

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**wraz z opinią geotechniczną dla projektu posadowienia
budynku stacji uzdatniania wody oraz dwóch zbiorników
retencyjnych na dz. nr 24 w m. Trzcińsko-Zdrój,
gm. Trzcińsko-Zdrój, powiat gryfiński**

Zleceniodawca: Biuro Inżynierskie mtEE Michał Tusk
ul. Słoneczna 19, 77-100 Bytów

Inwestor: Gmina Trzcińsko-Zdrój
ul. Rynek 15, 74-510 Trzcińsko-Zdrój

Opracowanie: mgr Magdalena Tyszecka
upr. Min. Środowiska. VII-1340


G E O L O G
mgr Magdalena Tyszecka
Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340

mgr inż. Paulina Dąbrowska


Koszalin, styczeń 2023 r.

SPIS TREŚCI

Część tekstowa

I. WSTĘP.....	1
II. ZAKRES PRAC.....	1
2.1 Prace polowe.....	1
2.2 Prace geodezyjne.....	1
2.3 Prace kameralne.....	2
III. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	2
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	3
4.1 Budowa geologiczna.....	3
4.2 Warunki wodne.....	3
V. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	4
VI. WNIOSKI.....	5

Część graficzna

Zał. nr 1	Mapa orientacyjna w skali 1:10 000
Zał. nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Zał. nr 3	Przekroje geotechniczne w skali 1:100/250
Zał. nr 4	Objaśnienia symboli użytych w opracowaniu

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie firmy Biuro inżynierskie mtEE Michał Tusk z siedzibą przy ul. Słonecznej 19, 77-100 Bytów. Inwestorem jest Gmina Trzcińsko-Zdrój, ul. Rynek 15, 74-510 Trzcińsko-Zdrój.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu posadowienia budynku stacji uzdatniania wody oraz dwóch zbiorników retencyjnych na dz. nr 24 w m. Trzcińsko-Zdrój, gm. Trzcińsko-Zdrój, powiat gryfiński.

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

II. ZAKRES PRAC

2.1 Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo - wodnych wykonano badania, które określiły parametry geotechniczne gruntów i głębokości poziomów wód gruntowych. Badania posłużą do określenia właściwego sposobu posadowienia projektowanych obiektów.

W miejscu planowanej inwestycji wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t.. Łącznie 12 mb odwiertów. Lokalizację oraz głębokość otworów badawczych ustalono ze zleceniodawcą.

Prace prowadzono systemem ręcznym pod nadzorem geologa uprawionego mgr Magdaleny Tyszeckiej. Otwory po opróbowaniu zostały starannie zlikwidowane przez zasypanie urobkiem wraz z ubiciem, w odwrotnej kolejności do jego wydobywania bezpośrednio po wierceniach. Prowadzenie badań nie pogorszyło stanu środowiska.

2.2 Prace geodezyjne

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500 dostarczonej przez zleceniodawcę, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie.

Przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wykonanych otworów badawczych przyjęto na podstawie wyż. wym. mapy i należy je traktować orientacyjnie.

2.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1:10 000 z zaznaczonym przybliżonym rejonem badań (zał. nr 1),
- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonanych otworów badawczych oraz linie przekrojów geotechnicznych (zał. nr 2),
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/250, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne oraz stany gruntów i poziom wody gruntowej (zał. nr 3),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (zał. nr 4),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Obszar badań przeznaczony pod realizację przedmiotowej inwestycji znajduje się na dz. nr 24 przy ul. Polnej w południowo – wschodniej części miasta Trzcińsko-Zdrój, gm. Trzcińsko-Zdrój, powiat gryfiński. Badany teren w miejscach wykonanych otworów badawczych posiada spadek w kierunku południowo - wschodnim, a rzędne otworów mieszczą się w zakresie wysokości 57,3 - 57,6 m n.p.m..

Wg zaktualizowanego podziału fizycznogeograficznego przedstawionego w "Regionalnej geografii fizycznej Polski" pracy zbiorowej pod redakcją J. Solona, A. Richlinga, W. Ziąbę i in. (Poznań 2021) rejon badań położony jest w obrębie mezoregionu: Pojezierza Myśliborskiego, a makroregionu: Pojezierza Zachodniopomorskiego.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment wysoczyzny morenowej.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1:10 000 (zał. nr 1) oraz mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 2).

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

4.1 Budowa geologiczna

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen reprezentowany jest przez warstwę nasypu antropogenicznego, w którego skład (w zależności od otworu badawczego) wchodzi: gleba, piasek próchniczny, piasek drobny i piasek gliniasty. Całkowita miąższość osadów holocenu mieści się w zakresie 0,6 – 2,1 m.

Plejstocen w większości badanego terenu wykształcony jest w postaci utworów akumulacji lodowcowej reprezentowanych przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Ponadto w otworach badawczych nr 1 i 3 bezpośrednio pod warstwą holocenu nawiercono wodnolodowcowe piaski drobne, których występowanie stwierdzono w otworze badawczym nr 1 od głębokości 3,5 p.p.t. Spąg zalegania górnej serii piaszczystej znajduje się na głębokości z zakresu 1,3 – 2,5 m p.p.t..

4.2 Warunki wodne

Na terenie projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości wodę gruntową nawiercono w otworach badawczych nr 1 i 3 w warstwach piasków drobnych. Woda ta posiada zwierciadła o charakterze swobodnym, jak i naporowym znajdujące się w strefie głębokości 2,1 - 3,5 m p.p.t., tj. na rzędnych z zakresu wysokości 54,1 – 55,2 m n.p.m. Woda pochodząca z naporowego zwierciadła w otworze badawczym nr 1 stabilizowała na głębokości 3,0 m p.p.t., co odpowiada rzędnej 54,6 m n.p.m. Ponadto w otworach badawczych nr 1 i 2 w warstwach utworów spoistych występują słabe i silne sączenia wód gruntowych. Sączenia te nawiercono w strefie głębokości 2,0 – 3,0 m p.p.t., tj. na rzędnych 54,4 - 55,6 m n.p.m..

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń (**01.2023 r.**) i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się możliwość zwiększenia ilości i intensywności sączeń w obrębie gruntów spoistych oraz wahania poziomu zwierciadła wody gruntowej w granicach $\pm 0,5$ m, w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych podano na załączniku graficznym (zał. nr 3).

V. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw geotechnicznych.

Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko - mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy antropogeniczne ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Warstwa geotechniczna I – obejmuje **piaski drobne** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0,50$.

Warstwa geotechniczna II – obejmuje **gliny piaszczyste i piaski gliniaste** występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{/n/} = 0,35$.

Z uwagi na głębokie zaleganie, niewielką miąższości i lokalne występowanie do warstwy tej włączono **gliny piaszczyste** występujące w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L^{/n/} = 0,20$.

Grunty warstwy II należą do grupy B wg PN - 81/B – 03020

Orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności k wg Z. Wiłuna¹ wynoszą:

dla piasku drobnego	$k = 10^{-2} \div 10^{-3} \text{ cm/s}$
dla piasku gliniastego	$k = 10^{-3} \div 10^{-4} \text{ cm/s}$
dla gliny piaszczystej	$k = 10^{-5} \div 10^{-6} \text{ cm/s}$

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C wg w/w normy i podano w tabeli. (tab. 1)

¹ Zenon Wiłun, Zarys geotechniki, Warszawa 1982, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C wg PN - 81/B - 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Współczynnik materiałowy
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	E_o [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	γ_m
I	Piaski drobne	średnio zagęszczony	0,50	---	---	16	1,75	30,4	---	46 200	61 900	1±0,1
						*nw	1,90					
II	Gliny piaszczyste, piaski gliniaste	plastyczny	---	0,35	B	17	2,10	15,5	26,3	19 900	26 200	1±0,1

*nw – nawodniony

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać wg wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

γ_m – współczynnik materiałowy

Zgodnie z punktem 3.2 powyższej normy wartość współczynnika materiałowego dla poszczególnych parametrów geotechnicznych gruntów mineralnych należy przyjmować w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

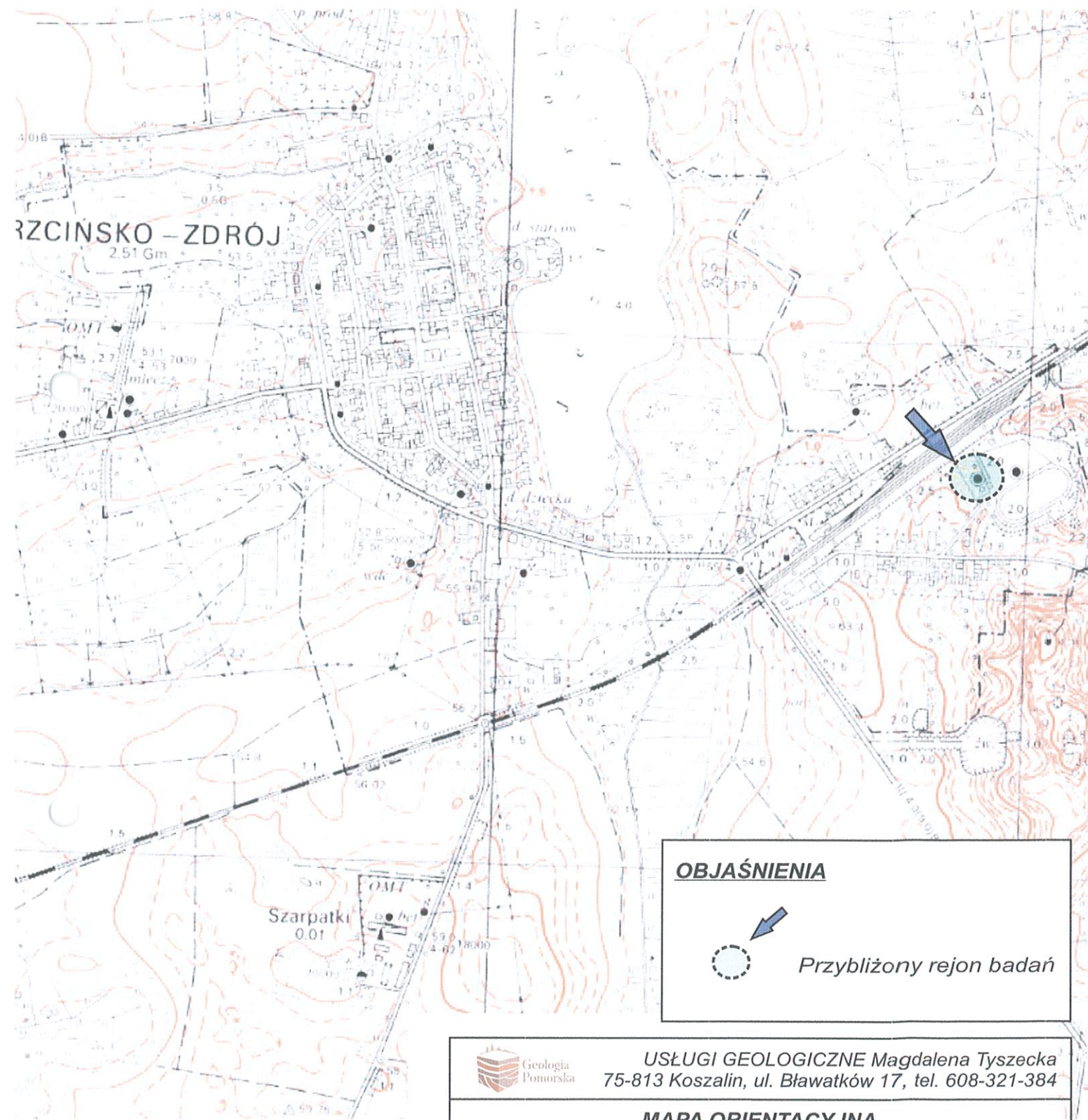
VI. WNIOSKI

1. **Występujące w podłożu grunty warstw I i II są nośne, natomiast nasypy są słabonośne i należy je usunąć z miejsca projektowanych obiektów. Wszelkie przegłębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym, którego stopień zagęszczenia określi projektant konstruktor.**
2. Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) w miejscach następujących otworów badawczych występują:

- **otwór badawczy nr 3: złożone warunki gruntowe z uwagi na głębokie zaleganie gruntów słabonośnych, do których należą antropogeniczne nasypy,**
 - **otwory badawcze nr 1 i 2: proste warunki gruntowe.**
3. Wg pkt 3 §4 w/w rozporządzenia **projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.** Jednakże kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.
 4. **Decyzję o sposobie posadowienia projektowanych obiektów podejmie projektant konstruktor.**
 5. Z uwagi na antropogeniczne pochodzenie nasypów, spąg ich zalegania jest przybliżony. W obrębie tej warstwy mogą występować zarówno wypłycenia, jak i przegłębienia. W związku z powyższym dno wykopu należy poddać oględzinom w celu wykrycia ewentualnych przegłębień gruntów nasypowych nieuchwyconych wierceniami.
 6. Zaznacza się, że przedstawione w niniejszej dokumentacji warunki gruntowo - wodne dotyczą miejsc, w których wykonano otwory badawcze. Przebieg poszczególnych warstw pomiędzy otworami stanowi interpretację, może się on miejscami zmieniać i odbiegać od ukazanego na przekrojach (zał. nr 3).
 7. Prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym, gdyż występujące w podłożu grunty, a w szczególności gliny piaszczyste i piaski gliniaste mogą ulec szybkiemu uplastycznieniu na skutek gromadzenia się wody w dnie wykopu. Rozmoczone/rozrobione partie gruntów sugeruje się usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową wykonaną na stabilizacji z chudego betonu, natomiast występujące piaski drobne zaleca się dogęścić. Wykopy, należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.
 8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.

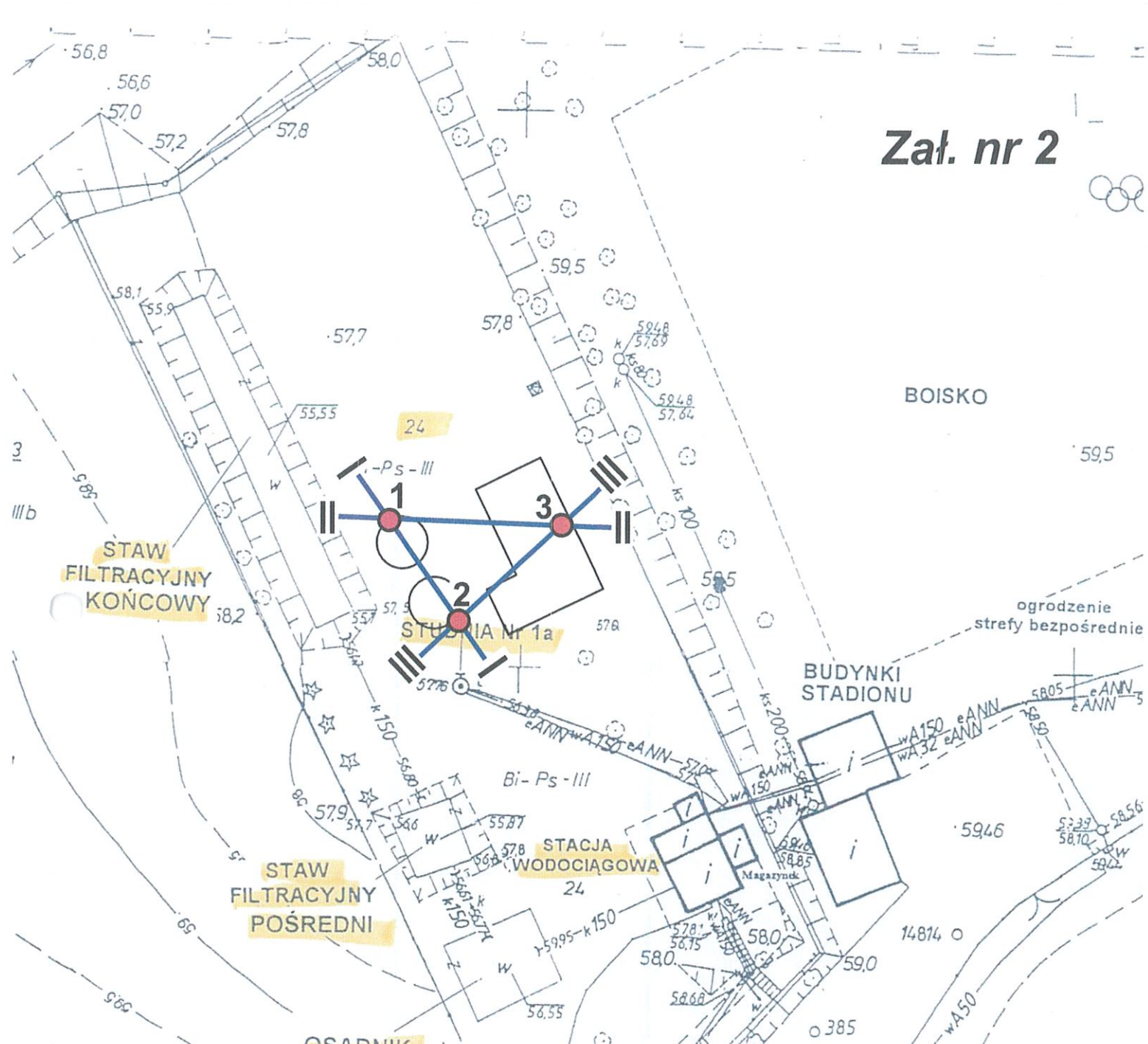
G E O L O G
mgr Magdalena Tysecka
Upr. Ministra Słownictwa nr VII-1340

Zał. nr 1






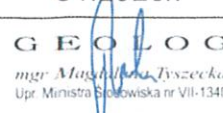
 USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384	
MAPA ORIENTACYJNA SKALA 1: ~10 000	
Temat:	TRZCIŃSKO - ZDRÓJ, dz. nr 24, gm. Trzcińsko-Zdrój - budynek stacji uzdatniania wody oraz zbiorniki retencyjne
Opracowała:	mgr inż. Paulina Dąbrowska
Sprawdziła:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Ministra Środowiska nr VII-1340
Data:	01.2023 r.
Podpis:	GEOLOG mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340

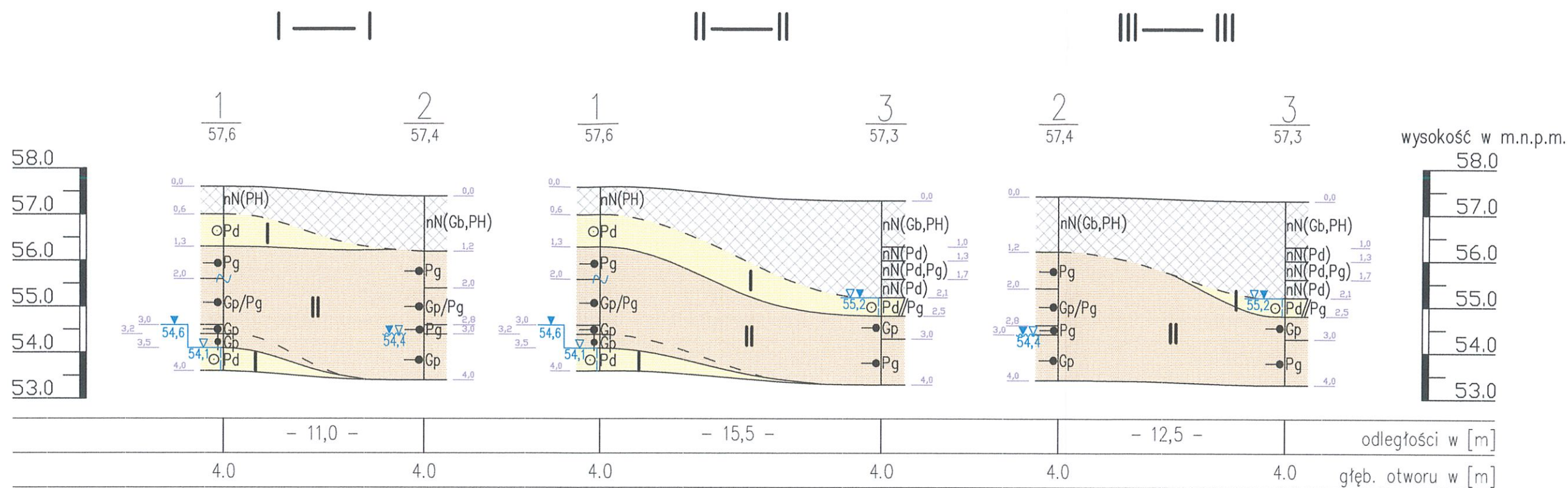
Zał. nr 2




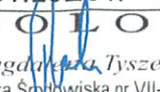
OBJAŚNIENIA:

-  1 otwór badawczy
-  linia przekroju geotechnicznego

 USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384	
MAPA DOKUMENTACYJNA skala 1:500	
Obiekt:	TRZCIŃSKO - ZDRÓJ, dz. nr 24, gm. Trzcianko-Zdrój - budynek stacji uzdatniania wody oraz zbiorniki retencyjne
Opracowała:	mgr inż. Paulina Dąbrowska
Sprawdziła:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340
Data:	01.2023r.
Podpis:	 GEOLOG mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340



*0,0 - głębokości w m p.p.t.

 USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384	
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY SKALA 1:100/250	
Temat:	TRZCIŃSKO-ZDRÓJ, dz. nr 24, gm. Trzcianko-Zdrój - budynek stacji uzdatniania wody oraz zbiorniki retencyjne
Opracowała:	mgr inż. Paulina Dąbrowska
Sprawdziła:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340
Data:	01.2023 r.
Podpis:	 mgr Magdalena Tyszecka Upř. Ministra Środowiska nr VII-1340

OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Podział gruntów budowlanych wg Normy PN-86/B-02480

1 numer otworu

1,30 rzędna wlotu otworu

RODZAJ GRUNTU:

NB	nasył budowlany	Zg	żwir gliniasty
nN	nasył niekontrolowany	Pog	pospółka gliniasta
	beton	Pg	piasek gliniasty
Gb, H	gleba, humus	Gp	glina piaszczysta
D	drewno	G	glina
	torf	Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Nm	namul	Gz	glina zwięzła
Nmi	namul ilasty	np	pył piaszczysty
Nmrc	namul pylasty	π	pył
Nmp	namul piaszczysty	Gr	glina pylasta
Kr	kreda	Grz	glina pylasta zwięzła
K	kamień	Ip	il piaszczysty
Z	żwir	I	il
Po	pospółka	Ic	il pylasty
Pr	piasek grubo	IBW	il burzliwy
Ps	piasek średni	(+)	domieszki
Pd	piasek drobny	—	przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
Pπ	piasek pylasty	//	przewarstwienia
PH	piasek próchniczny	/	z pogranicza
		—	piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej

STAN GRUNTU:

ln	luźny
szg	średniozagęszczony
zg	zagęszczony
zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpil	miękkoplastyczny

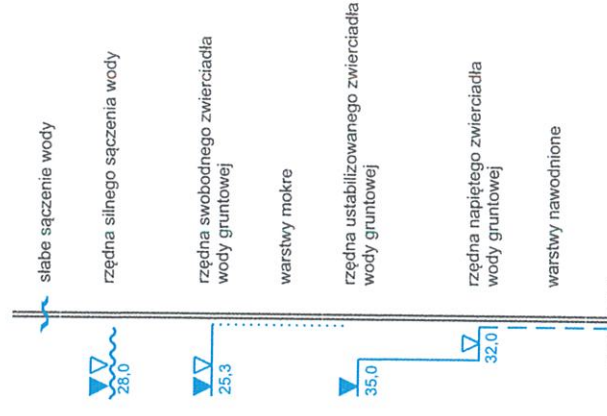
WILGOTNOŚĆ:

s	suchy
mW	mало wilgotny
w	wilgotny
m.	mokry
n	nawodniony

OPRÓBOWANIE:

■ miejsce poboru próbek do badań laboratoryjnych

WARUNKI WODNE:



USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384	
OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU	
Obiekt:	TRZCIŃSKO - ZDRÓJ, dz. nr 24, gm. Trzczińsko-Zdrój - budynek stacji uzdatniania wody oraz zbiorniki retencyjne
Opracowała:	mgr inż. Paulina Dąbrowska Data: 07.2023r.
Sprawdziła:	mgr Magdalena Tyszecka Podpis: upr. Min. Środowiska VII-1340 Jpr. Ministerstwa Środowiska nr VII-1340

Zał. nr 4