

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

2.2. Budowa geologiczna

2.3. Warunki wodne

3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

4. WNIOSKI I ZALECENIA

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

1. Mapa przeglądowa obszaru opracowania na fragmencie map topograficznych w skali 1:50 000, arkusz Stargard Szczeciński (Zał. Graf. 1)
2. Mapa dokumentacyjna terenu 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, zrealizowane dla Zamawiającego: Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C., z siedzibą przy ul. Wita Stwosza 3, 71-173 Szczecin (jednostka projektowa), dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: Przebudowa ujęcia wody i stacji uzdatniania wody w m. Lubowo, gm. Stargard. Działka ewidencyjna nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo.

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni lutego 2024 roku. Otwory geotechniczne (mało średnicowe \varnothing 80 mm; nie rurowane) wykonano samojezdnym urządzeniem wiertniczym WH4 przez firmę Usługi Wiertnicze Marek Szumiński. Profile uzupełniono wynikami badań gruntu, uzyskanych za pomocą oceny makroskopowej oraz na podstawie doświadczenia porównawczego. Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) / ilość ścieg	łączy metraż / suma ścieg
1	wiercenie mechaniczne metodą obrotową, przy pomocy żerdzi ślimakowych, nierurowane	4	3,0 - 2,5	10,5

Miejsca punktów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do istniejących sieci, charakterystycznych obiektów i granic działki. Ich lokalizacje przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (Załącznik Graf. 2). Rzędne miejsc gdzie wykonano otwory wiertnicze zaniwelowano w dowiązaniu się do reperów roboczych – np. pokryw studzienek kanalizacyjnych i innych zaznaczonych na ww. mapie.

Do sporządzenia niniejszej Opinii przeanalizowano również dostępne opracowania geologiczne i geotechniczne, mapy oraz inne materiały i informacje otrzymane od Zleceniodawcy, w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, związane z geologią, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnionych poniżej:

1. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
2. PN-EN 1997-1: E 7 Projektowanie geotechniczne; cz. 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 r.
3. PN-EN 1997-2: E 7 Projektowanie geotechniczne; cz. 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 r.
4. PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Cz. 1: Oznaczania i opis.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Żeliszawiec (nr 266). 5a. Objasnienia do SmgP ark. Żeliszawiec. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1990 r.
6. Mapa geosrodowiskowa Polski w skali 1:50 000. Arkusz Żeliszawiec (nr 266). 6a. Objasnienia do MGŚP ark. Żeliszawiec. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2009 r.
7. https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html
8. Zarys geotechniki, Z. Wilun, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wyd. 7., Warszawa 2005 r.

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

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Badania wykonano na działce nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo, na terenie gminy Stargard. W granicach działki obecnie eksploatowane jest ujęcie wody wraz ze stacją uzdatniania wody (SUW), pozostające w zarządzie Wodociągi Zachodniopomorskie Sp. z o.o. OT Stargard. Obszar opracowania położony jest poza obszarem zwartej zabudowy Lubowa, na północny-zachód, gdzie przylega do lokalnej drogi prowadzącej do Rogowa.

Pod względem fizjograficznym cały ten obszar położony jest pośród Równiny Nowogardzkiej. Jest to rozciągająca się na północ i wschód falista wysoczyzna morenowa, która w rejonie Lubowa wznosi się nad doliny Iny. Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (Załącznik Graf. 1).

Teren działki nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo, jest terenem zagospodarowanym, ogrodzonym, z istniejącymi dwoma studniami (nr 1 i 2) oraz budynkiem SUW i innymi obiektami wyposażenia technologicznego ujęcia. Powierzchnia działki pokryta jest trawą, generalnie wyrównana, opadająca łagodnie w kierunku SW. W miejscach wykonywania otworów teren wznosi się na wysokość 25,93 – 36,96 m n.p.m. Szczegółowe położenie terenu przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (Zał. Graf. 2).

2.2. Budowa geologiczna

Wg SmgP arkusz **Stargard** [5], powierzchnia wysoczyzny na północ Lubowa przykryta jest silnie piaszczystymi glinami i piaskami lodowcowymi ($^{\text{g}}_{\text{p2}}\text{Q}^2_{\text{p4}}\text{P}^{\text{m}}$), które powstawała w fazie deglacjacji arealnej lądolodu fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. Są to różnorodne piaski, lokalnie pyłowate, przez drobno- i średnioziarniste z domieszką pyłów do pyłowato-żwirowatych, miejscami żwirowato-piaszczystych. Miąższość ich jest zmienna i waha się od 1 do 5 m [5a].

Taką budowę podłoża potwierdzono w profilach wykonanych otworów. W rejonie badań osady te stanowią piaski drobne, przeważnie zaglinione (Pd *FSa*, Pd(Pg) *clSa*), nie przewierconych.

Od samej powierzchni zalega pokrywa nasypów (nN *xMg*), o grubości 1,2 – 0,8 m. Są to gleba nasypowa, tj. piaski przemieszane z humusem (PdH //H).

2.3. Pierwsza warstwa wodonośna – charakterystyka zastanych warunków wodnych.

W trakcie wykonywanych na przestrzeni lutego 2024 r. badań geotechnicznych, nie udokumentowano ZWG. Za to powszechnie, w obrębie zaglinionych piasków obserwowano innych jej przejawy w postaci słabych sączeń, miejscami stref zawilgoceń. Z regularnym poziomem wody gruntowej mamy do czynienia głębiej, poza zasięgiem wykonanych otworów.

Zasilanie wód podziemnych odbywa się poprzez infiltrację (i przesączanie) z powierzchni terenu wobec czego, po okresach intensywnych opadów atmosferycznych. Wg MGŚP Stargard [6a], roczna suma opadów wynosi średnio 630 mm [6a]. Dla przesiąkających się wód opadowych połacie piasków zaglinionych, mimo słabej przepuszczalności (wg Słownika Hydrogeologicznego), to utwory o dobrej przesiąkliwości (filtracja pionowa; Gawicz 1983) i słabo izolujące (Witczak, Adamczyk 1994). Piaski drobne to utwory o dobrej przesiąkliwości (filtracja pionowa; Gawicz 1983), o dobrej przepuszczalności (filtracja pozioma; Pozdro 1977), nie izolujące (Witczak, Adamczyk 1994). W tabeli poniżej zestawiono wartości współczynnika filtracji dla dokumentowanych gruntów wg literatury:

Nr serii	rodzaj gruntu	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006)	współczynnik filtracji wg literatury $k(n)$ [m/s]				
				przyjęty wg Z. Pazdry	wg Dec T. 1975; Mielcarzewicz E. 1971		wg Pleczyński, 1981, 1988	
					od	do	od	do
N	nasyp		xMg	10^{-6} - 10^{-5}				
I	piaski zaglinione	Pd/Pg	$clSa$	10^{-6} - 10^{-5}				
	piaski drobne	Pd	FSa	10^{-5} - 10^{-4}				

Tak więc skala przesycających podłoża przejawów wód będzie zmienna w rocznym cyklu hydrologicznym, z eskalacją w trakcie długotrwałych opadów lub roztopów. Po okresach intensywnych opadów lub wiosennych roztopach, liczba i intensywność sączeń może ulec zwiększeniu.

Warunki wodne może również znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, powodując zahamowanie przepływu wód podziemnych wyniku znacznych przekształceń powierzchni terenu (wykopy, nasypy), wpuszczanie na obszary ścieków, wód opadowych, awarie sieci wodociągowych, zaniedbanie lub wręcz zasypane rowy

odwadniające i przepusty, skutkując okresowym podtopieniom, tj. pojawianiem się wód podziemnych blisko powierzchni terenu.

Podsumowując, ze względu na zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych i morfologii terenu działki nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo, warunki wodne należy określić jako **korzystne**.

3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest zróżnicowane litologicznie i geotechnicznie. Biorąc pod uwagę genezę i wiek udokumentowane podłoże ujednolicono do **jednej grupy litogenetycznej** gruntów: piasków lodowcowych.

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych, wydzielone wyżej zespoły przydzielono za względu na stan gruntu lub inne cechy wiodące do **jednej warstwy geotechnicznej**.

Wartości parametru wiodącego tj. stopnia zagęszczenia I_D dla warstwy gruntów niespoistych **I** określono na podstawie doświadczenia porównawczego, który ostrożnie uogólniono.

Pozostałe parametry gruntów określono metodą B, na podstawie analizy polegającej na przełożeniu wartości parametru wiodącego, w wyniku korelacji z odpowiednich tabel i wykresów zawartych w normie PN-81/B-03020, w rozumieniu PN-EN 1997-1: Eurokod 7. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz **Tabela 2**) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010.

Syntetyczne zestawienie wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i wydzielonych w ich obrębie warstw geotechnicznych zamieszczono w poniższej tabeli:

nr wydzielonej warstwy geotech.	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006	Opis (oraz nr) wydzielonej warstwy geotechnicznej
I	Pd //Pg, Pd	<i>clSa, FSa</i>	Piaski drobne , zaglinione, wilgotne i mokre, w przedziale średnio zagęszczonych, o $I_D \approx 0,5 \div 0,6/50 \div 60\%$.

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

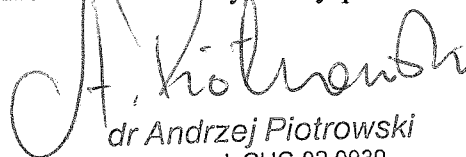
Na podstawie powyższego podziału geotechnicznego do gruntów nienośnych należy zaliczyć tylko występujący powierzchniowo nasyp glebowy i inne uznane za nie budowlane. Grunty pozostałych warstw charakteryzują się korzystnymi parametrami fizyczno – mechanicznymi. Są to średnio zagęszczone po zagęszczone piaski zaglinione i piaski drobne, zaliczone do warstw **I**.

4. WNIOSKI I ZALECENIA

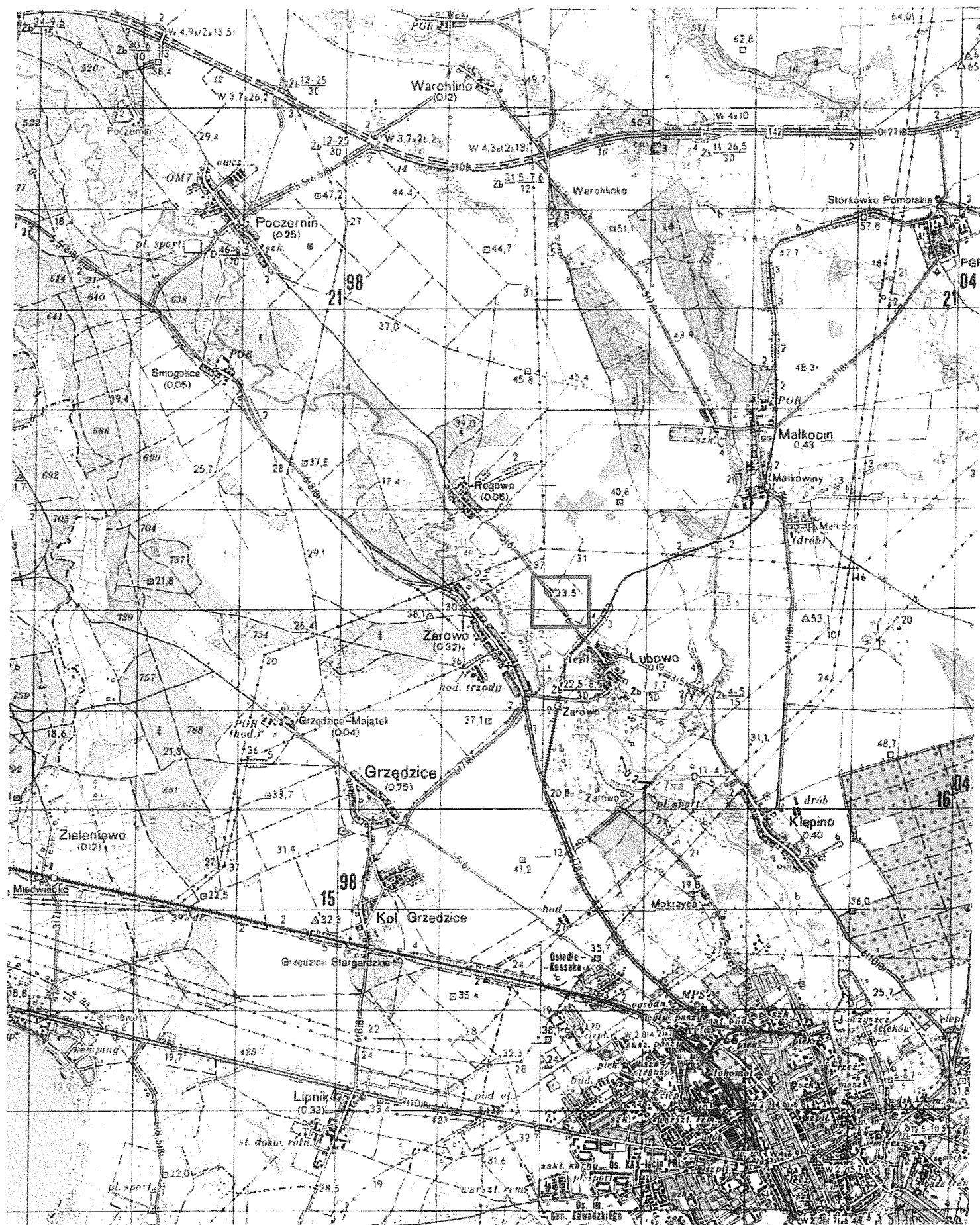
- 4.1. Jak już szerzej opisano w p. 2.2., podłoże działki nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo, budują piaski lodowcowe (${}^g_{pz}Q^2_{{}^{Pm}}_{{}^{P4}}$). Są to piaski drobne, przeważnie zaglinione, nie przewiercone. Grunty rodzime przykrywa gleba nasypowa o grubości 1,2 – 0,8 m.
- 4.2. W trakcie wykonywanych na przestrzeni lutego 2024 r. badań geotechnicznych, nie udokumentowano ZWG. Za to powszechnie, w obrębie zaglinionych piasków obserwowano innych jej przejawy w postaci słabych sączeń, miejscami stref zawilgoceń. Po okresach intensywnych opadów lub wiosennych roztopach, liczba i intensywność sączeń może ulec zwiększeniu. Warunki wodne należy określić jako **korzystne**. Szerzej o warunkach wodnych w p. 2.3.
- 4.3. Aktualnie zrealizowany zakres badań pozwala na stwierdzenie, że przydatność poszczególnych fragmentów terenu pod kątem warunków budowlanych jest podobna. Stanowiące zasadnicze podłoże piaski ujęte w warstwie **I** występują w stanie przynajmniej

zagęszczonym. Posadowienie budynku – prócz potencjalnych soczewek z wodą zawieszoną/uwięzioną – nie powinno stwarzać większego problemu.

- 4.4. W wyniku analizy uzyskanych informacji ustalono przydatność gruntów na potrzeby budownictwa. Ze względu na stopień skomplikowania warunków gruntowych (§4 ust. 2 rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) [5], warunki gruntowe w podłożu są warunkami prostymi.
- 4.5. Głębokość przemarzania dla zachodniej Polski wynosi minimum 0,8 m p.p.t. Przypowierzchniową dominację gruntów wysadzinowych należy mieć na uwadze projektując drogę dojazdową.
- 4.6. Prace ziemne powinny być prowadzone bardzo ostrożne, ponieważ piaski zaglinione pod wpływem drgań, znacznie zmniejszają swą wytrzymałość. Dążyć należy do ograniczenia do minimum niezbędnych prac ziemnych.
- 4.7. Mimo staranności przy prowadzeniu prac ziemnych zawsze może dojść do powierzchniowego rozluźnienia piasków w wyniku odprężenia podłoża. Należy też pamiętać, że np. grubość pokrywy nasypów może być nieco inna niż wykazały punktowe przecięz badania.



dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. CUG 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160

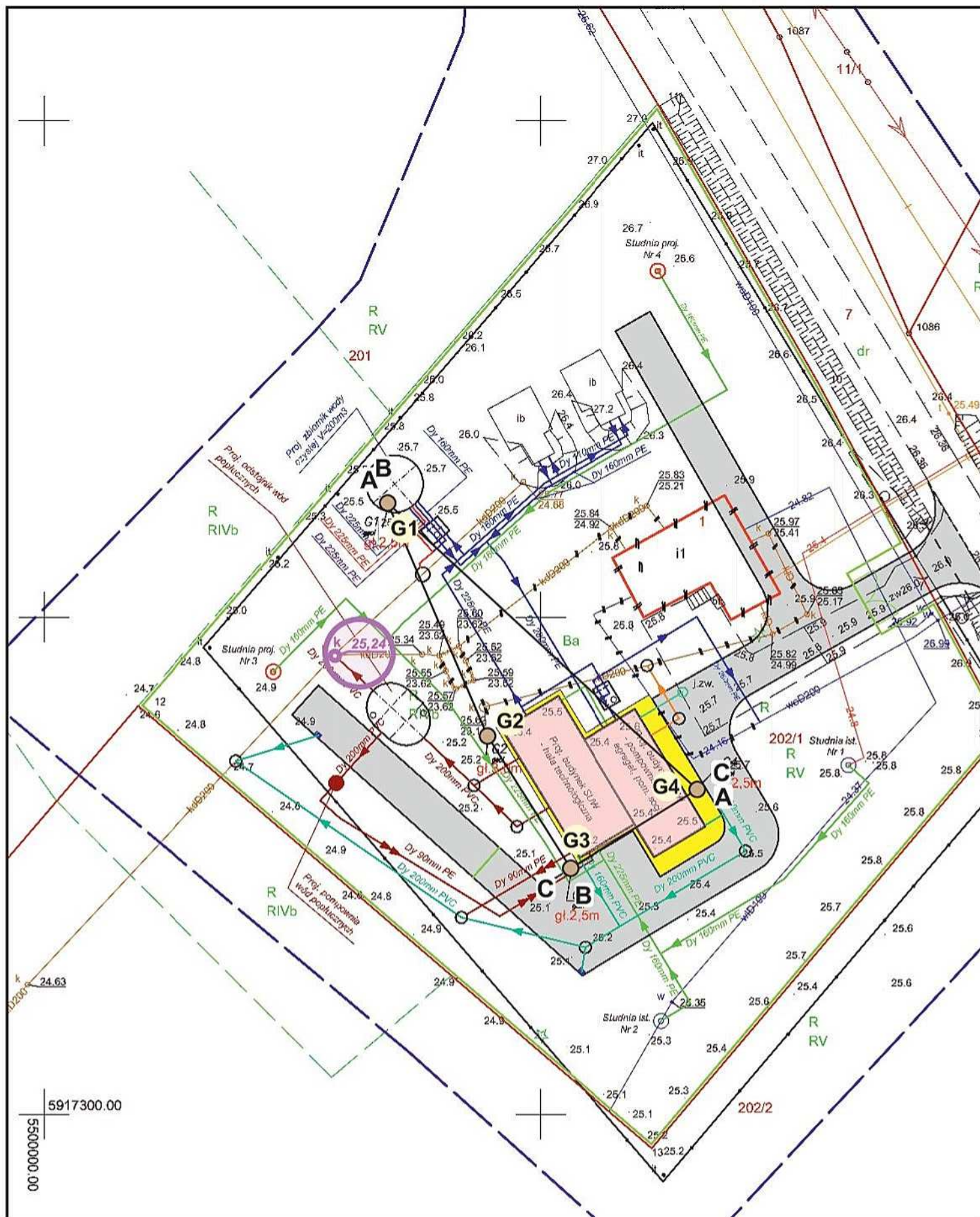


Zał. Graf. 1. Lokalizacja obszaru opracowania na fragmencie mapy topograficznej Polski
arkusz: Wielgowo, Stargard Szczeciński

skala 1:50 000



obszar opracowania



Załącznik Graf. 2. Mapa dokumentacyjna
skala 1:500



OBJAŚNIENIA:



reper roboczy

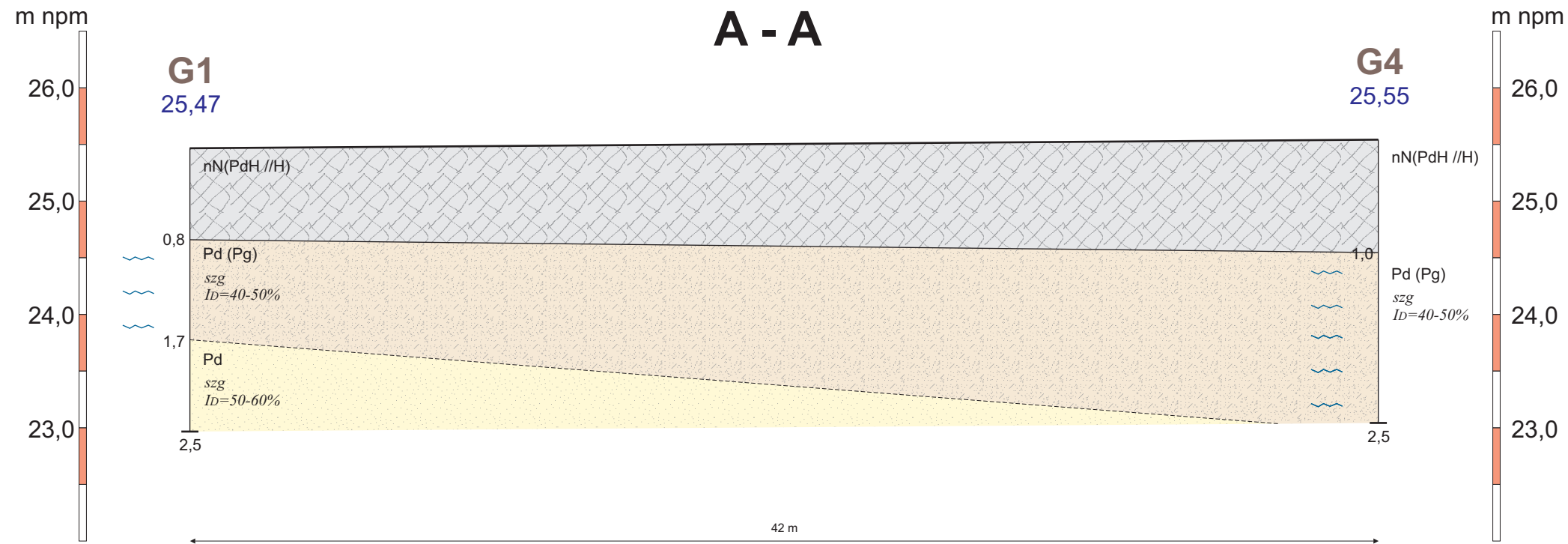


G1 miejsce i numer otworu wiertniczego

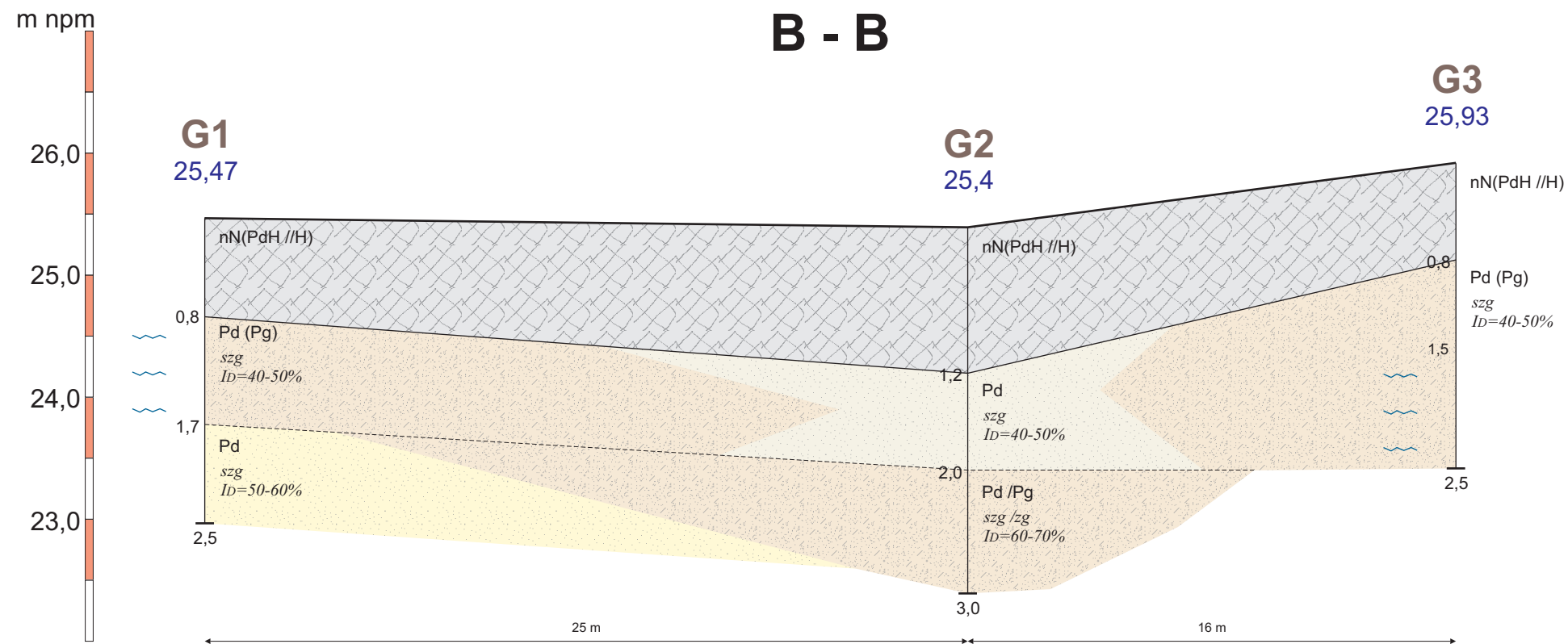
A — A

linia i oznaczenie przekroju geotechnicznego

A - A



B - B



C - C

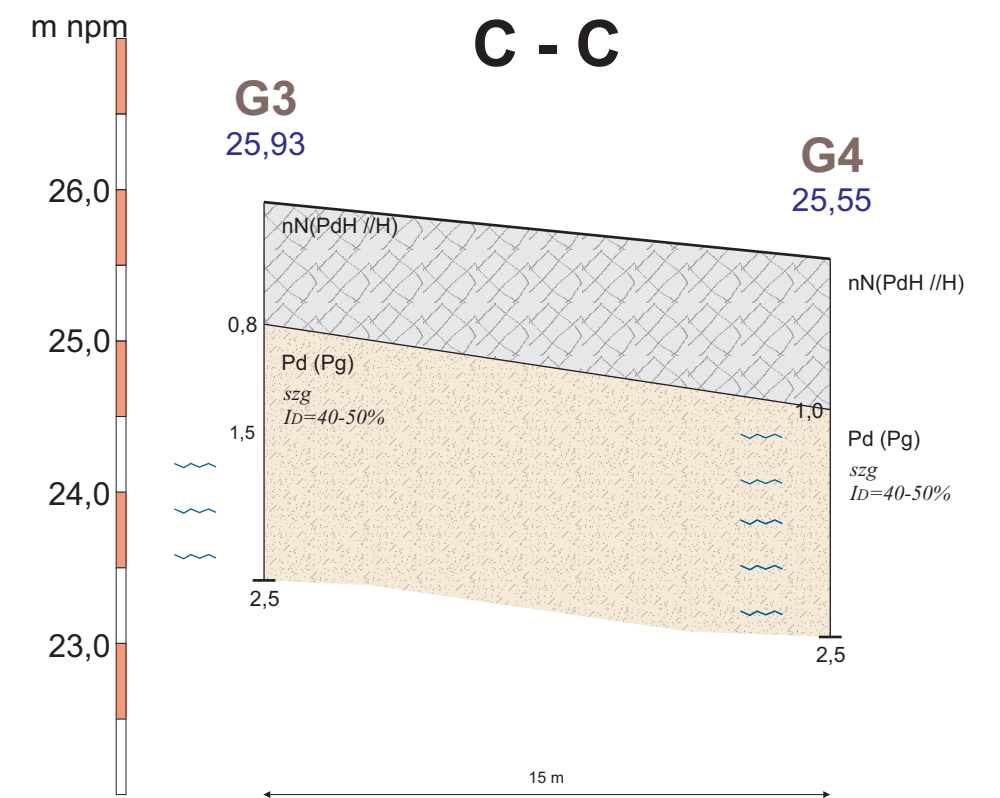


Tabela nr 1

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

PN-86/B-02480

PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1 PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap2



GRUNTY NASYPOWE [skład]

nB[]	- nasyp budowlany	FILLS [composition]
nN[]	- nasyp niekontrolowany	embankment
Mg	- materiał antropogeniczny	man made ground
xMg	- materiał naturalny przemieszczony	made ground
		relocated natural ground

GRUNTY ORGANICZNE

H	- humus	ORGANIC SOILS
Nm	- namuł	humous
T	- torf	organic mud
Gy	- gytia	peat
Kj	- kreda jeziorna	gyttja
Or	- grunt wysokoorganiczny ($I_{om} > 20\%$)	lake marl
saOr,		organic soil
siOr,	- grunt organiczny ($I_{om} = 6 - 20\%$)	
clOr		
or...	- grunt niskoorganiczny ($I_{om} = 2 - 6\%$)	
I_{om} C _{om}	- zawartość części organicznych	organic content

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany	OTHER DENOTATIONS
B	- gruz betonowy	crushed brick
D	- drewno	crushed concrete
Ko	- kamienie	wood
Żł	- żużel	stones
(+...)	- domieszki	slag
//	- przewarstwienie	admixtures
/	- pogranicze gruntów	interbedding
Co	- kamienie	soils boundary
		stones

GRUNTY MINERALNE RODZIME

ż	- żwir	RESIDUAL MINERAL SOILS
żg	- żwir gliniasty	gravel
Po	- pospółka	clayey gravel
Pog	- pospółka gliniasta	sand-gravel mix
Pr	- piasek grubo	clayey sand-gravel mix
Ps	- piasek średni	coarse sand
Pd	- piasek drobny	medium sand
Pπ	- piasek pylasty	fine sand
Pg	- piasek gliniasty	silty sand
πp	- pył piaszczysty	slightly clayey sand
π	- pył	sandy silt
Gp	- glina piaszczysta	silt
G	- glina	clayey sand
Gπ	- glina pylasta	clayey and sandy silt
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	clayey silt
Gz	- glina zwięzła	sandy clay with silt
Gπz	- glina pylasta zwięzła	sandy and silty clay
lp	- il piaszczysty	silty clay with sand
l	- il	sandy clay
lπ	- il pylasty	clay
		silty clay
CGr	- żwir grubo	coarse gravel
MGr	- żwir średni	medium gravel
FGr	- żwir drobny	fine gravel
saGr	- żwir piaszczysty	sandy gravel
grSa	- pospółka	sandy gravel
CSa	- piasek grubo	sand-gravel mix
MSa	- piasek średni	sand-gravel mix
FSa	- piasek drobny	coarse sand
siSa	- piasek pylasty	medium sand
clSa	- piasek gliniasty (piasek ilasty)	fine sand
saCl	- glina piaszczysta (il piaszczysty)	silty sand
sacSi	- glina pylasta (pył z ilem i piaskiem)	sandy sand
sasiCl	- glina ilasta (il z pyłem i piaskiem)	slightly clayey sand
Si	- pył	clayey sand
saSi	- pył piaszczysty (pył z piaskiem)	sandy clayey silt
clSi	- pył ilasty (pył z ilem)	sandy silty clay
Cl	- il	silt
saCl	- il piaszczysty (il z piaskiem)	sandy silt
		clayey silt
		clay
		sandy clay

SYMBOLE POBORU PRÓB GRUNTÓW

ORAZ WÓD GRUNTOWYCH

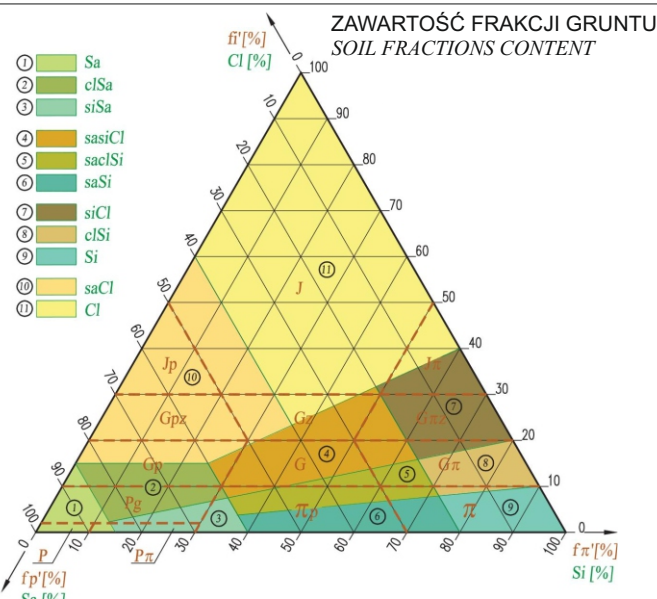
SYMBOLS OF SOIL AND GROUND WATER SAMPLES

▼	próba o naturalnej strukturze (NNS)	natural structure sample
○	próba o naturalnej wilgotności (NW)	natural moisture content sample
●	próba o naturalnym uziarnieniu (NU)	natural granulation sample
Y	próbką wody gruntowej (WG)	ground water sample

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

su	suchy	dry
mw	mało wilgotny	slightly wet
w	wilgotny	wet
m	mokry	very wet
nw	nawodniony	saturated
↕	sączenia	water infiltration
▽	nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej	drilled and stabilized water table
▽	ustabilizowany poziom wody gruntowej	stabilized water table
▽	nawiercony poziom wody gruntowej	drilled water table

$I_p = W_L - W_p$	- wskaźnik plastyczności	plasticity index
$I_c = \frac{W_L - W_p}{I_p}$	- wskaźnik konsystencji	consistency index
$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}$	- stopień plastyczności	liquidity index
I_D	- stopień zagęszczenia	density index
W_n	- wilgotność naturalna	natural moisture content
S_r	- stopień wilgotności	degree of saturation
W_s	- granica skurczalności	shrinkage limit
W_p	- granica plastyczności	plastic limit
W_L	- granica płynności	liquidity limit



FRAKCJE GRUNTU / SOIL FRACTION

f_i 0,002	f_e 0,050	f_p 2,0	f_z 40,0	f_k	[mm]
f_i 0,002	f_e 0,063	f_p 2,0	f_z 63,0	f_k	[mm]
(Cl)	(Si)	(Sa)	(Gr)	(Co)	

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH / NON-COHESIVE SOILS COMPACTING

0	0,33	0,67	0,80	1,0	[-]
bln	ln	szg	zg	bzg	
0	15	35	65	85	100 [%]
bln	ln	szg	zg	bzg	
bln	ln	szg	zg	bzg	

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH / COHESIVE SOILS CONSISTENCY

zw	pzw	pl	mpl	pl	
zw	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
W _s	W _p	W _L	W _L	W _L	W _L
I ₀	I ₀	I ₀	I ₀	I ₀	I ₀
zw	pzw	pl	mpl	pl	
tpl	tpl	tpl	tpl	tpl	
pl	pl	pl	pl	pl	
zw	pzw	pl	mpl	pl	
zw	pzw	pl	mpl	pl	
zw	pzw	pl	mpl	pl	

Tabela nr 2

Opinia geotechniczna
Przebudowa ujęcia wody i stacji uzdatniania wody w m. Lubowo, gm. Stargard. Działka ewidencyjna nr 202/1, obręb nr 0014 Lubowo.

P30/2/2024

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH (wartości charakterystyczne)
wg PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997-1: Eurokod 7

profil stratygraficzno- litologiczny	rodzaj gruntu i geneza	numer warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-85/B-02490	symbol gruntu wg PN-EN 14688-2-2006	wilgotność naturalna W _n [%]	zawartość części organicznych I _{om} [%]	gęstość objętościowa ρ ^(o) [g/cm ³ , t/m ³]	zawartość CaCO ₃ [%]	stopień zagęszczenia I _p	stopień plastyczności I _L	wskaźnik konsystencji I _c	kąt tarcia wewnętrznego φ ^(o) [°]	spójność c ^(o) [kPa]	opór na ścinanie τ _{su} [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości płownej M _e ^(o) [MPa]	moduł odkształcenia płownego E _o ^(o) [kPa]	wartości współczynników			skrajny kąt tarcia φ ^u [°]	wewnętrzny spójność c _o [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości płownej M _e [MPa]	wytrzymałość na ściskanie bez odpywu S _t [kPa]	wskaźnik skonsolidowania β	edometryczny moduł ściśliwości włóknistej M _e ^(w) [MPa]	współczynnik filtracji k ^a [m/s]
																	N _b	N _c	N _q							
	Paski zaglinione i drobne, lodowcowe.	I	P/Pg	c/Sc	16		1,75		0,5			30,4	1+2		61 900	46 200	19,29	8,06						0,8		10 ⁻⁶ + 10 ⁻⁵

Parametry wprowadzone na podstawie:

- badan terenowych
- badan terenowych i korelacji
- badan laboratoryjnych
- danych archiwalnych, norm i literatury fachowej
- parametry oszacowane ze względu na zawartość części organicznych
- charakterystyk penetracji z testu statycznego sondowania CPTU
- dane uzyskanych w aparacie trojosiowego skanowania metodą QID

Strona 1/1