

OPINIA GEOTECHNICZNA wraz z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

temat

Budowa/remont nabrzeża oraz slipu Struga Dąbska na terenie przystani SEJK „Pogoń” przy ul. Przestrzennej 3 w Szczecinie.

Zleceniodawca

Stowarzyszenie Euro Jachtklub „Pogoń”

miejsowość/obręb

Szczecin

gmina

Szczecin

powiat

Szczecin

województwo

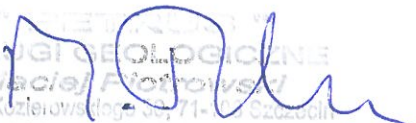
zachodniopomorskie


autor

mgr Maciej Piotrowski

podpis

dr Andrzej Piotrowski


UŚŁUGI GEOTECHNICZNE
Maciej Piotrowski
ul. Ks. Koziarowski 30, 71-106 Szczecin
tel.kom. 0800 34 54 14
NIP 251-219-37-68, REGON 81209943


dr. MOSZAN, ul. ... 130

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA
3. WNIOSKI I ZALECENIA

ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa Przeglądowa obszaru planowanej *Inwestycji* na fragmencie mapy poglądowej w skali 1: 10 000 (**Zał. Graf. 1**)
2. Mapa dokumentacyjna terenu wraz z koncepcją zagospodarowania w skali 1:500 (**Zał. Graf. 2**)
3. Przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3**)

TABELE:

1. Objasnienia i symbole (**Tabela nr 1**)
2. Tabela parametrów geotechnicznych (**Tabela nr 2**)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Stowarzyszenie Euro Jachtklub „Pogoń”, dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: *Budowa/remont nabrzeża oraz ślipu Struga Dąbska na terenie przystani SEJK „Pogoń” przy ul. Przestrzennej 3 w Szczecinie.*

Prace terenowe prowadzone były na początku marca 2015 r. Na dokumentowanym terenie wykonano szereg otworów samojezdnym urządzeniem wiertniczym WH4. Z racji dominującej w uzyskanych profilach pokrywy nasypów gruzowych (z fragmentami wielko gabarytowych) zrezygnowano z ich sondowania.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

| lp. | rodzaj prac | ilość (sztuk) | głębokość (m) /przeloty (m) | łączy metraż |
|-----|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| 1 | wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane | 3 | 12 | 36 |

Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (**Zał. Graf. 2**), wg której ustalono rzędne terenu.

Wykorzystano również:

- 1.1 Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).
- 1.2 PN-EN 1997-1: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 rok.
- 1.3 PN-EN 1997-2: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 rok.
- 1.4 Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz **Szczecin** wraz z objaśnieniami. Oprac. R. Dobracki, PIG Warszawa, 1982 r.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Teren planowanej inwestycji znajduje się w Szczecinie i obejmuje część dz. nr 1/3 znajdującej przy ul. Przestrzennej 3, stanowiącej teren SEJK Pogoń. Dokumentowany teren stanowi odcinek nabrzeża zbudowanego w większości z drewnianej palisady, okalającego od północnego-zachodu kompleks przystani jachtowej. Dokumentowany odcinek nabrzeża znajduje się w miejscu gdzie od *Regalicy (Odra Wschodnia)* odchodzi kanał *Dąbska Struga*, stanowiący bezpośrednie połączenie żeglugowe z Jez. *Dąbskim* (z jego południową częścią, tzw. *Dąbskie Małe*). Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:10 000 (**Zał. Graf. 1**).

Teren nabrzeży tak jak i cała część lądowa przystani wyniesiony został z pierwotnie zalegających nieco niżej, bo na 0 – 0,5 m npm przy-rzecznych podmokłości do wysokości ~ 1 – 1,5 m npm.

Szczegółowe położenie terenu inwestycji wraz z rozkładem uzbrojenia podziemnego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej, którą wykonano na podstawie aktualnej mapy geodezyjnej (**Zał. Graf. 2**).

2.2. Budowa geologiczna

Dokumentowany teren stanowi przekształcony przez działalność człowieka taras zalewowy przyległych akwenów *Regalicy/Dąbskiej Strugi*. Pierwotny poziom terenu uległ silnemu przekształceniu na skutek wieloetapowego zagospodarowywania tych terenów poprzez nadsypanie i wyniesienie go do obecnego poziomu przeszło 1 m npm.

Są to charakterystyczne dla całego rejonu *Międzyodrza* tzw. *refulaty* – nasypy utworzone z materiału piaszczysto – mułowego, miejscami ze sporymi domieszkami odpadów bytowych i budowlanych: żużla, gruzu, a także humusu (nN (PdH+ żł, gruz //Nm)), z

tym że gruz dominuje w górnej części profili, a w spagu materiał nasypowy wymieszany został z zerwaną strukturą gruntów organicznych.

Bezpośrednio pod nasypami zalegają namuły organiczne (N_m , tQ_h), a w spagowej partii utwory akumulacji roślinnej – torfy (T , tQ_h), z reguły średnio rozłożone, często o wyraźnej włóknistej strukturze. Wzajemne położenie torfów i namułów organicznych świadczą o okresowych zmianach warunków sedymentacji – czas stagnacji to akumulacja torfowa, okres napływów – namuły organiczne. Miąższość gruntów organicznych wynosi około 7 – 7,5 m.

Pod nimi zalega seria piasków rzecznych (P_d), należących do serii korytowej (fQ_h), w których stropie przykrywa rozdzielająca listwa mułków i mad rzecznych – granulometrycznie glin pylastych warstwowanych namulem, osadów akumulacji mineralno-organicznej ($G\pi //N_m$; fQ_h).

Najstarszymi osadami są dominujące we wgłębnym podłożu serie piasków wykształconych jako drobnoziarniste (P_d), należących do serii rzeczno-jeziornej *doliny Odry* (${}^f-liQ_h$).

2.3. Warunki wodne

Podstawowymi elementami hydrografii obszaru jest przylegające akweny *Regalicy/Dąbskiej Strugi*.

W podłożu badanego terenu występują dwa poziomy wody gruntowej – górny w obrębie nasypów piaszczystych (refulatów), które swobodnie infiltruje będąc w łączności hydraulicznej z wodami otwartymi w/w akwenów oraz dolny, właściwy w podścielającej grunty organiczne (słabo przepuszczalne, izolujące) w warstwie piasków jeziorno-rzecznych.

Wody pierwszego poziomu **ZWG** w okresie bieżących badań występowały na głębokości **0,7 – 0,4 m** ppt.

Obszar badań pozostaje w zasięgu cofki z *Zatoki Pomorskiej*. Z tego powodu wahania zwierciadła wody w skali roku sięgają przeszło 1 m, przy czym wieloletnia amplituda wahań lustra wody mierzona na wodowskazie przy Moście Długim wynosi 254 cm.

Uwzględniając to oraz udokumentowaną budowę geologiczną (wraz z badaniami archiwalnymi autora z tego rejonu) do celów projektowych należy przyjąć, że przez większą część roku, wody gruntowe będą dążyć do rzędnej przy najmniej **0,5 m** npm, a w okresach z dużą sumą opadów lub/i po roztopach wiosennych nawet wyżej. Dokumentowany teren należy więc uznać za podmakany.

2.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłożo rodzime jest mocno niejednorodne litologicznie i o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, jednak o spokojnej budowie i regularnym układzie warstw wobec siebie.

Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu dwa zespoły litologiczno-genetyczne, tj. odpowiednio seria I i II.

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych, wydzielone zespoły, przydzielono następnie do warstw geotechnicznych.

Z niniejszego podziału wyłączono pokrywę nasypów ($nN(\text{gruz} + PdH, \text{żl})$), głównie ze względu na zawartość gruzu wielkogabarytowego.

| nr wydzielonej warstwy geotechnicznej | opis wydzielonej warstwy geotechnicznej |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| warstwa Ia | Grunty powodziowe: namuły (Nm), barwy brązowo-ciemno szarej. Osady te są mokre, o konsystencji miękoczonej (wartość $\tau_{fn} \approx 65$ kPa). Grunty słabonośne. |
| warstwa Ib | Grunty bagienne: torfy dobrze rozłożone (T), barwy brązowej. Osady te są mało wilgotne, skompresowane, o konsystencji twaroplastycznej. Grunty słabonośne. |
| warstwa IIa | Grunty niespoiste: piaski drobne (Pd), barwy szaro-brązowej. Osad jest nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,45$). |
| warstwa IIb | Grunty mało spoiste: mineralno-organiczne mułki ilaste reprezentowane przez gliny pylaste warstwowane namulem (G_{π}/Nm), barwy brązowo-szarej. Grunt jest mokry, w stanie plastycznym ($I_L \approx 0,24 \div 0,39$). Symbol konsolidacji C. |
| warstwa IIc | Grunty niespoiste: piaski drobne (Pd), barwy szarej. Osad jest nawodniony, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D \approx 0,7$. |

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (Zał. Graf. 3).

Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiązający dla gruntów określono na podstawie sondowań S a następnie uogólniono wg metody A (zgodnie z normą PN-81/B-03020). Pozostałe parametry określono na podstawie zależności korelacyjnych z tym parametrem i zamieszczono w tabeli. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć stosując współczynnik 0,9 (współczynnik materiałowy) właściwy dla metody B, wg wzoru: $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, w którym: γ_m – współczynnik materiałowy (0,9); $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru (patrz Tabela 2).

3. WNIOSKI I ZALECENIA

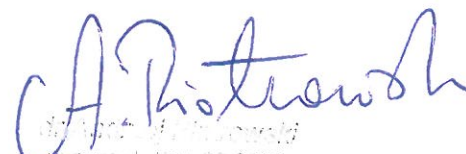
- 3.1. Dokumentowany teren stanowi przekształcony przez działalność człowieka taras zalewowy przyległych akwenów *Regalicy/Dąbskiej Strugi* (patrz 2.2.).
- 3.2. Od powierzchni udokumentowano zaleganie przeszło 4 m warstwy nasypów (nN) – wymieszanego materiału piaszczysto – mułowego, pozyskiwanego z prac pogłębiarskich oraz odpadów budowlanych (gruz) i piecowych (szlaka, żużle). W obrębie nasypów (nN) natrafiono na przeszkody – wielkogabarytowy gruz betonowy. Będzie to sporym utrudnieniem dla robót ziemno-fundamentowych, szczególnie przy zapuszczaniu ścian szczelnych czy pali.
- 3.3. Za słabonośny uznano cały pokład organiczno-mineralny (seria I). Grunty te – jak wykazują doświadczenia – jedynie w niewielkim stopniu uległy konsolidacji wskutek obciążeniem nasypami, a po dalszym obciążeniu wartości ich osiadań nadal są duże powodując w wyniku dalszego obciążenia wyciśnięcie poza stopę nasypu. Należy podkreślić sporą konsolidację gruntów organiczno-mineralnych, w przede wszystkim dobrze skompresowanych torfów w ich partii stropowej, w których przelocie nie stwierdzono przesycającej je wody gruntowej.
- 3.4. Do zasadniczo nośnych zaliczono przede wszystkim grunty budujące spagowe partie profili, gdzie udokumentowano serie piasków rzecznych (Pd) w stanie średnio zagęszczonym/zaagęszczonym ($I_D > 0,4 \div 0,75$; warstwa IIa/IIc), mogące stanowić podstawę oparcia rozważanych opcji posadowienia. Jednak zaburza je rozdzielająca ławica mułków mineralno-organicznych – granulometrycznie glin pylastych (geneza C), w stanie plastycznym ($I_L \approx 0,35$; warstwa IIb) tworzących m/w 1,5 m pokrywę o obniżonych parametrach.
- 3.5. W podłożu badanego terenu występują dwa poziomy wody gruntowej – górny w obrębie nasypów, oraz dolny w podścielającej grunty organiczne (warstwa napinająca, słabo przepuszczalna) warstwie piasków rzecznych. Pierwszy poziom ZWG o zwierciadle swobodnym, oscyluje na rzędnej 0 – 0,5 m npm. Wody te pozostają w ścisłej łączności z

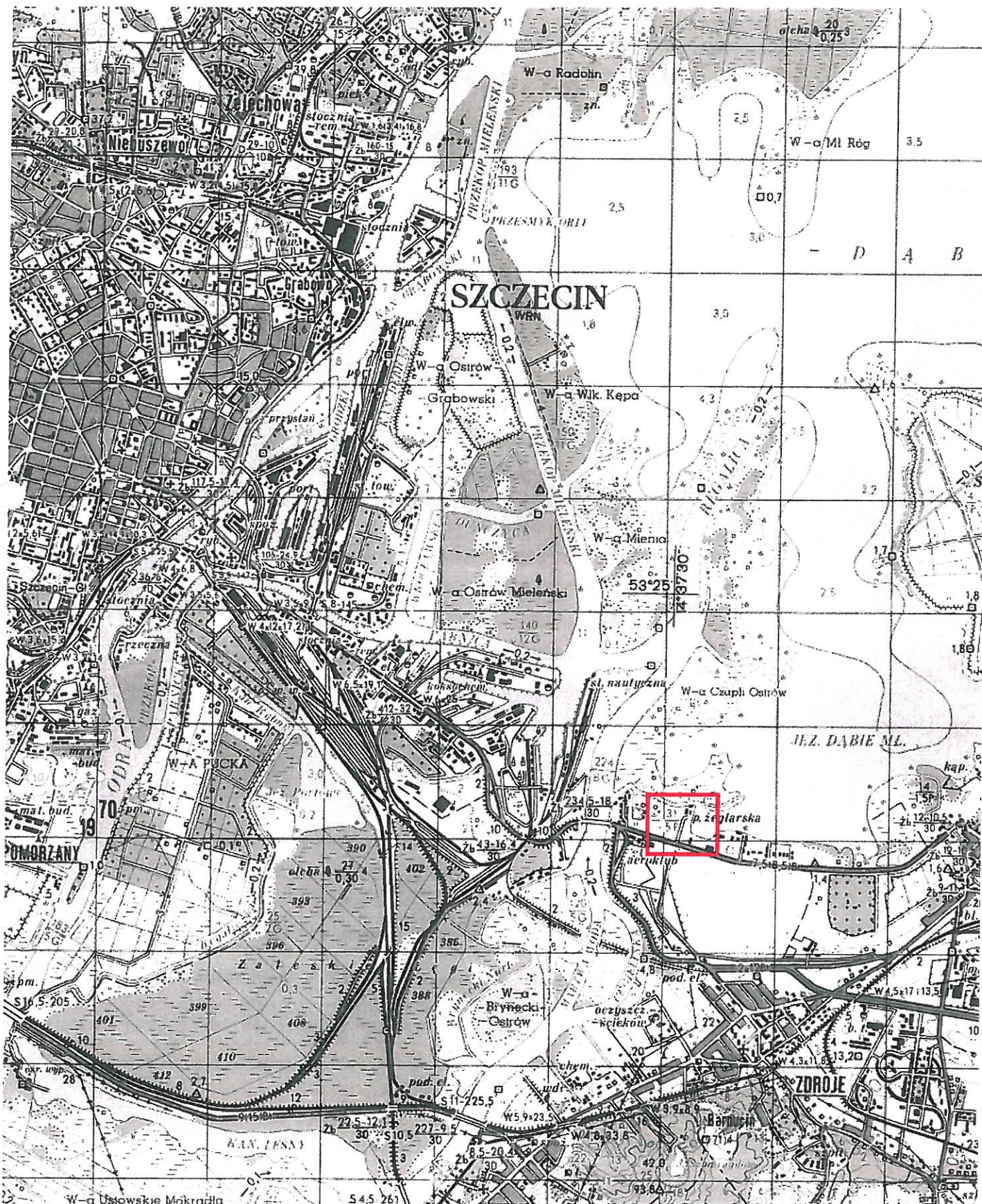
Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego
Budowa/remont nabrzeża oraz ślipu Struga Dąbska na terenie przystani SEJK „Pogoń” przy ul. Przestrzennej 3
w Szczecinie

wodami otwartymi Jez. Dąbskie Małe (± 1 m w skali roku, patrz 2.3.). Drugi poziom – właściwy, występuje pod napięciem i stabilizuje się docelowo $-0,2 - 0,2$ m npm.

3.6. Ze względu na konieczność głębokich prac ziemnych, zapuszczania ścian szczelnych bądź posadowienie głębokie, projektowane przedsięwzięcie należy zakwalifikować do II kategorii geotechnicznej.

3.7. W wykonanym zakresie badań podłoża udokumentowano warunki *złożone* (zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).


Maciej Piotrowski
Inż. geol. St. 02 0029
Kraj. Rejestr Inżynierów Geod. i Geol. Nr 172
Kraj. Rejestr Inżynierów Geol. Nr 172

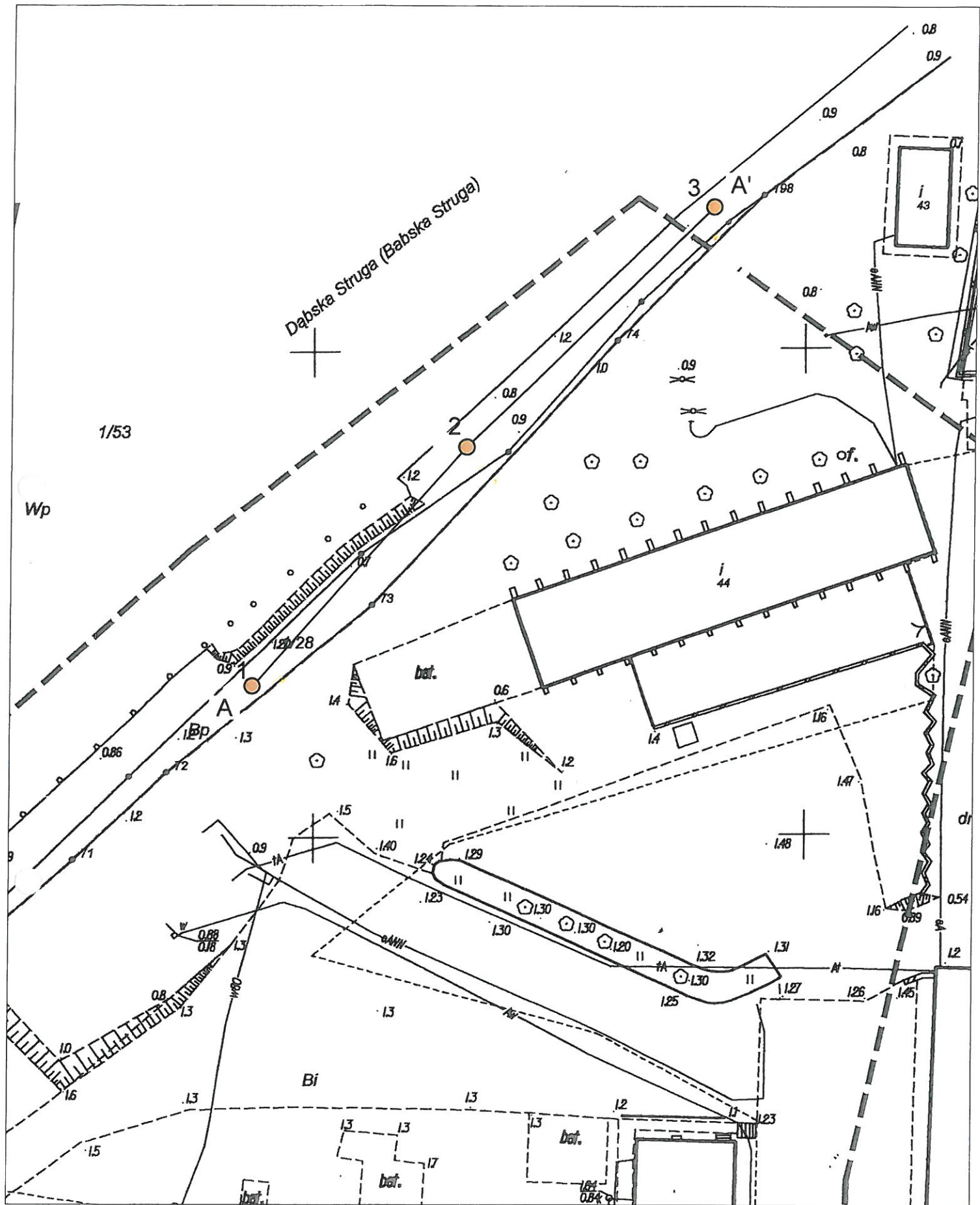


Zał. Graf. 1. Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski - ark. Szczecin skala 1:50 000

OBJAŚNIENIA:



rejon planowanej inwestycji



Zał. graf. 2 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:500

OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego



linia i oznaczenie przekroju geotechnicznego

OBJASNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne wybranych gruntów wg normy PN - 86/B - 02480

GRUNTY NASYPOWE

| | | | |
|----|-----------------------|-------------------|-------------------|
| nB | nasyp budowlany | C - gruz ceglany | + domieszki |
| nN | nasyp niekontrolowany | B - gruz betonowy | // przewarswienia |
| | | żl - żużel | / na pograniczu |




GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

| | | | |
|----|-------------------|-----------------------|--------------------|
| H | grunt próchniczny | $2\% < I_{om} < 5\%$ | 4 numer otworu |
| Nm | namuł | $5\% < I_{om} < 30\%$ | 52,7 rzędna otworu |
| T | torf | $30\% < I_{om}$ | |

GRUNTY MINERALNE RODZIME

| | | |
|-------|---------------------------|-------------------|
| KO, K | otoczaki, kamienie | } gruboziarniste |
| Ż | żwir | |
| Żg | żwir gliniasty | } drobnoziarniste |
| Po | pospółka | |
| Pog | pospółka gliniasta | |
| Pr | piasek gruby | |
| Ps | piasek średni | |
| Pd | piasek drobny | |
| Pπ | piasek pylasty | |
| Pg | piasek gliniasty | |
| Πp | pył piaszczysty | |
| Π | pył | |
| Gp | glina piaszczysta | |
| G | glina | |
| Gπ | glina pylasta | |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła | |
| Gπz | glina pylasta zwięzła | |
| Ip | ił piaszczysty | |
| I | ił | |
| Iπ | ił pylasty | |


OZNACZENIE WODY W OTWORZE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| - - - - - | wyinterpretowany max poziom wody gruntowej |
|  | ustabilizowany poziom wody gr. [m ppt] |
|  | nawiercony poziom wody gr. [m ppt] |
|  | sączenia wód gruntowych |

OZNACZENIA STANU GRUNTY

| | |
|-----------|-----------------------|
| $I_D=0,5$ | stopień zagęszczenia |
| $I_L=0,2$ | stopień plastyczności |

INNE OZNACZENIA

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| II | nr warstwy geotechnicznej |
|  | podstawowe granice litologiczno - geotechniczne |
| N - S | kierunek linii przekroju geotechnicznego |

STAN GRUNTU

| | |
|-----|---------------------|
| lzn | luźne |
| szg | średnio zagęszczone |
| zg | zagęszczone |

GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

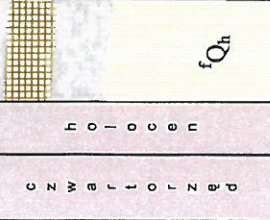
| | | | |
|-------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| kr | kreda | młode osady | |
| gy | gytia | jeziorne | mpl miękkoplastyczne |
| cb | węgiel brunatny | | pl plastyczne |
| Gb | gleba | | tpl twaroplastyczne |
| CaCO ₃ | węgiel wapnia | | |

TABELA GEOTECHNICZNA

Tabela nr 2

Budowa/remont nabrzeża oraz silpu Struga Dąbska na terenie przystani SEJK „Pogon” przy ul. Przestrzanej 3 w Szczecinie.

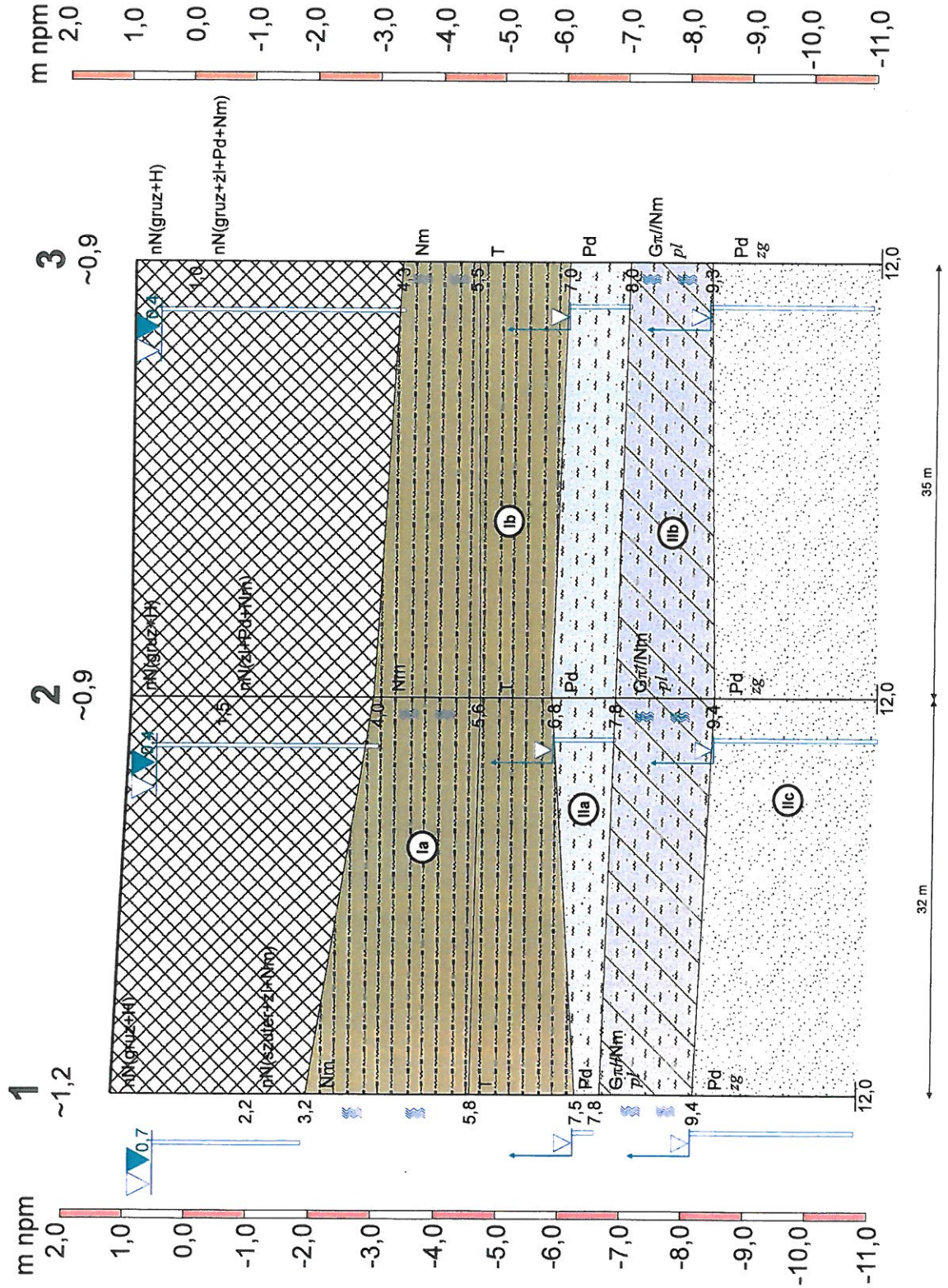
| Objaśnienia litologiczne | | Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020 Grunt niespoisty wilgotny/nawodniony $\gamma_m = 0,9$ grunt niespoisty | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|
| profil stratygraficzno-litologiczny | | Wartość charakterystyczna $x^{(d)}$ Współczynnik materiałowy γ_m Wartość obliczeniowa $x^{(t)} = x^{(d)} \cdot \gamma_m$ | | | | | | | | | | | | | | |
| nr warstwy geotechn. | symbol gruntu wg PN-86/B-2480 | wilgotność naturalna W_n [%] | gęstość objętościowa $\rho^{(d)}$ [$\frac{g}{cm^3} \cdot \frac{1}{\gamma_m}$] | stopień zagęszczenia I_p | stopień plastyczności I_L | kąt łarcia wewn. $\phi^{(a)}$ [°] | spójność $c^{(a)}$ [kPa] | moduł ściśnięcia pierwotnego $M_o^{(a)}$ [kPa] | moduł ściśnięcia wtórnej $M^{(a)}$ [kPa] | moduł odkształceń pierwotnego $E_o^{(a)}$ [kPa] | współczynnik filtracji $k^{(a)}$ [m/s] | wartości współczynników nośności | | wartość jedn. granic. oporu gruntu na podst. pała q [kPa] | wartość jedn. granic. oporu gruntu wzdłuż poboczny pała t [kPa] | |
| | | 1a/1b | 1,4+1 | | | | | | | | | N_b | N_c | N_f | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Z | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| r | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t | | | | | | | | | | | | | | | | |
| o | | | | | | | | | | | | | | | | |
| r | | | | | | | | | | | | | | | | |
| z | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d | | | | | | | | | | | | | | | | |
| rodzaj gruntu i geneza | | Torfy i namuły; akumulacja bagienne | | | | | | | | | | | | | | |
| rodzaj gruntu i geneza | | Piaski drobne; akumulacja rzeczna | | | | | | | | | | | | | | |
| rodzaj gruntu i geneza | | Piaski drobne; akumulacja rzeczna | | | | | | | | | | | | | | |
| rodzaj gruntu i geneza | | Piaski drobne; akumulacja rzeczna | | | | | | | | | | | | | | |





PIETRUS

A - A'



| | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Zal. graf. 3. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY | SKALA 1: 100 |
| TEMAT Budowa nabrzeża wraz ze sleep'em na terenie SEJK Pogoń | |
| LOKALIZACJA Szczeci, ul. Przestrzenna 3. | |