

**Opinia geotechniczna**  
**dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na**  
**dz. nr 656/4 i 657/7 przy ul. Strażackiej**  
**w Wąbrzeźnie**

Opracował:

.....

mgr Krzysztof Gul

upr. geol.MOŚZNiL VII-1144

Bydgoszcz grudzień 2020 r

# SPIS TREŚCI

## 1. DANE OGÓLNE

## 2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

## 3. WNIOSKI I ZALECENIA

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000

Załącznik nr 2 Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącznik nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącznik nr 4 -5 Przekroje geologiczno –inżynierskie

## I.DANE OGÓLNE

**1. Tytuł tematu:** Opinia geotechniczna dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na działce nr 656/4 i 657/7 przy ul. Strażackiej w Wąbrzeźnie.

### 2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej
- ocena przydatności terenu dla bezpośredniego posadowienia projektowanej zabudowy

### 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W obszarze badań planuje się posadowić wielorodzinny budynek mieszkalny z podziemnymi garażami. Orientacyjna głębokość posadowienia 1,5 – 3,0 m poniżej powierzchni posadowienia.

## **4. Charakterystyka środowiska geograficznego**

### **4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu**

Obszar objęty badaniami położony znajduje się w południowo – zachodniej części centrum miasta Wąbrzeźno na dz. nr 656/4 i 657/7, po północnej stronie ul. Strażackiej. Aktualnie jest to obszar zurbanizowany, niezabudowany, porośnięty częściowo darnią i pojedynczymi drzewami, częściowo wykorzystywany jest, jako tymczasowy, nieutwardzony plac parkingowy.

W pobliskim sąsiedztwie terenu badań posadowione są w zwartej zabudowie stare kamienice oraz wolno stojące budynki użyteczności publicznej o 2 – 4 kondygnacjach. Znajdują się one w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek, których przyczyny mogłoby mieć podłoże geologiczne.

### **4.2 Geomorfologia**

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w obrębie Pojezierza Chełmińskiego.

### **4.3 Hipsometria**

Powierzchnia terenu badanej działki jest płaska, wyraźnie nachylona w kierunku zachodnim. Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań zawierają się w przedziale 101,73 – 103,32m n.p.m., deniwelacje w obrębie terenu badań osiągają ok. 1,6m.

## **5. Zakres i metodyka wykonanych prac**

### **5.1 Prace terenowe**

- prace geodezyjne: współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do stałych punktów terenowych naniesionych na podkład. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej niwelatorem z dowiązaniem do repera roboczego / pokrywa studzienki kanalizacyjnej / o rzędnej odczytanej z dostarczonego podkładu geodezyjnego.

- **wiercenia:** - wykonano 4 otwory geologiczne badawcze mechanicznie świdrem spiralnym SS o średnicy 90 mm, do głębokości 6,0 m. Łącznie przewiercono 24,0 m podłoża gruntowego.

**-sondowania:** - wykonano badanie stopnia zagęszczenia w 1 punkcie lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w zakresie głębokości 0,5 – 4,6 m. Łącznie przesondowano 2,6 m podłoża gruntowego

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewierczanych gruntów. Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości gruntów spoistych na jednoosiowe wciskanie penetrometru tłoczkowego pw-1.

Prace terenowe wykonano w dniach 10 - 11.12.2020 r pod stałym nadzorem geologicznym.

## **II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE**

### **1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża**

Podłoże badanego terenu jest zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich i spoistych. Podzielono je na warstwy przyjmując, jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią i ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Warstwy geotechniczne opisano określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi na podstawie przyjętych wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną). Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm: PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne i PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 6,0 m, wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

### **Czwartorzęd (Q)**

#### ***Holocen (Qh)***

**Nasypy niebudowlane ( Q<sub>hNN</sub> )** – zalegają ciągłą warstwą o miąższości 0,5 – 1,1 m w części wschodniej, której spąg zapada zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku zachodnim do głębokości 1,3 – 1,6 m. Geotechnicznie stanowią one niejednorodną mieszaninę piasków drobnych humusowych, kamieni i gruzu.

**Powyższe grunty z uwagi na młody wiek, wysoką ściśliwość, niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego dla projektowanego obiektu, dlatego też pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.**

***Plejstocen:***

***(Qpf)* – utwory sypkie akumulacji fluwioglacjalnej**

**Warstwa I** – to utwory sypkie o zróżnicowanym uziarnieniu zalegające w 2 poziomach nieciągłymi warstwami. Pierwszy płytszy poziom nawiercono w południowej części terenu badań pod w/w nasypami na głębokości 0,5 – 1,3 m, gdzie zalegają warstwą o miąższości 0,3 – 0,4 m do głębokości 0,9 – 1,6 m. Drugi głębszy poziom nawiercono na głębokości 2,1 m tylko w otworze nr 4, gdzie tworzą zamkniętą w obrębie glin soczewę, której spąg układa się na głębokości 4,6 m. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  mieszczącej się w przedziale 0,37 – 0,58 ustalonym na podstawie badań lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową. Z uwagi na zróżnicowanie ich stopnia zagęszczenia i uziarnienia wydzielono dodatkowo w ich obrębie 3 warstwy:

**Warstwa Ia** – to piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia o  $I_D^{/n/} = 0,40$

**Warstwa Ib** – to piaski drobne z domieszką glin w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia o  $I_D^{/n/} = 0,58$ .

**Warstwa Ic** – to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia o  $I_D^{/n/} = 0,37$ .

***(Qpg)* – utwory spoiste akumulacji glacialnej**

**Warstwa II** – to gliny morenowe, grupa konsolidacji „B”, nawiercone pod w/opisanymi warstwami nasypów i piasków na głębokości 0,9 – 1,6 m, ich strop zapada zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku zachodnim. Do głębokości wykonanych wierceń tj. 6,0 m nie zostały przewiercone, w rejonie otw. nr 4 rozdzielone są w/opisaną soczewą gruntów sypkich. Wykształcone są w stanie plastycznym i twardoplastycznym o wartości stopnia plastyczności  $I_L$  mieszczącej się w przedziale 0,10 – 0,30 ustalonej na podstawie badań penetrometrem

tłoczkowym PW-1. Z uwagi na zróżnicowanie wartości ich stopnia plastyczności wydzielono dodatkowo 3 warstwy:

**Warstwa IIa** – to gliny piaszczyste przewarstwione piaskami drobnymi i średnimi w stanie plastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności o  $I_L^{/n/} = 0,30$ .

**Warstwa IIb** – to gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności o  $I_L^{/n/} = 0,20$ .

**Warstwa IIc** – to gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności o  $I_L^{/n/} = 0,10$ .

**UWAGA! Grunty warstwy II należą do wysadzinowych, łatwo rozmakających, tracą swe parametry wytrzymałościowe pod wpływem zmiany wilgotności lub przemarzania.**

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano na przekrojach geotechnicznych /Zał. nr 4 -5/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. nr 3/.

## **2. Warunki wodne**

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. grudzień 2020 r do głębokości 6,0 m stwierdzono występowanie jednego nieciągłego horyzontu wód gruntowych nawierconego tylko w otworze nr 4 w obrębie soczewki nawodnionych piasków śródglinowych. Jego zwierciadło jest nieciągłe, swobodne, stabilizuje się na głębokości 2,09 m tj. na rzędnej 101,23 m n.p.m.

W obrębie zwartego kompleksu glin w otw. nr 1,2 i 3 stwierdzono śladowe sączenia śródglinowe w różnych strefach głębokości 1,8 – 4,0 m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za średnie w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych ich maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 0,6 m w stosunku do stwierdzonego badaniami. Okresowo w niższej części terenu badań / część zachodnia / możliwe jest czasowe stagnowanie wód na stropie słabo przepuszczalnych glin.

Klasyfikacja i oznaczenie środowiska zewnętrznego oddziałującego na beton.

W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się:

- powyżej zwierciadła wód gruntowych środowisko stałe nieagresywne, wilgotne
- poniżej zwierciadła wód gruntowych środowisko stałe mokre nieagresywne

Ocenę agresywności przeprowadzono na podstawie doświadczeń w budownictwie na obszarach o podobnej budowie geologicznej.

### **III WNIOSKI I ZALECENIA**

#### **WNIOSKI:**

**1.** Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo – wodne dla posadowienia projektowanej inwestycji są mało korzystne z uwagi na:

**1.1** - występowanie w podłożu w strefie głębokości potencjalnego posadowienia fundamentów tj. 1,5 – 3,0 m (do rzędnej 100,10 m n.p.m.) nienośnych gruntów nasypowych.

**1.2** – występowanie soczewy nawodnionych piasków w poziomie potencjalnego posadowienia, gdzie swobodne zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokości 2,09 m tj. na rzędnej 101,23 m n.p.m., czyli powyżej spągu nienośnych nasypów w otw. nr 3.

**1.3** – znaczne deniwelacje terenu w obrębie obszaru badań, które osiągają około 1,6 m

**1.4** – występowanie niekorzystnego układu wydzielonych warstw geotechnicznych względem istniejącej konfiguracji terenu i potencjalnego poziomu posadowienia.

**1.5** – występowanie zwierciadła w/w wód gruntowych w strefie głębokości, która uniemożliwia bezpośrednie posadowienie fundamentu całościowo w poziomie jednakowej rzędnej.

**2.** Najsłabszym elementem badanego podłoża są grunty warstwy IIa tj. gliny w stanie plastycznym.

**3.** Grunty warstwy II budujące podłoże pod warstwą nasypów i piasków zalegające płytko w strefie przemarzania, która dla regionu wynosi 1,0 m, należą do wysadzinowych.

4. W całym rozpoznanym profilu w podłożu poniżej nienośnych nasypów zalegają grunty charakteryzujące się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych.

5. Uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań stwierdza się, że dla budowy głęboko posadowionych budynków w poziomie rzędnych 100,- 100,5m n.p.m. występują złożone warunki gruntowo – wodne.

#### **ZALECENIA:**

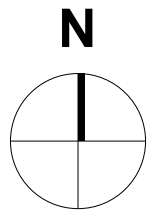
1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych zaleca się;
  - bezwzględnie wykonać dodatkowe wiercenia konturujące zasięg nawodnionej soczewki piasków śródglinowych nawierconych w otw. nr 4.
  
  - przeanalizować budowę 2 oddzielnych budynków o dłuższych osiach północ – południe usytuowanych w niższej zachodniej części i wyższej wschodniej
2. Zależnie od przyjętych rozwiązań architektonicznych, zaleca się fundamenty budynków podpiwniczonych wyposażyć w silną izolację przeciwwodną pionową i poziomą, a fundamenty budynków niepodpiwniczonych wyposażyć w izolację przeciwwilgociową.
3. Dla budowy planowanego budynku zgodnie z założeniami projektowymi rozważyć ;
  - wykonanie posadowienia schodkowego / część wschodnią ponad zwierciadłem wód gruntowych, część zachodnią poniżej spągu nienośnych nasypów.
  
  - wykonanie częściowego posadowienia pośredniego na płycie fundamentowej wspartej na zagęszczonej podsypce piaskowej, studniach kopanych lub palach od strony zachodniej.
4. Z uwagi na zaleganie w potencjalnym poziomie posadowienia w/w glin w trakcie prowadzenia prac ziemnych należy zastosować reżim charakterystyczny dla gruntów spoistych tj. maksymalne skrócenie czasu prac w otwartych wykopach, ograniczenie napływu wód opadowych w obszar robót ziemnych, ochrona gruntów odsłoniętych przed przemarzaniem.
5. Z uwagi na występowanie w strefie głębokości  $z = 3B$  gruntów spoistych w stanie plastycznym sprawdzić warunki 2 stanu granicznego.



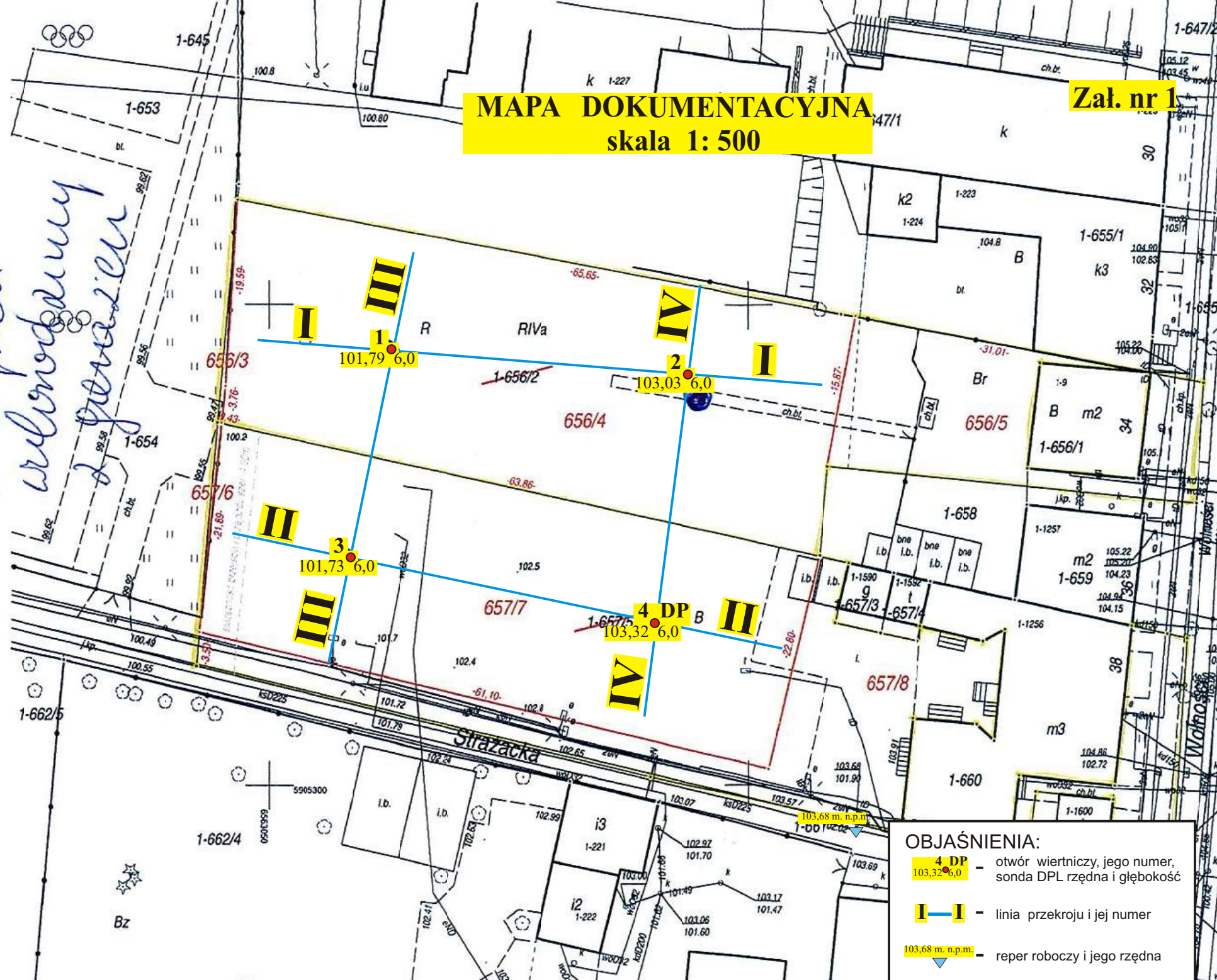
6. Z uwagi na obecność w pobliskim sąsiedztwie zwartej starej wielorodzinnej zabudowy oraz zaleganie nawodnionych piasków (ot. nr 4) w formie soczewki otulonej glinami nie zaleca się przeprowadzać odwodnienia powyższej warstwy. Proces odwadniania może doprowadzić do naruszenia struktury szkieletu gruntowego na pobliskich obszarach sąsiednich, a w konsekwencji naruszenia konstrukcji istniejących budynków.

**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
**skala 1: 500**

**Załącznik nr 1**



*Budynki  
wielopokładowe  
i garażowe*



**OBJAŚNIENIA:**

<b>4 DP</b> 103.32 m n.p.m. 6.0	- otwór wiertniczy, jego numer, sonda DPL rzędna i głębokość
<b>I—I</b>	- linia przekroju i jej numer
103.68 m n.p.m.	- reper roboczy i jego rzędna

Niniejszy podział nieruchomości został

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## GRUNTY NASYPOWE

- NB nasyp budowlany
- NN nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H grunt próchniczny  $2\% < l_{om} \leq 5\%$
- Nm namul  $5\% < l_{om} \leq 30\%$
- T torf  $30\% < l_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| KW wietrzelnina              |  |
| KWg wietrzelnina gliniasta   |  |
| KR rumosz                    |  |
| Rg rumosz gliniasty          |  |
| O otoczaki                   |  |
| z wir                        |  |
| zg wir gliniasty             |  |
| p pospółka                   |  |
| pg pospółka gliniasta        |  |
| pi piasek grubo              |  |
| ps piasek średni             |  |
| pd piasek drobny             |  |
| py piasek pylasty            |  |
| pgl piasek gliniasty         |  |
| pp pył piaszczysty           |  |
| p pył                        |  |
| gp glina piaszczysta         |  |
| g glina                      |  |
| gpz glina pylasta            |  |
| gz glina piaszczysto zwięzła |  |
| gz glina zwięzła             |  |
| gz glina pylasta zwięzła     |  |
| il il piaszczysty            |  |
| il il                        |  |
| il il pylasty                |  |

kamieniste  
 gruboziarniste  
 drobnoziarniste, nie-spoiste  
 drobnoziarniste, spoiste

## GRUNTY SKALISTE

- ST skała twarda
- SM skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

- kr kreda
- gy gytia
- cb węgiel brunatny
- ck węgiel kamienny
- kp kreda piaszcząca
- ml młode osady jeziorne

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- + domieszki
- // przewarstwienia (wkładki)
- / na pograniczu
- ( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
- 4 numer wiercenia
- 52,7 rzędna wiercenia

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

- wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
- 49,8 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
- 47,8 nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
- grunt nawodniony
- sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- penetrometr tłoczkowy (PP)
- ścianarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda ścinająca obrotowa (VT)
- badania presjometrem (P)
- ZW rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
  - SL - lekka wbijana
  - SW - wciskana
  - SC - ciężka wbijana
  - ST - wkręcana

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

- D = 0,5 - stopień zagęszczenia
- L = 0,20 - plastyczności

## INNE OZNACZENIA

- II nr warstwy geotechnicznej
- 3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwa) obiektu i ilością kondygnacji
- projektowany poziom posadowienia
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- Ciąg dalszy objaśnień patrz Legenda do przekrojów -

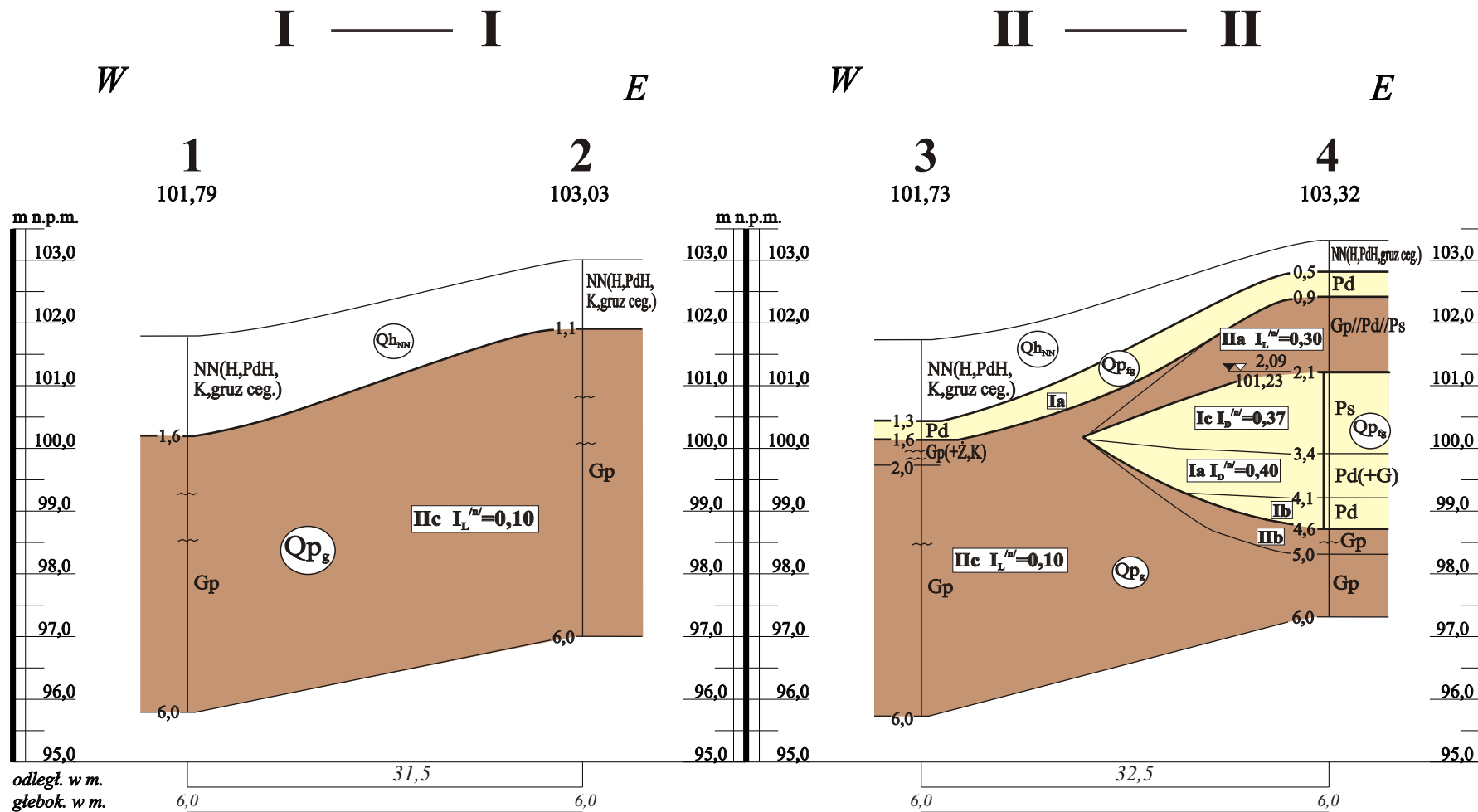
# LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Załącznik nr 3  
Opr. i graf.komp.mgr K.Gul

TEMAT:			Rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych na dz. nr 656/4 i 657/7 w Wąbrzeźnie																		
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE																		
			wartość charakterystyczna x/n/ współczynnik materiałowy „ m” wartość obliczeniowa x/l			grunt wilg.		L - wg lit. - bez uwzględnienia wyporu wody		wg badań laboratoryjnych ^ wartość ustalona metodą A. wg badań polowych *				- wg. tablic korelacyjnych L -wg. literatury fachowej		„a”- wg badań archiwalnych					
Profil stratygraficzno litologiczny	Opis litologiczno -genetyczno -stratygraficzny	nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg	wskaznik geologicznej konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność / kohezja/	kąta tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		wytrzymałość na jednoosiowe wciśnięcie penetromiastu PW-1	spójność pozorna wytrzymałość na ściskanie wg ściskark SO-1	współczynnik filtracji	ciężnienie pęczniecia			
					stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnej	wtórej	pierwotnego	wtórego							
					W <sub>n</sub>	q	c <sub>v</sub>	o <sub>v</sub>	M <sub>v</sub>	M	E <sub>v</sub>	E	f <sub>v</sub>	c <sub>v</sub>	k	P <sub>c</sub>					
					l <sub>b</sub>	l <sub>L</sub>	%	t/m <sup>3</sup>	kPa	φ	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa	kPa	m/s	kPa			
holocen	Qh <sub>NN</sub>	nasypy niebudowlane	utwory współczesne	NN(PdH, H,K)	<b>grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia</b>																
CZWARTEJ D plejstocen	Qp <sub>fg</sub>	piaski	utwory akumulacji fluwioglacjalnej	Ia	Pd	B	0,40 *	16 24	1,75 1,90	29,7 0,9 26,7	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-5</sup>		
							0,9	1,1	0,9												
							0,36	17,6 26,4	1,57 1,71												
	Ib	Pd(+G)	B	0,58 *	24	1,90	30,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-5</sup>		
				0,9	1,1	0,9															
				0,52	26,4	1,71															
	Ic	Ps	B	0,37 *	22	2,00	32,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-4</sup>		
				0,9	1,1	0,9															
				0,33	24,2	1,80															
Qp <sub>g</sub>	gliny	utwory akumulacji glacialnej	IIa	Gp/Pd/Ps	B	0,30 *	17	2,10	28,0	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-8</sup>	
						1,1	1,1	0,9	0,9												
						0,33	18,7	1,89	25,2	14,7											
			IIb	Gp	B	0,20 *	13	2,15	31,5	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-8</sup>
						1,1	1,1	0,9	0,9												
						0,22	14,3	1,93	28,3	16,4											
IIc	Gp	B	0,10 *	12	2,20	35,4	20,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>-8</sup>			
			1,1	1,1	0,9	0,9															
			0,11	13,2	1,98	31,8	17,9														

# PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Zał. Nr 4

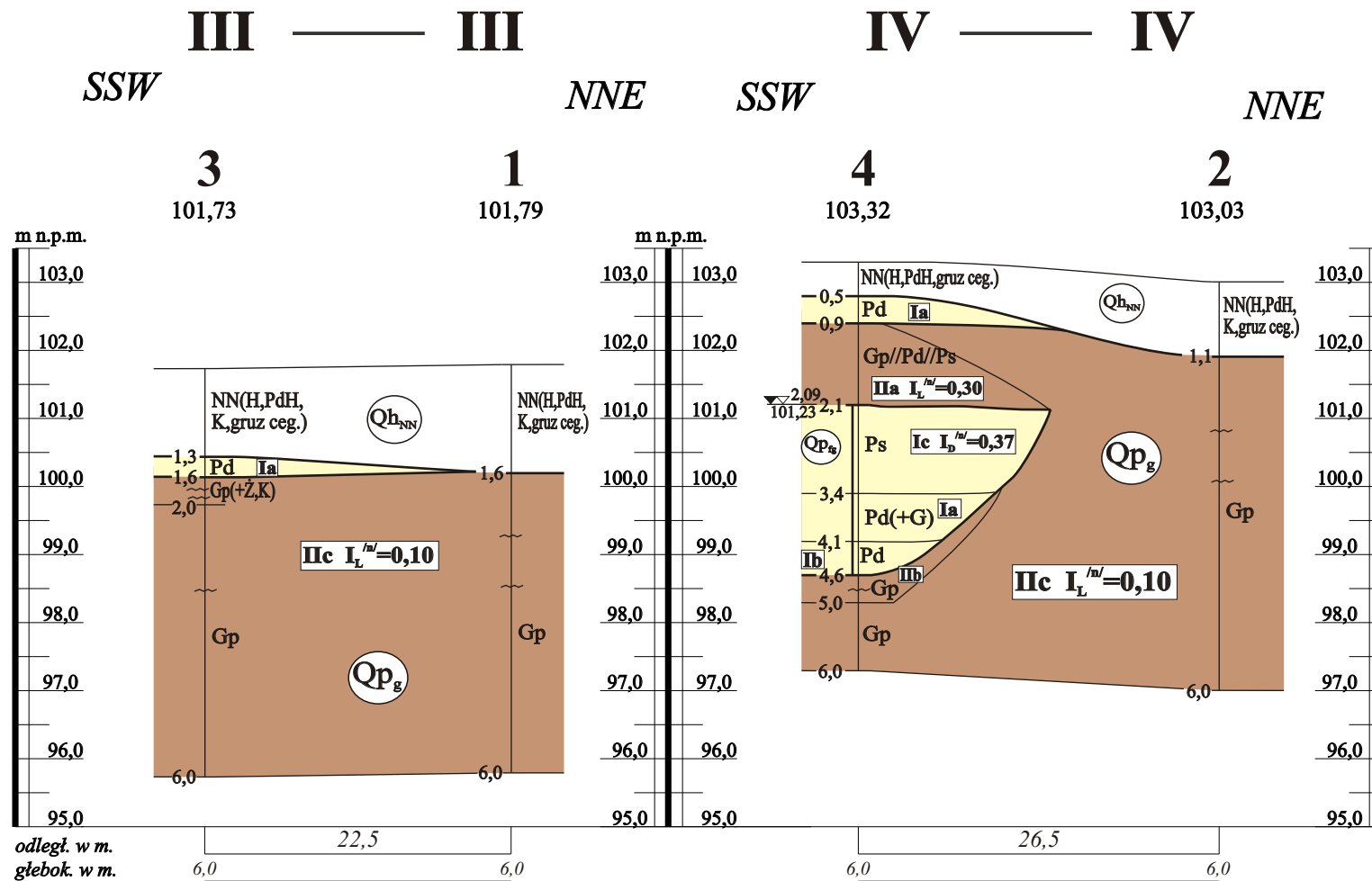


skala  $\frac{\text{pozioma } 1: 500}{\text{pionowa } 1: 100}$

Opracow. mgr K.Gul  
Graf. komp. mgr K.Gul

# PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Zał. Nr 5



skala  $\frac{\text{pozioma } 1: 500}{\text{pionowa } 1: 100}$

Opracow. mgr K.Gul  
Graf. komp. mgr K.Gul