

Geologia
Pomorska

USŁUGI GEOLOGICZNE

Magdalena Tyszecka

75-813 Koszalin ul. Bławatków 17

tel: 608-321-384

e-mail: magdatyszecka@wp.pl

NIP: 538-125-84-41

www.geologiapomorska.pl

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO **wraz z opinią geotechniczną dla projektu przebudowy ulicy** **Łąkowej w m. Trzęsacz, gm. Rewal**

Zleceniodawca: Pracownia Projektowa "ELBI"
ul. 1-go Maja 12/20, 75-800 Koszalin

Inwestor: Gmina Rewal
ul. A. Mickiewicza 19, 72-344 Rewal

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. Marcin Domagalski

Koszalin, luty 2021 r.

SPIS TREŚCI

Część tekstowa

I. WSTĘP	2
II. ZAKRES PRAC.....	2
2.1 Prace polowe.....	2
2.2 Prace geodezyjne.....	2
2.3 Prace kameralne	3
III. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	3
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	3
4.1 Budowa geologiczna	3
4.2 Warunki wodne.....	4
V. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	4
VI. WNIOSKI.....	7

Część graficzna

Zał. nr 1	Mapa orientacyjna w skali 1:5 000
Zał. nr 2.1-2.3	Mapy dokumentacyjne w skali 1:500 wraz z profilami litologicznymi otworów badawczych w skali 1:50
Zał. nr 3	Objaśnienia symboli użytych w opracowaniu

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej „ELBI” z siedzibą, przy ul. 1-go Maja 12/20, 75-800 Koszalin. Inwestorem jest Gmina Rewal z siedzibą urzędu, przy ul. A. Mickiewicza 19, 72-344 Rewal.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu przebudowy ulicy Łąkowej w m. Trzęsacz, gm. Rewal

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 z dnia 27.04.2012 r.)

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.

W ciągu projektowanej przebudowy ulicy Łąkowej wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 3,3 m p.p.t. Łącznie 18,3 mb odwiertu.

Lokalizację oraz głębokość otworów badawczych ustalono ze zleceniodawcą.

Prace prowadzono pod 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 do celów projektowych 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 1:5 000 z zaznaczonym przybliżonym rejonem badań (zał. nr 1),
- mapy dokumentacyjne w skali 1:500, na których zaznaczono miejsca otworów badawczych wraz z ich profilami litologicznymi. Na profilach w skali 1:50 przedstawiono podziały na warstwy geotechniczne, stany gruntów oraz poziom wody gruntowej (zał. nr 2.1-2.3),
- objaśnienie symboli użytych w opracowaniu (zał. nr 3),
- 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 ulicy Łąkowej m. Trzęsacz, gm. Rewal. Wg. zaktualizowanego podziału przedstawionego przez J. Solona, A. Richlinga, W. Ziaję i in. w czasopiśmie "Geographia Polonica" rejon badań położony jest w obrębie mezoregionu: Wybrzeża Trzebiatowskiego, a makroregionu: Pobrzeża Szczecińskiego

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1:5 000 (zał. nr 1) oraz mapach dokumentacyjnych w skali 1:500 (zał. nr 2.1 - 2.3).

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

4.1 Budowa geologiczna

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Holocen od góry reprezentowany jest przez warstwę antropogenicznych nasypów (otwory badawcze nr 1 - 3 i 6) lub torfu (otw. nr 5). W skład antropogenicznych nasypów (w zależności od otworu badawczego) wchodzi: gruz, piaski gliniaste, kamienie, żużel, piaski próchniczne, gleba oraz piaski drobne. Poniżej nasypów w otworze badawczym nr 2 nawiercono piaski drobne z domieszkami torfu. Natomiast w otworze badawczym nr 5 utwory organiczne tj. torfy podścielone są warstwą namulów.

Do zbadanej głębokości warstwy holocenu w otworze badawczym nr 5 nie przewiercono, natomiast w pozostałych otworach mieściła się w zakresie 0,5 – 2,0 m.

Plejstocen wykształcony jest w postaci utworów akumulacji wodnolodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne i piaski średnie oraz utworów akumulacji lodowcowej reprezentowanych przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste i gliny. Ponadto w otworze badawczym nr 2 w strefie głębokości 2,2 – 2,5 m p.p.t., nawiercono niewielką warstwę zastoiskowych glin pylastych

4.2 Warunki wodne

W miejscach wykonanych otworów badawczych wodę gruntową nawiercono w otworach badawczych nr 2, 4, 5 i 6 w warstwach nasypów, piasków drobnych, piasków średnich oraz torfu. Woda ta posiada zwierciadła o charakterze swobodnym, jak i naporowym nawiercono w strefie głębokości 0,0 – 2,7 m p.p.t.. Ponadto w otworze badawczym nr 6 na głębokości 2,0 m p.p.t. znajduje się słabe sączenie wody gruntowej.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń (**02.2021 r.**) i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wzrost intensywności sąceń w obrębie utworów 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 załącznikach graficznych (zał. nr 2.1-2.3).

V. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 7 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału tego wyłączono antropogeniczne nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Warstwa geotechniczna Ia – obejmuje torfy występujące w stanie średnio rozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie.

Warstwa geotechniczna Ib – obejmuje namuły występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{ln} = 0,60$.

Uwaga! Grunty warstw Ia i Ib należą do grupy utworów organicznych (słabonośnych). Parametry geotechniczne dla tych gruntów, przyjmuje się jako przybliżone pochodzące z doświadczenia i korelacji różnych wyników prac. Ich

dokładne określenie wymaga szerszych badań laboratoryjnych, które to nie były przedmiotem niniejszego zlecenia.

Warstwa geotechniczna IIa – obejmuje **piaski drobne** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0.50$,

Do warstwy IIa włączone zostały średnio zagęszczone piaski drobne z domieszkami torfu oraz zagęszczone piaski drobne ze względu na ich nieznaczną ilość.

Warstwa geotechniczna IIb – obejmuje **piaski średnie** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0.55$,

Warstwa geotechniczna IIc – obejmuje **piaski średnie** występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0.70$,

Warstwa geotechniczna III – obejmuje **gliny pylaste** występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{/n/} = 0,25$.

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

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

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

Orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności k wg Z. Wiłuna¹ wynoszą:

dla piasku średniego	$k = 10^{-1} \div 10^{-2} \text{ cm/s}$
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	$k = 10^{-5} \div 10^{-6} \text{ cm/s}$
dla gliny pylastej	$k = 10^{-6} \div 10^{-7} \text{ cm/s}$
dla gliny	$k = 10^{-6} \div 10^{-8} \text{ cm/s}$

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

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C wg w/w normy i podano w poniższej tabeli.

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 ściśliwości 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
Ia	Torfy	średnio rozłożony	---	---	---	300	1,05	0	15	---	500	1±0,2
Ib	Namuły	miękkoplastyczny	---	0,60	---	80	1,65	4	6	---	1000	1±0,2
IIa	Piaski drobne, piaski drobne (+T)	średnio zagęszczony i zagęszczony	0,50	---	---	16	1,75	30,4	---	46 200	61 900	1±0,1
						*naw	1,90					
IIb	Piaski średnie	średnio zagęszczony	0,55	---	---	14	1,85	33,3	---	87 000	103 200	1±0,1
						*naw	2,00					
IIc	Piaski średnie	zagęszczony	0,70	---	---	12	1,90	34,2	---	111000	132 100	1±0,1
						*naw	2,00					
III	Gliny pylaste	twardoplastyczny	---	0,20	C	20	2,10	14,8	17	20 580	29 400	1±0,1
IV	Gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny	plastyczny	---	0,35	B	17	2,10	15,5	26,3	19 900	26 200	1±0,1

*naw - 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 $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów organicznych lub z domieszką części organicznych proponuje się współczynnik

niejednorodności ustalony na podstawie doświadczeń z rejonu w wysokości
 $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

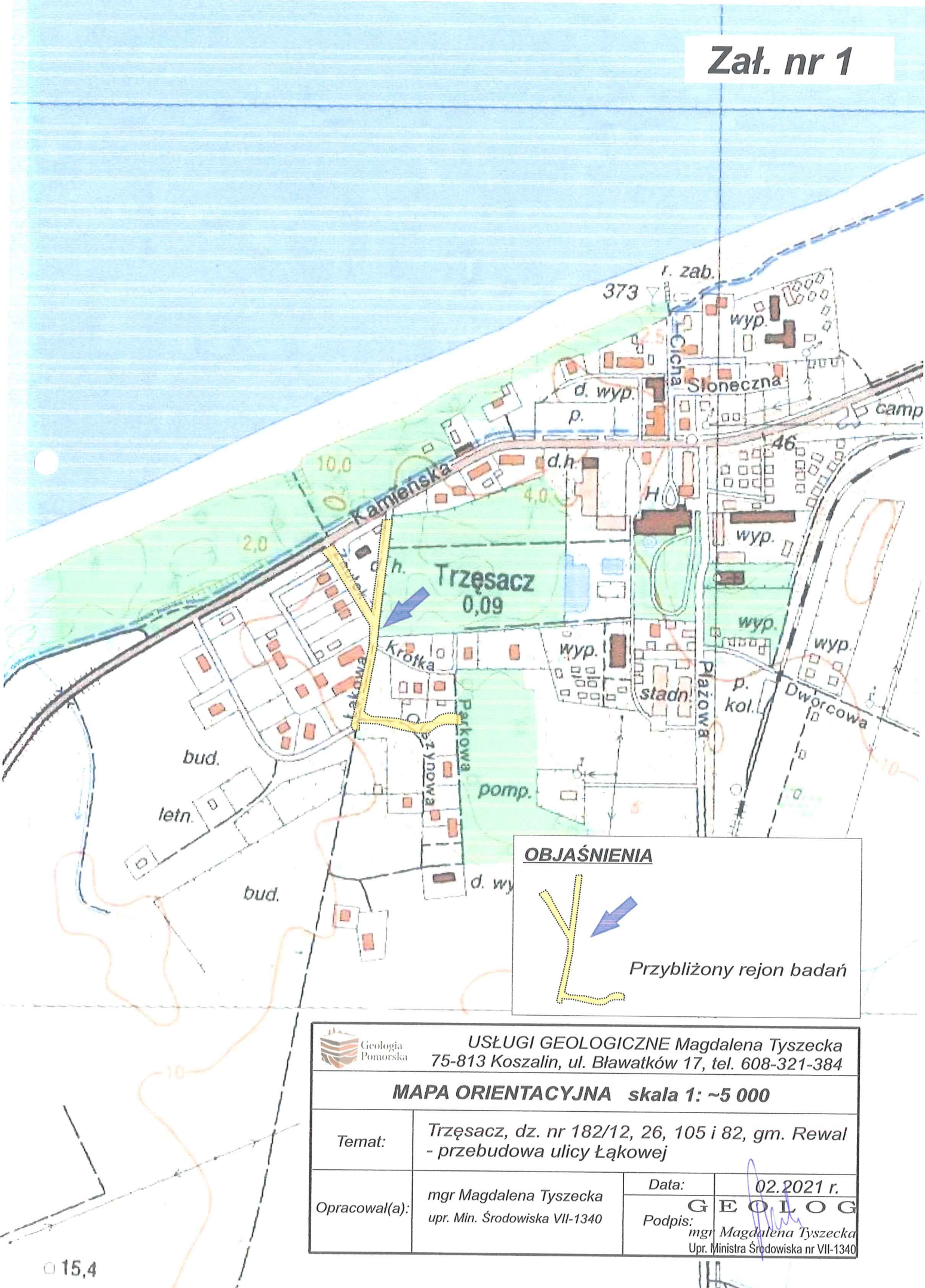
VI. WNIOSKI

1. **Występujące w podłożu grunty warstw IIa, IIb, IIc, III (w stanie nienaruszonym) i IV są nośne, natomiast grunty warstwy Ia i Ib oraz nasypy antropogeniczne są słabonośne.**
2. Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 z dnia 27.04.2012 r.) w miejscach wykonanych otworów badawczych występują:
 - **otwór badawczy nr 1, 3 i 6 proste warunki gruntowo – wodne,**
 - **otwory badawcze nr 2, 4 i 5 złożone warunki gruntowo - wodne z uwagi na głębokie występowanie gruntów słabonośnych (grunty warstwy Ia, Ib oraz nasypy antropogeniczne) oraz wysoki poziom wody gruntowej**
3. Zwraca się uwagę na występującą wodę gruntową oraz jej sączenia, mogące utrudnić prowadzenie głębszych prac ziemnych. Wodę gromadzącą się w wykopie należy odpompować i odprowadzić poza obszar oddziaływania na teren prowadzenia robót. O metodzie ewentualnego odwodnienia terenu decyzje podejmie projektant.
4. W niniejszej dokumentacji opisano jedynie warunki gruntowo-wodne panujące w miejscach wykonania otworów badawczych. Wzdłuż trasy projektowanej przebudowy ulicy Łąkowej warunki te mogą się miejscami zmieniać i odbiegać od przedstawionych na załącznikach graficznych (zał. nr 2.1-2.3). W szczególności dotyczy to gruntów nasypowych, które ze względu na antropogeniczny charakter mogą wykazywać znaczną zmienność miąższości. W związku z tym dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami.
5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430 z późniejszymi zmianami) i zgodnie z zarządzeniem Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, występujące w podłożu grunty

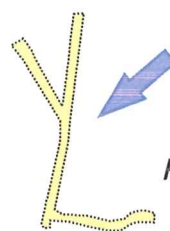
w rejonie projektowanej przebudowy ulicy sklasyfikowano pod względem wysadzinowości, następująco:

- nasypy antropogeniczne z uwagi na niejednorodny charakter należałoby uznać za grunty wysadzinowe lub co najmniej wątpliwe,
 - grunty warstw Ia i Ib (torfy i namuły) – grunty organiczne
 - grunty warstwy IIa, IIb i IIc (piaski drobne, piaski średnie) - grunty niewysadzinowe,
 - grunty warstwy III (gliny pylaste) - grunty bardzo wysadzinowe,
 - grunty warstwy IV (piaski gliniaste, gliny i gliny piaszczyste) - grunty bardzo wysadzinowe,
6. Podłoże projektowanej przebudowy drogi należy doprowadzić do grupy nośności **G1**. Podbudowę powinien stanowić materiał nośny (podsypka, chudy beton, tłuczeń itp.). Parametry tej warstwy (miąższość, wskaźnik zagęszczenia itp.) określi projektant.
7. **O sposobie wykonania konstrukcji nawierzchni przedmiotowej inwestycji zadecyduje projektant.**
8. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić w okresie suchym, gdyż występujące w podłożu grunty, a w szczególności gliny piaszczyste i gliny, mogą ulec szybkiemu uplastycznieniu na skutek gromadzenia się wody w dnie wykopu. Rozmoczony / rozrobiony materiał gruntowy, sugeruje się usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto - żwirową lub chudym, a w przypadku piasków drobnych i piasków średnich, należy je dogęścić.
9. Szczególną uwagę należało będzie zwrócić na grunty warstwy II (twardoplastyczne gliny pylaste), które w stanie naturalnym są gruntami nośnymi. Natomiast w przypadku naruszenia ich struktury wewnętrznej, znacznie osłabić można właściwości fizyko-mechaniczne tych gruntów, aż do wywołania w efekcie stanu płynnego. Wskazany byłoby wszelkie prace ziemne, w obrębie tych gruntów oraz nieznacznie powyżej zalegania ich stropu, wykonywać w miarę możliwości bez użycia sprzętu ciężkiego.
10. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.

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



OBJAŚNIENIA



Przybliżony rejon badań

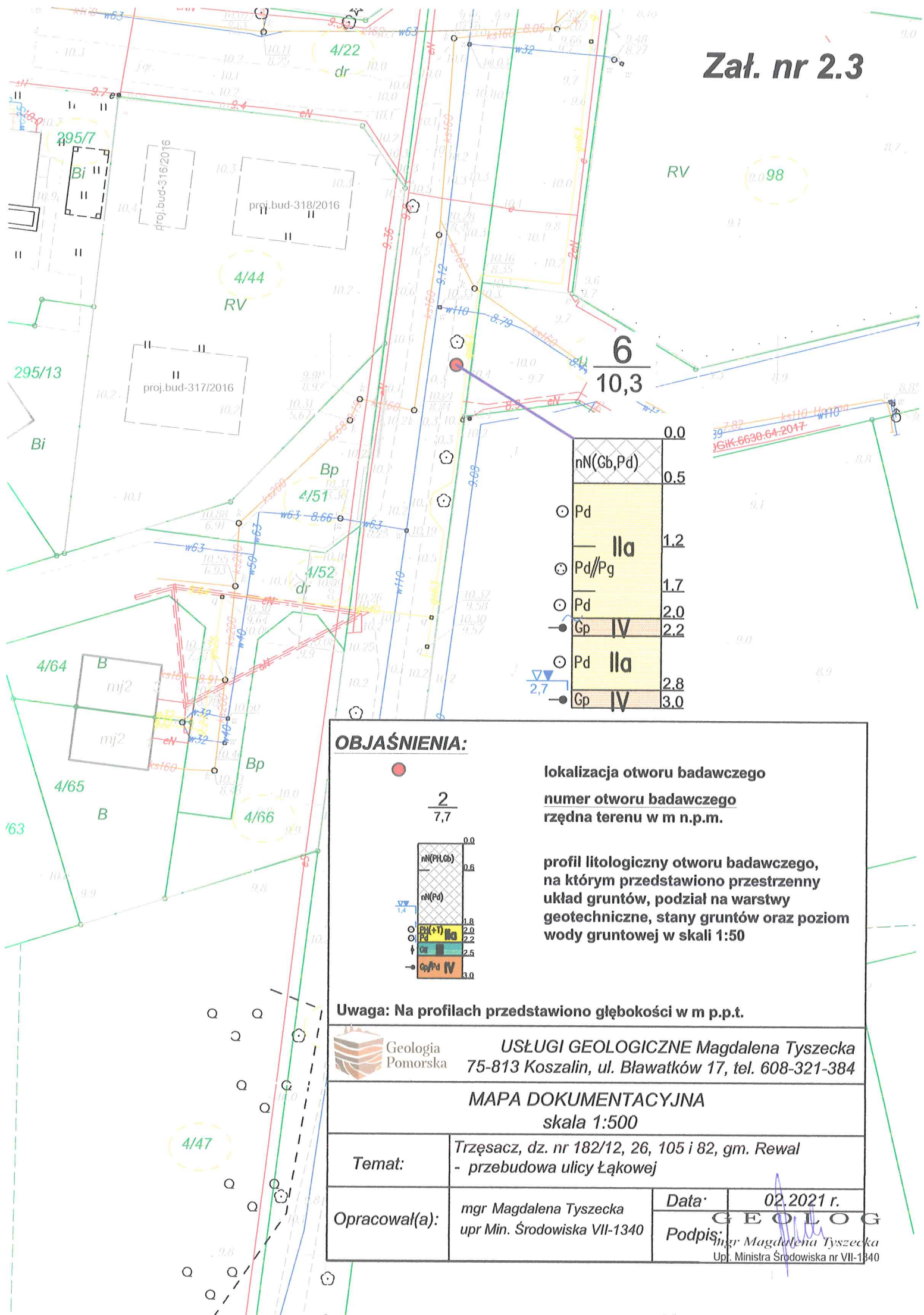


USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka
75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384

MAPA ORIENTACYJNA skala 1: ~5 000

Temat:	Trzęsacz, dz. nr 182/12, 26, 105 i 82, gm. Rewal - przebudowa ulicy Łąkowej		
Opracował(a):	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340	Data:	02.2021 r.
		Podpis:	GEOLOG mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340

Załącznik nr 2.3



OBJAŚNIENIE SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Podział gruntów budowlanych wg. normy PN-86/B-02480

1 numer otworu

1,30 rzędna wlotu otworu

RODZAJ GRUNTU:

NB	nasyp budowlany	Żg	żwir gliniasty
nN	nasyp niekontrolowany	Pog	pospółka gliniasta
C	cegła	Pg	piasek gliniasty
Gb, H	gleba, humus	Gp	głina piaszczysta
D	drewno	G	głina
T	torf	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Nm	namul	Gz	głina zwięzła
Nmł	namul łąstwy	np	pył piaszczysty
Nmł	namul pylasty	π	pył
Nmł	namul piaszczysty	Gπ	głina pylasta
Kr	kreda	Gπz	głina pylasta zwięzła
K	kamień	lp	il piaszczysty
Z	żwir	l	il
Po	pospółka	lπ	il pylasty
Pr	piasek gruby	lbw	il burowłowy
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

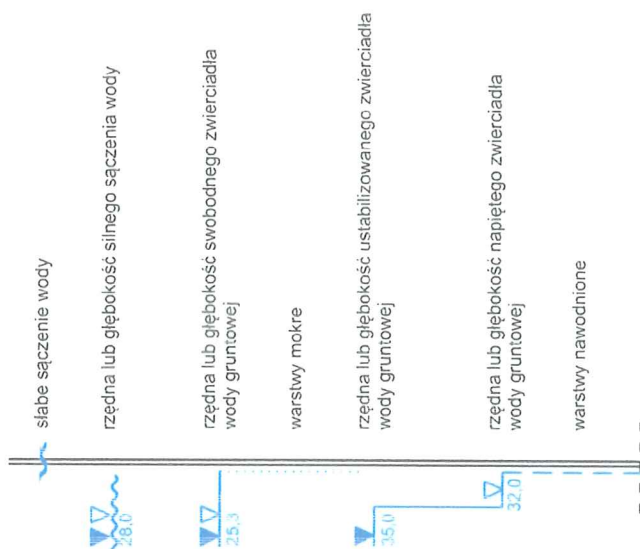
STAN GRUNTU:

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny

WILGOTNOŚĆ:

s	suchy
mw	młwo wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

WARUNKI WODNE:



USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka
75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384

OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Temat:	Trzęsacz, dz. nr 182/12, 26, 105 i 82, gm. Rewal - przebudowa ulicy Łąkowej	Data:	02.2021 r.
Opracował(a):	mgr Magdalena Tyszecka upr Min. Środowiska VII-1340	Podpis:	GEOLOG mgr Magdalena Tyszecka Upł. Min. Środowiska nr VII-1340