


**USŁUGI
EKSPERTYZOWO – GEOTECHNICZNE**
dr inż. Barbara Bryl
ul. Królowej Jadwigi 13/8, 70 – 261 Szczecin

**OPINIA
GEOTECHNICZNA
dot.
warunków posadowienia**

Obiekt: Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania
dawnej hali sportowej na potrzeby Akademii Morskiej
Szczecin
ul. Willowa 2
dz. nr: 4/14, 4/11, 3/2, 3/9, 3/3

Inwestor: Akademia Morska w Szczecinie
ul. Willowa 2
Szczecin

Opracowanie: dr inż. Barbara Bryl


dr inż. Barbara Bryl
Egz. 1. 1147

Szczecin, kwiecień 2020

Egz. 1

Spis treści

I CZĘŚĆ TEKSTOWA

1. Wstęp
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Ustalenie kategorii geotechnicznej
2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu opinii
3. Cel i zakres opracowania
4. Opis terenu
5. Badania podłoża gruntowego
 - 5.1. Badania terenowe
 - 5.2. Prace geodezyjne
 - 5.3. Badania laboratoryjne
6. Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża
 - 6.1. Budowa geologiczna
 - 6.2. Hydrogeologia
 - 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża
7. Charakterystyka wytrzymałościowa podłoża
8. Wnioski i zalecenia

II RYSUNKI

- Rys. 1 Mapa dokumentacyjna
- Rys. 2 Przekrój geologiczno – inżynierski

III ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik Nr1 Karty dokumentacyjne otworów geologiczno – inżynierskich

1. WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie firmy PORTAL Sp. z o.o. Sp. komandytowa ul. Bł. Królowej Jadwigi 47/9 70 – 300 Szczecin z kwietnia 2020 r, dotyczące wykonania badań geotechnicznych podłoża działek budowlanych nr: 4/14, 4/11, 3/2, 3/9, 3/3 położonych przy ul. Willowej 2 w Szczecinie

1.2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw z 27.04.2012 poz. 463) projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej (niska zabudowa w prostych warunkach gruntowych), dla której geotechniczne warunki posadowienia opracowuje się w formie opinii geotechnicznej.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU OPINII

2.1. Wizja lokalna terenu

2.2. Plan sytuacyjno - wysokościowy, skala 1: 500

2.3. Wyniki wierceń kontrolnych wykonanych w kwietniu 2020 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. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz Szczecin 1 : 50 000. Oprac. Ryszard Dobracki Wyd. Geologiczne. Warszawa 1982

2.10. Ryszard Dobracki. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski. Arkusz Szczecin 1 : 50 000. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa 1982

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1. Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo - wodnych, charakterystyka wytrzymałościowa podłoża oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowanej inwestycji

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
- opracowanie przekroju geologiczno - inżynierskiego
- analizę wytrzymałościową podłoża
- wnioski i zalecenia

4. OPIS TERENU

Dokumentowane działki budowlane oznaczone nr geodezyjnymi: 4/14, 4/11, 3/2, 3/9, 3/3 położone są w środkowej części Szczecina, w dzielnicy Niebuszewo. Właścicielem terenu jest Akademia Morska w Szczecinie. Teren jest zagospodarowany, zlokalizowany jest tu budynek Akademii Morskiej, hala sportowa oraz boiska sportowe. Powierzchnia terenu przy hali sportowej położona jest na wysokości około 31,0 m n.p.m. a poza halą teren urozmaicają skarpy o wysokościach: od około 1,2 m do 5,7 m. Teren jest uzbrojony przebiegają tu sieci : energetyczne i wod.- kan. Najbliższe otoczenie dokumentowanych działek stanowi miejska zabudowa mieszkaniowa i usługowa. Projektowana inwestycja to przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania dawnej hali sportowej na potrzeby Akademii Morskiej

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1. Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były w kwietniu 2020 r. Na dokumentowanych działkach wykonano 2 otwory wiertnicze, mało średnicowe do głębokości 8,0 m p.p.t. Otwory wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej. Lokalizację otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Rys. 1), a karty dokumentacyjne otworów geologiczno inżynierskich w Zał. Nr 1.

5.2. Prace geodezyjne

Rzędne otworów ustalono w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy dostarczony przez Zleceniodawcę.

5.3. Badania laboratoryjne prób gruntowych

Badania laboratoryjne przeprowadzono dla wytypowanych, na podstawie analizy makroskopowej, prób gruntowych. Badania laboratoryjne objęły:

- określenie wilgotności naturalnej
- określenie stopnia plastyczności metodą penetrometru stożkowego

Pozostałe parametry fizyko - mechaniczne ustalono z zależności korelacyjnych, w zależności od I_D lub I_L , z tabel normowych PN - 81 / B - 03020, metodą B.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

6.1 Budowa geologiczna.

Dokumentowane działki budowlane położone są obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej. Wysoczyzna morenowa płaska obejmuje północno – wschodni fragment Równiny Gumienieckiej i przechodzi na obszar centrum miasta. Powierzchnia jej wykazuje słabe zróżnicowanie hipsometryczne i wznosi się od 15 do 30 m n.p.m., deniweluje nie

przekraczając wartości 2 – 3 m. Wysoczyzna ta zbudowana jest z osadów czwartorzędowych plejstocenijskich: wodnolodowcowych piasków drobnych i średnich oraz glin zwałowych. W rejonie zabudowy miejskiej podłoże rodzime nadbudowane zostało warstwą nasypów budowlanych lub nasypów niekontrolowanych.

6.2 Hydrogeologia

W rejonie dokumentowanego obszaru użytkowy poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych występuje na głębokości 30 – 40 m. Poziom wodonośny tworzą osady piaszczyste zalegające poniżej glin zlodowacenia północnopolskiego. Poziom czwartorzędowy zasilany jest głównie przez infiltrację opadów atmosferycznych i bezpośrednio przez wody powierzchniowe.

W podłożu dokumentowanej działki woda gruntowa występuje lokalnie. Została ona nawiercona w otw 2 na głębokości 4,2 m p.p.t., a po stójce 20 min zwierciadło jej stabilizowało się na głębokości 3,0 m p.p.t (woda gruntowa o zwierciadle napiętym)

6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że podłoże dokumentowanych działek zbudowane jest z osadów czwartorzędowych, plejstocenijskich: glin i piasków gliniastych genezy lodowcowej oraz wodnolodowcowych piasków drobnych. Podłoże rodzime w wyniku antropogenicznej działalności człowieka nadbudowane zostało warstwą nasypów niekontrolowanych dość dużej miąższości. W dokumentowanym podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I: Nasypów niekontrolowanych. Warstwa ta zalega bezpośrednio pod powierzchnią terenu i sięga do głębokości: min 1,0 m i max 2,7 m p.p.t
Warstwa ta zbudowana jest z piasków drobnych z domieszką humusu.
Jest to warstwa nienośna.

Warstwa II Utworów mało spoiwych: piasków gliniastych lodowcowych, wg PN – 81/B – 03020 genezy B. Piaski gliniaste zalegają pod warstwą

nasypową i podścielone są piaskiem drobnym lub gliną. Są one w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,1 - 0,2$

Warstwa III Utworów średnio spoistych: glin lodowcowych, wg PN – 81/B – 03020 genezy B. Gliny występują lokalnie pod nakładem piasków gliniastych i od głębokości 8,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone. Gliny są w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,15 - 0,2$

Warstwa IV Utworów niespoistych: wodnolodowcowych piasków drobnych. Osady te zalegają pod nakładem piasków gliniastych i wówczas od głębokości 8,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone lub występują w formie przewarstwienia między glinami.

W obrębie tej warstwy wydzielono:

Warstwę III a : piasków drobnych, wilgotnych średnio zagęszczonych o $I_D = 0,6$

Warstwę III b : piasków drobnych, mokrych średnio zagęszczonych o $I_D = 0,55$

Uwarstwienie podłoża przedstawiono na przekroju geologiczno – inżynierskim : A – A (Rys. 2). Parametry fizyko - mechaniczne gruntów budujących dokumentowane podłoże, ustalone metodą B wg PN - 81 / B - 03020, zestawiono w tabeli Nr 1.

7. CHARAKTERYSTYKA WYTRZYMAŁOŚCIOWA PODŁOŻA

7.1. Dokumentowane podłoże, zbudowane z gruntów spoistych (piasków gliniastych i glin w stanie twardoplastycznym) oraz z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym i w którym woda gruntowa o zwierciadle napiętym występuje lokalnie w warstwie wodonośnych piasków drobnych na głębokości 4,2 m p.p.t. jest podłożem nośnym, nadającym się do posadawiania obiektów budowlanych w sposób płaski, bezpośredni.

7.2. Pewne utrudnienie przy przebudowie istniejącego budynku może stanowić warstwa nasypów niekontrolowanych dość dużej miąższości, lokalnie osiagająca głębokość 2,7 m p.p.t. (jest to warstwa nienośna).

W przypadku wykorzystania fundamentów istniejącej hali przy jej przebudowie, zaleca się wykonanie odkrywek fundamentów, celem ustalenia głębokości posadowienia, wymiaru fundamentów oraz rodzaju podłoża pod istniejącymi fundamentami

7.3. Nośność podłoża należy ustalić w oparciu o warunek I-go stanu granicznego według

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

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

q_f - obliczeniowy opór jednostkowy podłoża pod fundamentem, kPa , obli-

czony według wzoru :

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

B, L - wymiary fundamentu , m

D_{\min} - głębokość posadowienia liczona od najniższego poziomu (np. poziomu terenu lub pos. piwn.) , m

$\gamma_D^{(r)} \gamma_B^{(r)}$ - ciężary objętościowe gruntu odpowiednio powyżej i poniżej spodu fundamentu , kN / m³

$N_c N_D N_B$ - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego

7.4. Współczynniki nośności gruntów budujących dokumentowane podłoże zestawiono w poniższej tabeli:

Rodzaj gruntu	Nr warstwy	$\Phi_u^{(n)}$ O	$\Phi_u^{(r)}$ O	N_C	N_D	N_B
Piasek gliniasty	II	18	16,2	11,17	4,43	0,75
Piasek gliniasty	II	19	17	12,34	4,77	0,86
Piasek gliniasty	II	20	18	13,10	5,26	1,04
Glina	III	18	16,2	11,17	4,43	0,75
Glina	III	19	17	12,34	4,77	0,86
Piasek drobny	IV a	31,0	27,9		14,57	5,42
Piasek drobny	IV b	30,8	21,7		14,26	5,22

8. WNIOSKI I ZALECENIA

8.1 Dokumentowany obszar badań położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej zbudowanej z osadów czwartorzędowych, plejstocénskich: glin zwałowych i wodnołódzcowych piasków drobnych .

8.2 W miejscu projektowanej inwestycji podłoże w stropowej części budują nasypy niekontrolowane dość znacznej miąższości: min 1,0 m i max. 2,7 m p.p.t. Nasypy te podścielone są piaskami gliniastymi pod którymi zalegają piaski drobne lub gliny.

8.3 W podłożu dokumentowanych działek występuje lokalnie woda gruntowa o zwierciadle napiętym. Została ona nawiercona na głębokości około 4,2 m p.p.t. warstwie wodonośnych piasków drobnych.

8.4. Budujące dokumentowane podłoże:

- piaski drobne są w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,55- 0,6$
- piaski gliniaste są w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,1 - 0,2$

- gliny są w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,15 - 0,2$

- 8.5. Zaleca się wykonanie odkrywek fundamentów hali sportowej która ma zostać przebudowana, celem ustalenia sposobu jej posadowienia oraz oceny podłoża bezpośrednio pod fundamentami. W przypadku występowania pod fundamentami gruntów nasypowych zaleca się wzmocnienie istniejącego podłoża względnie poszerzenie fundamentów tak, aby po przebudowie został spełniony warunek I-go stanu granicznego dotyczący wypierania gruntu spod fundamentu.



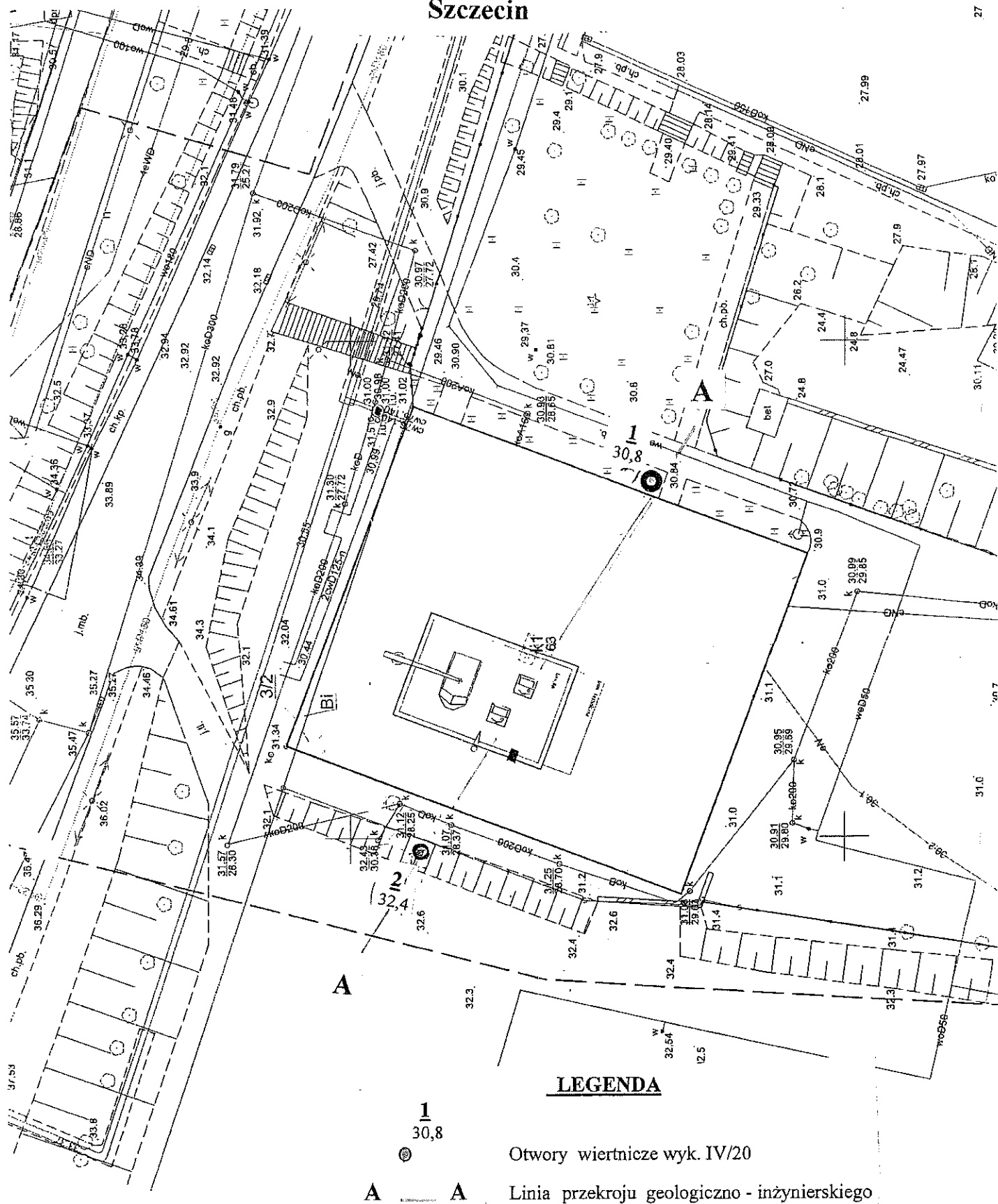
Szczecin ul. Willowa 2, dz. nr: 4/14, 4/11, 3/2, 3/9, 3/3

Tab. 1

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020											
Profil stratygra- ficzno litologiczny	Rodzaj gruntu i geneza	wartość charakterystyczna $x^{(n)}$		wartość obliczeniowa $x^{(n)}$, γ_m									Współ- czynnik filtracji $k^{(n)}$ m/s
		Nr warstwy geotech- nicznej	Symbol gruntu wg PN- 86/B- 022480	Wil- gotność w_n %	Ciężar objęt. $\gamma^{(n)}$ kN/m ³	Stopień zagaśz- czenia I_D	Stopień plastycz- ności I_L	Kąt tarcia wewn. $\Phi_0^{(n)}$ °	Spój- ność $c^{(n)}$ kPa	Moduł ściślw. pierwodn. $M_0^{(n)}$ kPa	Moduł ściślw. wtórnej $M^{(n)}$ kPa		
CZWARTORZĘD PLEJSTOCEN	gQ_p	Piasek gliniasty łódzowy, gen. B	II	P_g	14,2	21,5		0,2	18	28	36 000	48 000	10^{-7}
	gQ_p	Piasek gliniasty łódzowy, gen. B	II	P_g	13,1	21,5		0,15	19	30	42 000	56 000	10^{-7}
	gQ_p	Piasek gliniasty łódzowy, gen. B	II	P_g	12,5	21,5		0,1	20	32	46 000	61 300	10^{-7}
	gQ_p	Gлина łódzowa, gen. B	III	G	17,5	21,5		0,2	18	30	36 000	48 000	10^{-9}
	gQ_p	Gлина łódzowa, gen. B	III	G	15,3	21,5		0,15	19	32	46 000	61 300	10^{-9}
	$f_g Q_p$	Piasek drobny wodnolódzowy	IV a	P	14,3	17,5	0,6		31,0		75 000	93 750	10^{-5}
	$f_g Q_p$	Piasek drobny wodnolódzowy	IV b	P_π	23,8	19,0	0,55		30,8		70 000	87 500	10^{-5}

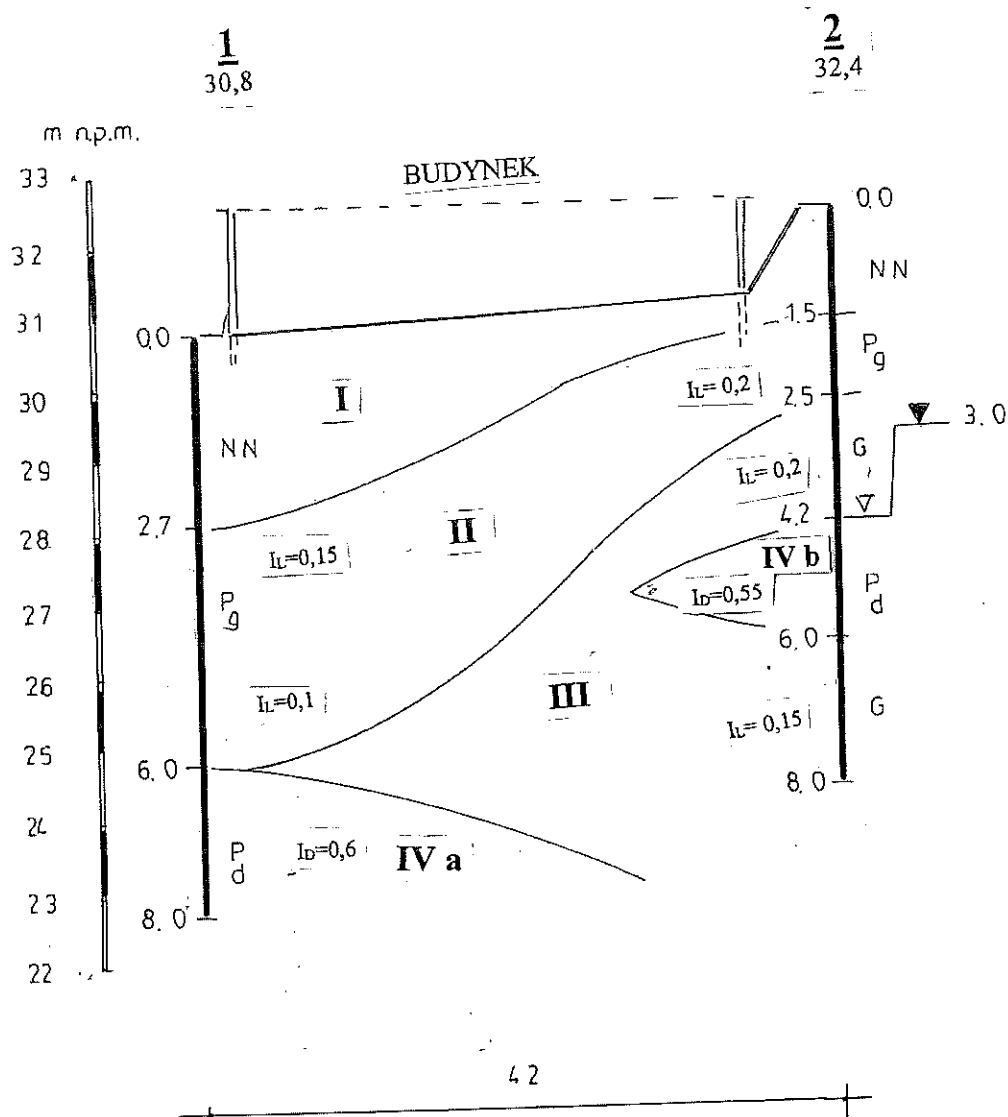
MAPA DOKUMENTACYJNA

Szczecin



Rys. 1

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKI A - A



Opracowanie	USŁUGI EKSPERTYZOWO - GEOTECHNICZNE dr inż. Barbara Bryl ul. Królowej Jadwigi 13/8 70 - 261 Szczecin
Obiekt	Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania dawnej hali sportowej Szczecin ul. Willowa 2, dz. nr: 4/14,4/11,3/2,3/9,3/3
Rys. 2	skala $\frac{1:100}{1:500}$

Zał. Nr 1

**KARTY DOKUMENTACYJNE
OTWORÓW
GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH**

Obiekt: Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania
dawnej hali sportowej na potrzeby Akademii Morskiej

Miejscowość: Szczecin
ul. Willowa 2
dz. nr : 4/14, 4/11, 3/2,3/9,3,3

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEGO NR 1

MIEJSCOWOŚĆ

RZĘDNA TERENU

Szczecin
ul. Willowa 2
dz. nr:4/14, 4/11,3/2 3/9,3/3

30,8 m n.p.m.

Głę- bo- kość	Głębok. naw i ustab. zw.w. gr	Profil litolo- giczny	Przełot war- stwy	OPIS MAKROSKOPOWY	Nr warstwy i geneza
m	m		m		
-		NN	2,7	Nasyp (piasek drobny + humus + gruz ceglany)	I antrop.
-1,0-					
-					
-2,0-					
-		Pg	6,0	Piasek gliniasty, jasno brązowy, wilgotny, twardoplastyczny	II lodowc
-3,0-					
-					
-4,0-					
-		Pd	8,0	Piasek drobny, ciemno żółty, wil- gotny, średnio zagęszczony	IV a wod. lod
-5,0-					
-					
-6,0-					
-					
-7,0-					
-					
-8,0-					

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEGO NR 2

MIEJSCOWOŚĆ

RZĘDNA TERENU

Szczecin
ul. Willowa 2
dz. nr:4/14, 4/11,3/2 3/9,3/3

32,4 m n.p.m.

Głę- bo- kość	Głębok. naw i ustab. zw.w. gr	Profil litol- giczny	Przelot war- stwy	OPIS MAKROSKOPOWY	Nr warstwy i geneza
m	m		m		
-					
-1,0-		NN		Nasyp (piasek drobny + humus)	I antrop.
-			1,5		
-2,0-		P _g		Piasek gliniasty, jasno brązowy, wilgotny, twardoplastyczny	II lodowc
-			2,5		
-3,0-	3.0				
-		G		Glina, szaro - brązowa, wilgotna, twardoplastyczna	III lodowc.
-4,0-	4.2				
-			4,2		
-5,0-		P _d		Piasek drobny, jasno szary, mokry, średnio zagęszczony	IV b wod. lod
-			6,0		
-6,0-					
-		G		Glina szara, wilgotna, twardopla- styczna	III lodowc.
-7,0-					
-8,0-			8,0		