłożu**

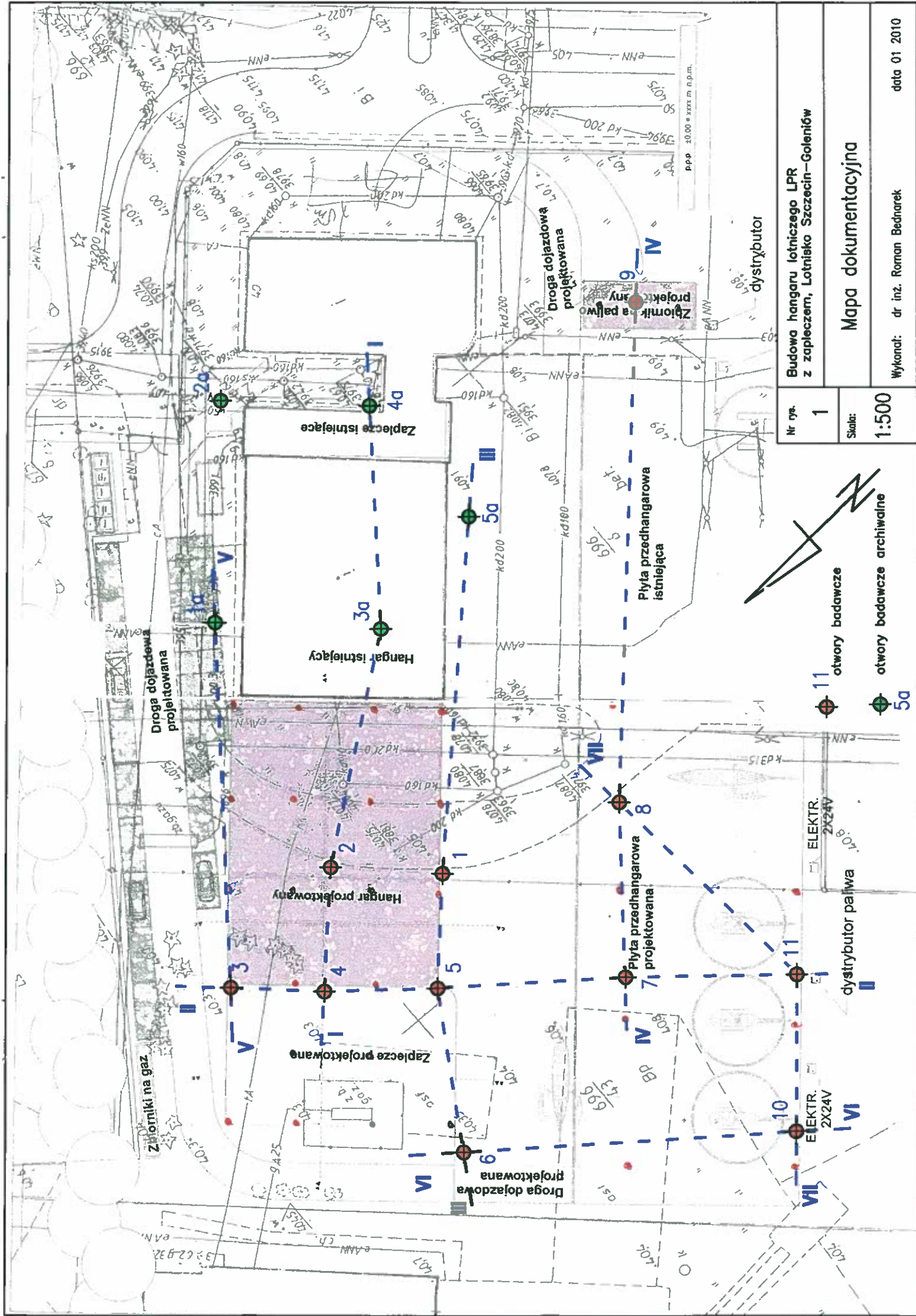
Numer Warstwy	Rodzaj gruntu	Geneza gruntów spoistych	Stan gruntu I_D, I_L	Parametry geotechniczne gruntów (charakterystyczne)				
				gęstość objętość. ρ	kąt tarcia wewn. ϕ	spoj- ność c	moduł śc. pierw M_o	wsp. filtr. (*) k_{10}
				t/m ³	Stopnie	kPa	MPa	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Piasek drobny, In	-	0,25	1,7	26	-	35	$10^{-3}+10^{-4}$
IIa	Piasek drobny przewarstwion y pyłem, szg	-	0,4	1,8	27	-	48	$10^{-4}+10^{-5}$
IIb	Piasek drobny z domieszką pyłu, zg	-	0,7	1,8	29	-	80	$10^{-4}+10^{-5}$
III	Piasek gruby i średni, zg	-	0,7	1,8	32	-	120	$10^{-2}+10^{-3}$
IV	Piasek gliniasty, pl	C	0,4	2,1	14	12	18	$10^{-4}+10^{-6}$
V	Gлина pylasta, tpl	B	0,1	2,1	15	45	45	$10^{-9}+10^{-11}$

* Współczynniki filtracji określono na podstawie *Zarysu geotechniki*, Z. Wituna

Opinia zawiera:

1. Część opisowa
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty otworów
4. Przekrój geotechniczny

- 9 stron
- 1 arkusz
- 11 szt.
- 7 szt.



Nr rys. 1
Skala: 1:500

Budowa hangaru lotniczego LPR
z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów

Mapa dokumentacyjna

Wykonał: dr inż. Roman Bednarek

data 01 2010

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem				RZĘDNA: 40,4 [m n.p.m.]					
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów				WOJ.: zachodniopomorskie					
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.				NADZÓR: dr inż. R. Bednarek					
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_p lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0		0,5	Ps	Piasek średni, jasno żółty, (nasyp pod płytę)					Q_n
		1,6	Pd	Piasek drobny, ciemnożółty, nasypowy, średnio zagęszczony, mało wilgotny	mw		szg	0,5	
	2,0	2,0	Pd	Piasek drobny, jasnożółty, zagęszczony	w		zg	0,7	
	2,5	Pr	Piasek gruby, żółty, zagęszczony	w		zg	0,7		
3,0									
4,0			Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	w		szg		Q_p
5,0									
6,0		5,0							

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem				RZĘDNA: 40,4 [m n.p.m.]					
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów				WOJ.: zachodniopomorskie					
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.				NADZÓR: dr inż. R. Bednarek					
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_p lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,5	Ps	Piasek średni, jasno żółty, (nasyp pod płytę)					Q_h
1,0									
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg	0,4	
3,0									Q_p
4,0		4,0							
5,0	4,0 sączenia		Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	w		szg	0,7	
6,0		6,0							

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 3

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem				RZĘDNA: 40,3 [m n.p.m.]					
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów				WOJ.: zachodniopomorskie					
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.				NADZÓR: dr inż. R. Bednarek					
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_p lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0		0,5	H +Pd	Warstwa humusowa Piasek drobny z domieszką humusu					Q _h
		1,0	Pd	Piasek drobny, bez przewarstwień, wilgotny, jasnożółty	w		In	0,25	
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg	0,4	
3,0		3,0		na 3,0 m warstwa kamieni					
4,0			Pd+ π	Piasek drobny z domieszką pyłu, żółty	w		szg	0,7	Q _p
5,0		5,0							
		5,5	Pg	Piasek gliniasty plastyczny, żółty			pl	0,4	
6,0		6,0	Pd+ π	Piasek drobny z domieszką pyłu, żółty	w		szg	0,7	

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 4

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem					RZĘDNA: 40,3 [m n.p.m.]				
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów					WOJ.: zachodniopomorskie				
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.					NADZÓR: dr inż. R. Bednarek				
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_D lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,5	H +Pd	Warstwa humusowa Piasek drobny z domieszką humusu					Q_h
1,0			Pd	Piasek drobny, bez przewarstwień, wilgotny, jasnożółty	w		szg	0,4	Q_p
		1,5							
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg		
3,0									
		3,7		na 3,7 m warstwa kamieni					Q_p
4,0			Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	w		szg	0,7	
	▽▼ 4,5	4,5							
5,0			Pr	Piasek gruby, nawodniony, średnio zagęszczony, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	m		szg	0,7	
		5,5							
6,0		6,0	Pd+ π	Piasek drobny z domieszką pyłu, żółty	m		szg		

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 5

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem				RZĘDNA: 40,4 [m n.p.m.]					
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów				WOJ.: zachodniopomorskie					
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.				NADZÓR: dr inż. R. Bednarek					
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_D lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,3	H +Pd	Warstwa humusowa Piasek drobny z domieszką humusu					Q_h
1,0									
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg	0,4	
3,0									Q_p
4,0	▽▼	4,0		na 4,0 m warstwa kamieni					
5,0	4,0		Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	w		szg	0,7	
6,0		5,8							
		6,0	G_π	Gлина pylasta, żółta, twardoplastyczna			tpl	0,1	

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 6

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem					RZĘDNA: 40,3 [m n.p.m.]				
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów					WOJ.: zachodniopomorskie				
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.					NADZÓR: dr inż. R. Bednarek				
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_p lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,5	Pd + H	Warstwa humusowa, piasek drobny z humusem					Q _n
1,0									Q _p
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg	0,4	
3,0									
		3,7							
4,0			G π	Gлина пыlasta, brązowa, twardoplastyczna			tpl	0,1	
		4,2							
		4,6	Pd	Piasek drobny, nawodniony, jasnożółty, zagęszczony	m		zg	0,7	
5,0			G π	Gлина пыlasta, brązowa, twardoplastyczna			tpl	0,1	
		5,4							
			Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty, wyraźnie wyczuwalny zapach ropopochodnych	w		szg	0,6	
6,0		6,0							

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem				RZĘDNA: 40,7 [m n.p.m.]					
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów				WOJ.: zachodniopomorskie					
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.				NADZÓR: dr inż. R. Bednarek					
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_p lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0		0,5	Pd H	Warstwa humusowa, piasek drobny z humusem					Q _h
		1,0	Pd	Piasek drobny, bez przewarstwień, wilgotny, jasnożółty	w		szg	0,4	
2,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg	0,4	Q _p
3,0									
4,0									
5,0			π_p	Pył piaszczysty, żółty, twar doplastyczny			tpl	0,2	
6,0		5,0							

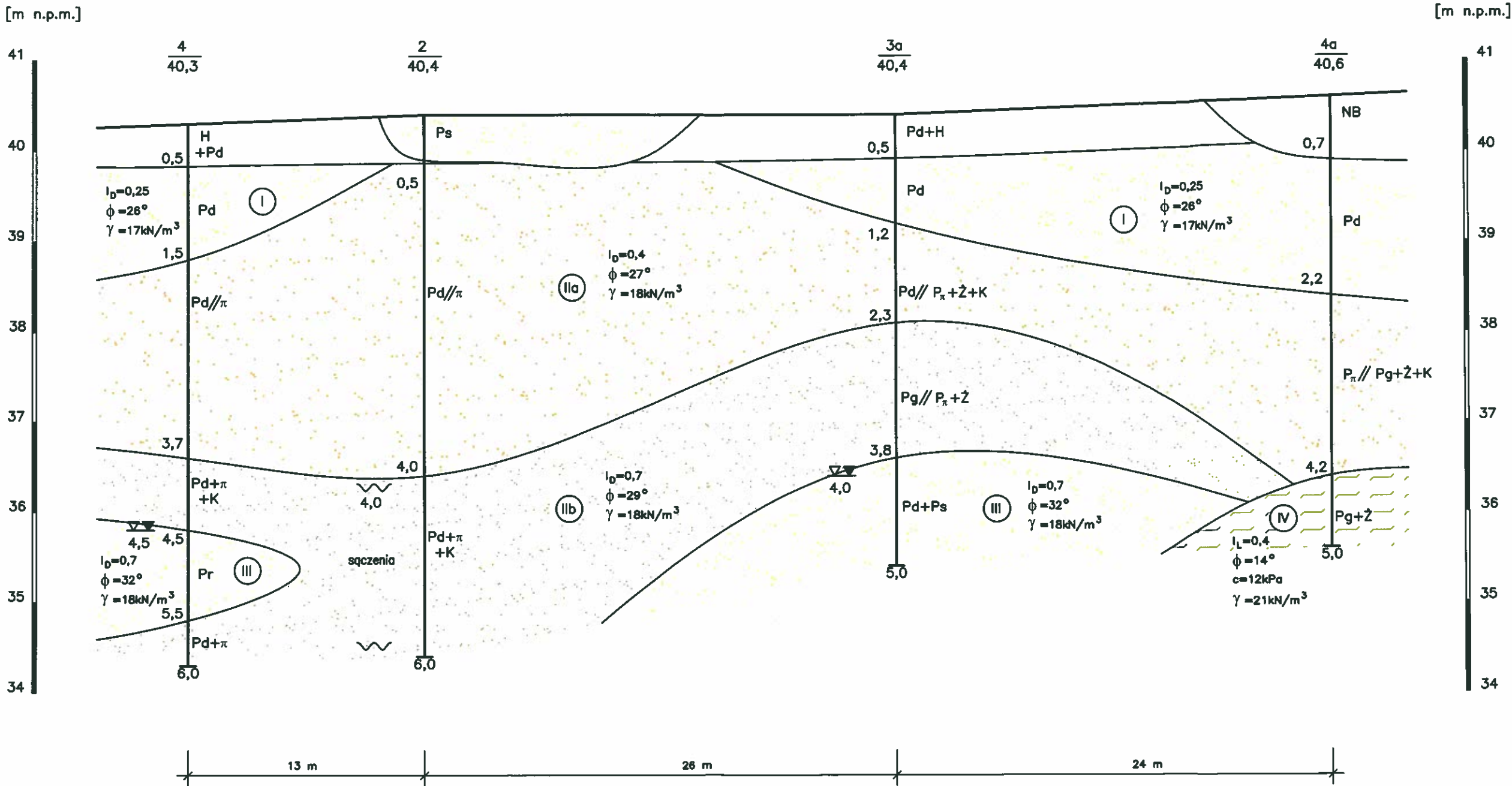
TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem					RZĘDNA: 40,4 [m n.p.m.]				
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów					WOJ.: zachodniopomorskie				
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.					NADZÓR: dr inż. R. Bednarek				
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przełot warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm ³	stan gruntu	I_D lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0		0,7	Nn	Nasyp niekontrolowany z piasku drobnego					Q_h
		1,3	G_π	Gлина пыlasta, brązowa, twardoplastyczna			tpl	0,1	Q_p
		1,7	P_π	Piasek pylasty, średnio zagęszczony	w		szg		
2,0		2,5	$Pd//\pi$	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty na 2,5 m warstwa kamieni	w		szg		
3,0			$Pd+\pi+K$	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty	w		szg		
4,0									
5,0									
6,0		5,0							

[illegible]

TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem						RZĘDNA: 40,8 [m n.p.m.]			
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów						WOJ.: zachodniopomorskie			
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.						NADZÓR: dr inż. R. Bednarek			
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przebieg warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	$\rho \text{ g/cm}^3$	stan gruntu	I_D lub I_L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,4	H	Warstwa humusowa					Q_h
1,0									
2,0									
3,0			Pd// π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg		Q_p
4,0									
4,5	▼▼	4,5		na 4,5 m warstwa kamieni					
5,0	4,5		Pd+ π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty,	w		szg		
6,0		5,0							

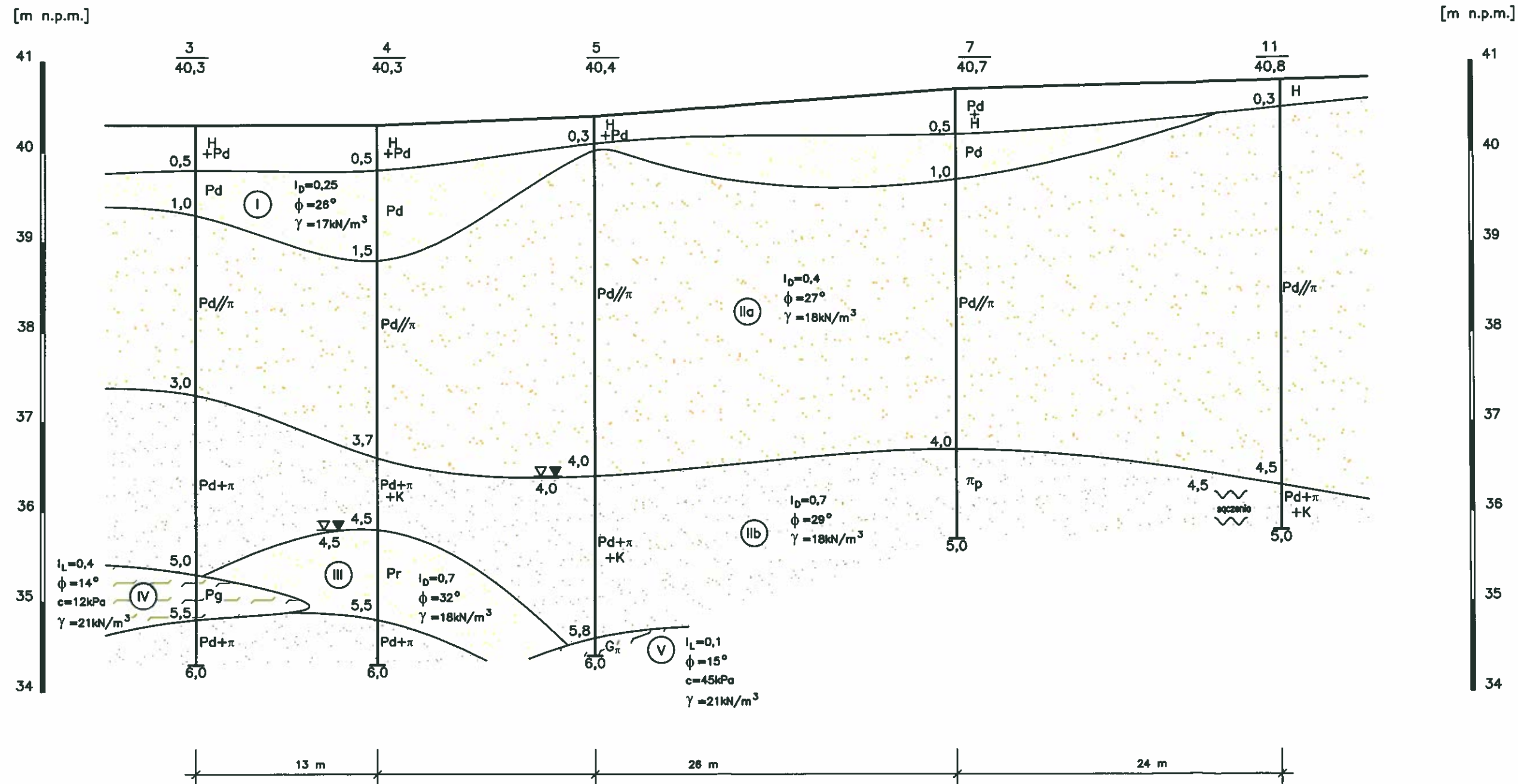
TEMAT: Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem						RZĘDNA: 40,8 [m n.p.m.]			
MEJSCOWOŚĆ: Lotnisko Szczecin–Goleniów						WOJ.: zachodniopomorskie			
DATA WIERCENIA: 18.01.2010r.						NADZÓR: dr inż. R. Bednarek			
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przebieg warstwy	profil litologiczny	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia
				rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	p g/cm ³	stan gruntu	I _D lub I _L	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0,3	H	Warstwa humusowa					Q _h
1,0									
2,0									
3,0			Pd//π	Piasek drobny przewarstwiony pyłem, wilgotny, żółty	w		szg		Q _p
4,0									
4,5		4,5		na 4,5 m warstwa kamieni					
5,0	sączenia 		Pd+π +K	Piasek drobny z domieszką pyłu i kamieni, żółty	w		szg		
6,0		5,0							

Przekrój geotechniczny I-I

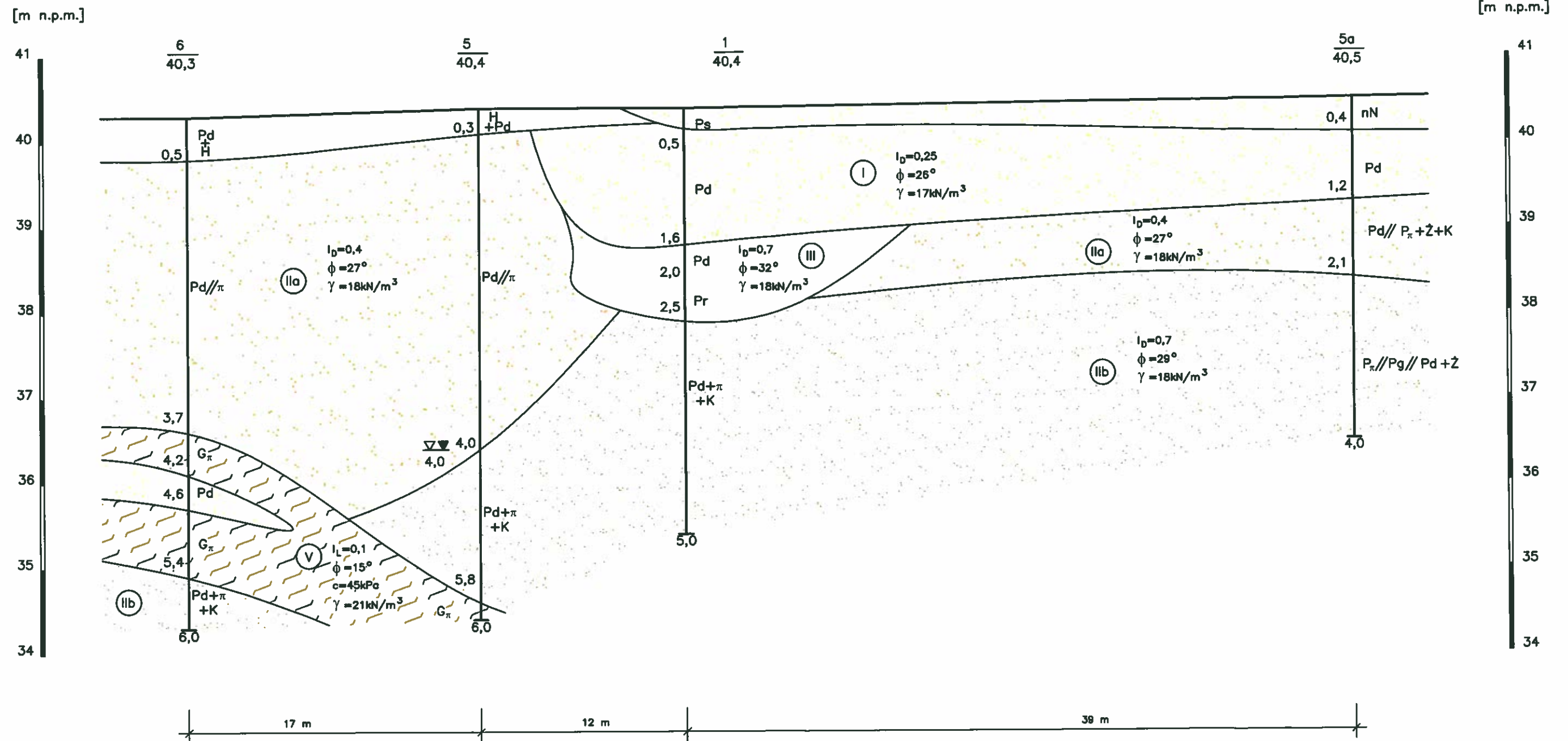


Nr rys.	Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów		
2			
Skala:	Przekrój geotechniczny I-I		
1:50 250	Wykonał: dr inż. Roman Budnarek	data: 01 2010	

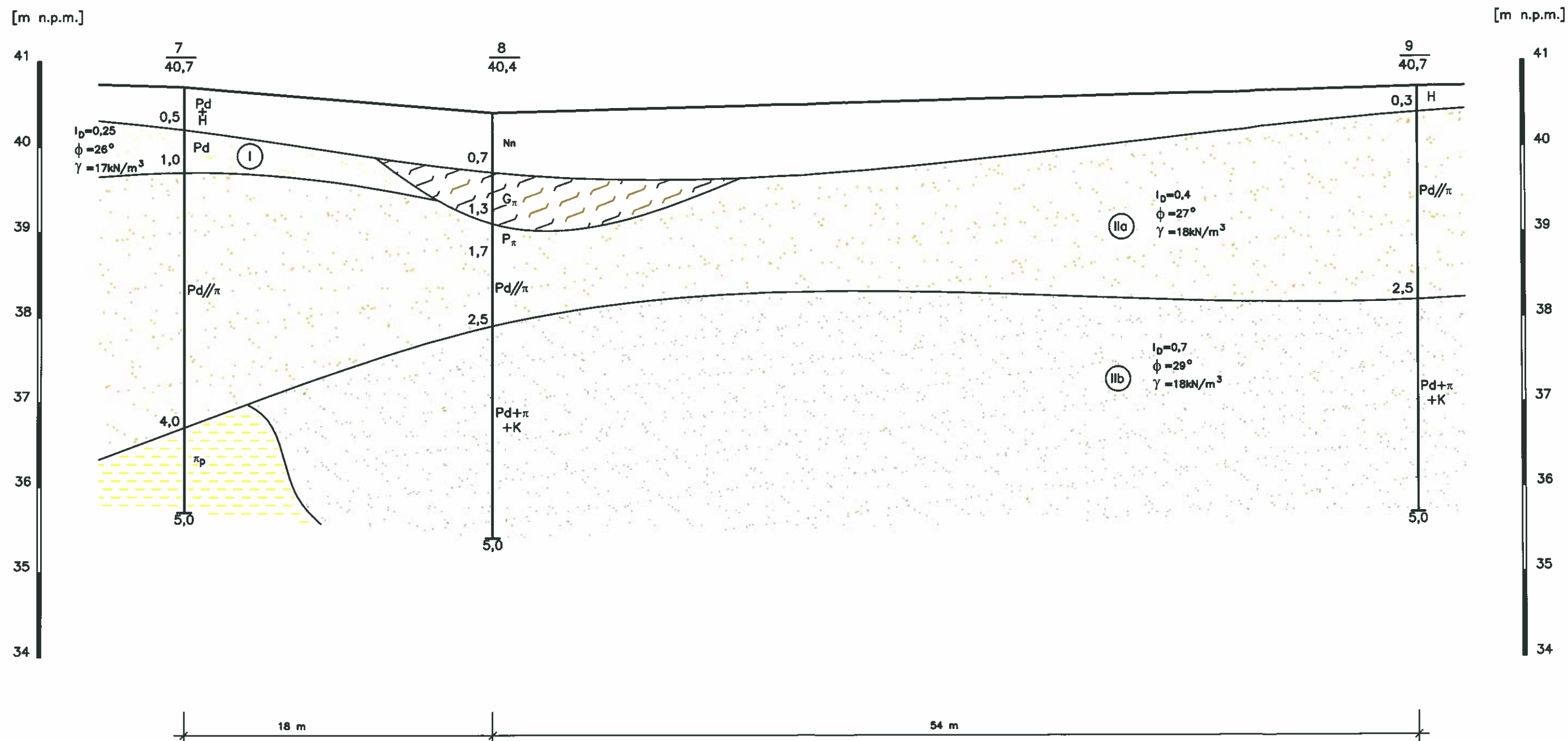
Przekrój geotechniczny II-II



Przekrój geotechniczny III-III

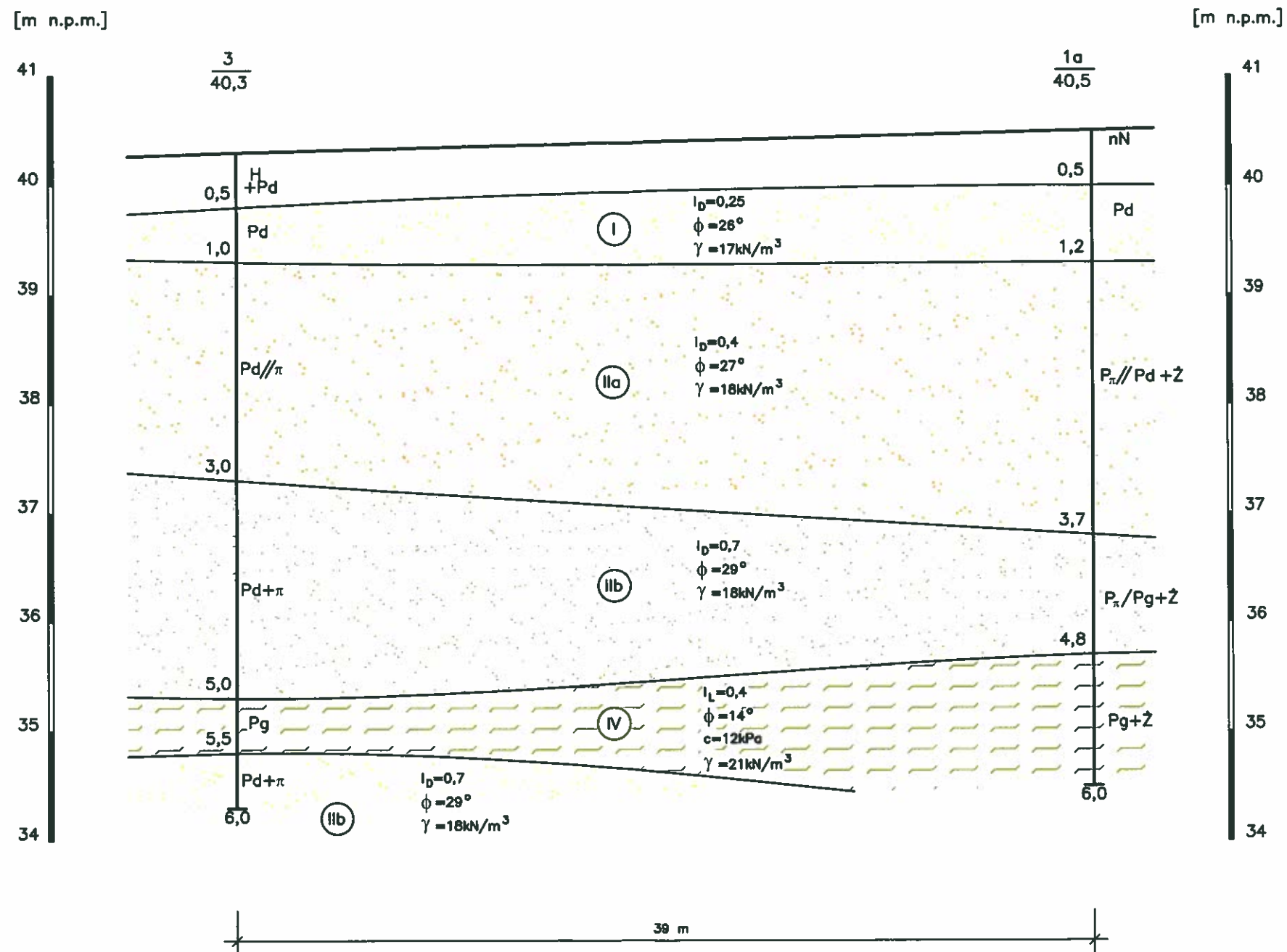


Przekrój geotechniczny IV-IV

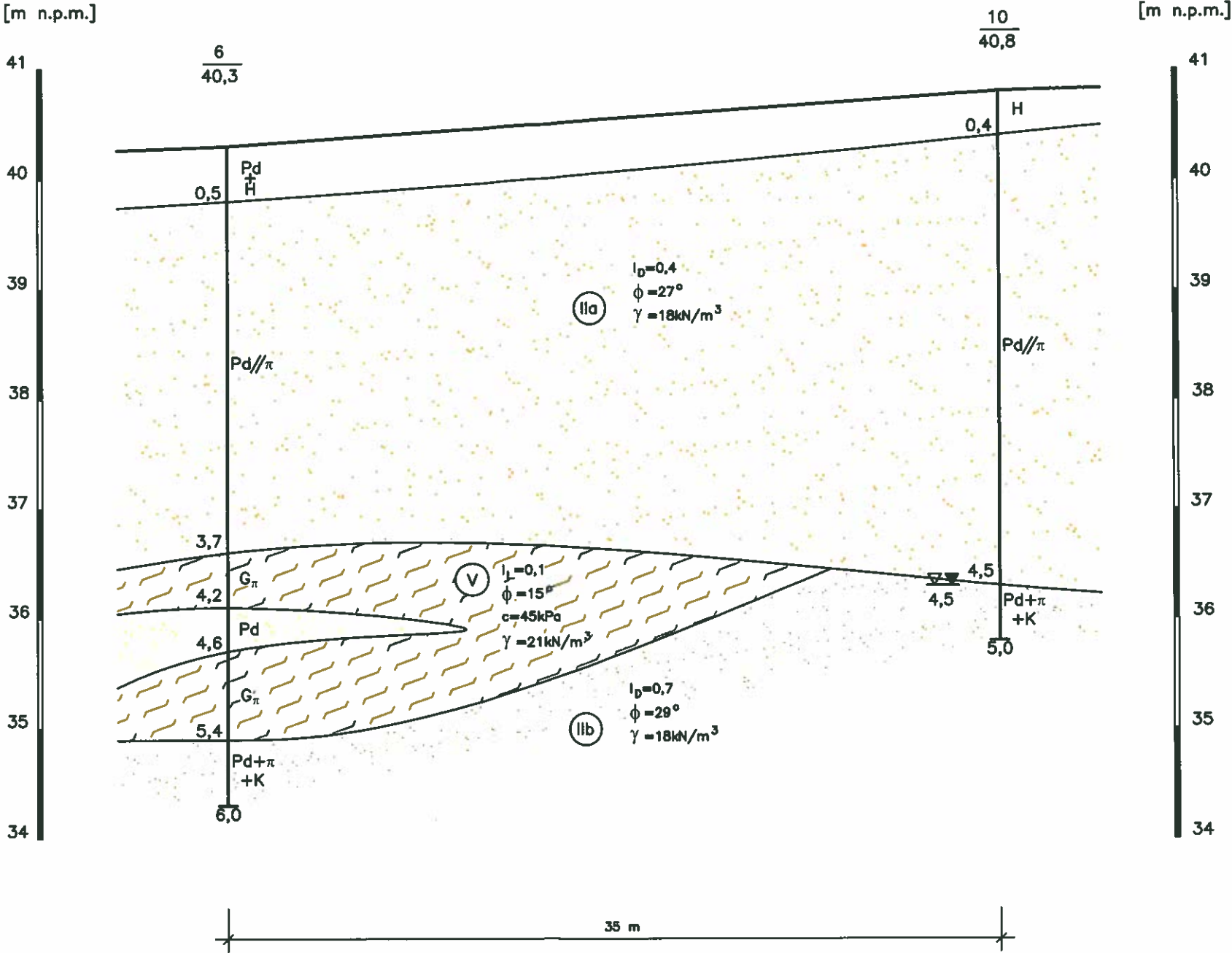


Nr rys.	Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów		
5			
Skala:	Przekrój geotechniczny IV-IV		
1:50 250	Wykonał: dr inż. Roman Bednarek	data: 01 2010	

Przekrój geotechniczny V-V

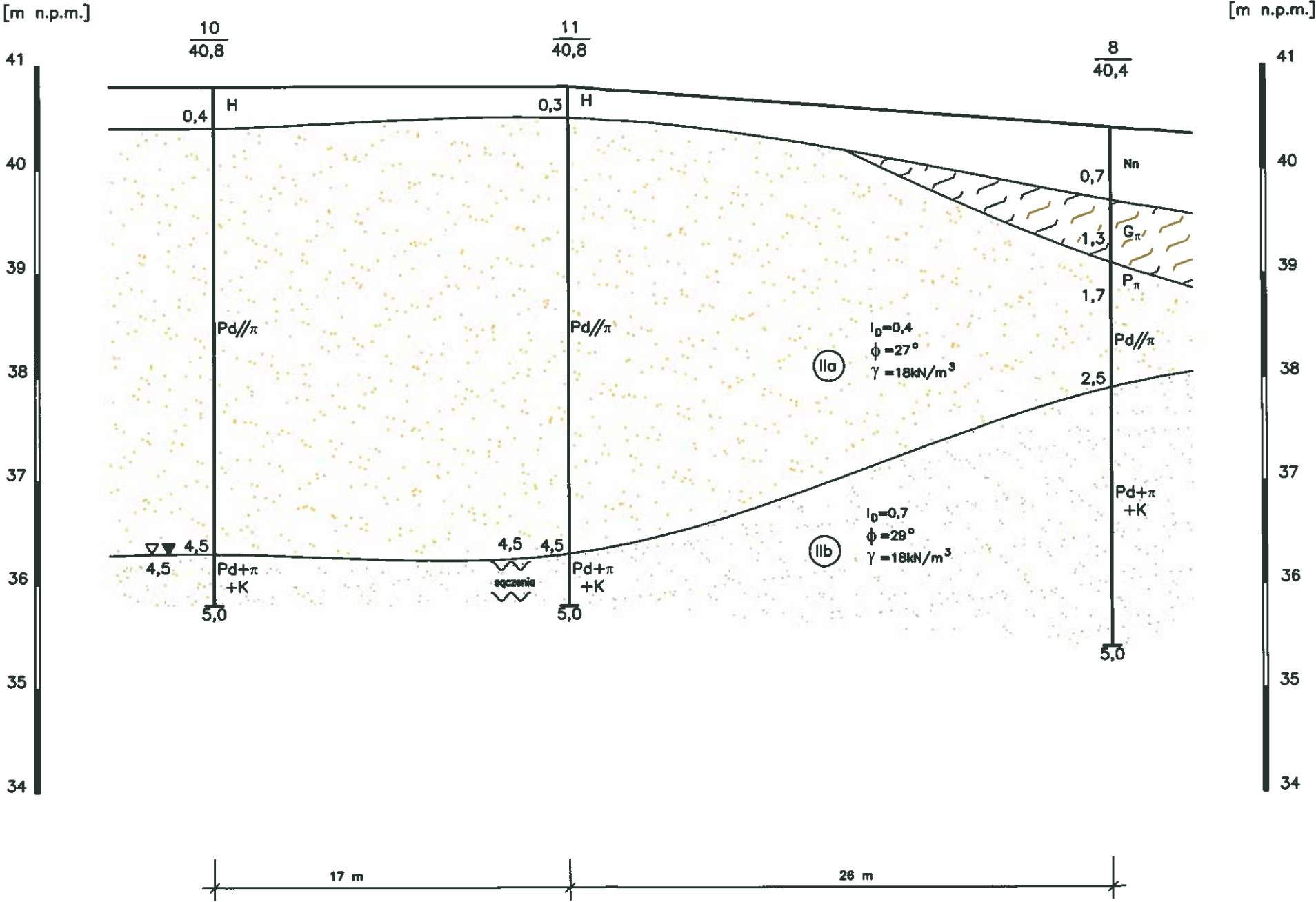


Przekrój geotechniczny VI-VI



Nr rys.	Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów		
7	Przekrój geotechniczny VI-VI		
Skala:	1: 50 250		
Wykonat:	dr inż. Roman Bednarek	data	01 2010

Przekrój geotechniczny VII-VII



Nr rys.	8	Budowa hangaru lotniczego LPR z zapleczem, Lotnisko Szczecin-Goleniów
Skala:	1: 50 250	Przekrój geotechniczny VII-VII
Wykonał:	dr inż. Roman Bednarek	data 01 2010