

# **USŁUGI GEOLOGICZNE**

**MAGDALENA TYSZECKA**

**75-813 Koszalin ul. Bławatków 17**

tel: 608-321-384 e-mail: magdatyszecka@wp.pl

NIP: 538-125-84-41

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**dla projektu parkingu, na dz. 12, przy ul. Bałtyckiej**

**w m. KOŁOBRZEG**

*Inwestor:* Gmina Miasto Kołobrzeg  
ul. Ratuszowa 13  
78 - 100 Kołobrzeg

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

*mgr inż. Marcin Domagalski*

*Koszalin, lipiec 2014 r.*

## **SPIS TREŚCI**

I. WSTĘP.....	2
II. ZAKRES PRAC.....	2
2.1 Prace polowe .....	2
2.2 Prace geodezyjne .....	2
2.3 Prace kameralne.....	3
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE .....	3
V. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	4
VI. WNIOSKI .....	6

## **CZEŚĆ GRAFICZNA**

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

## **I. WSTĘP**

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie: Gminy Miasta Kołobrzeg, z siedzibą urzędu przy ul. Ratuszowej 13.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu parkingu, na dz. 12, przy ul. Bałtyckiej w m. KOŁOBRZEG.

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. Nr 81 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 gruntu i głębokość poziomów wód gruntowych. Badania posłużą do określenia właściwego sposobu posadowienia projektowanego obiektu.

W miejscu projektowanego parkingu wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 5,0 m p.p.t. Lokalizację oraz głębokość otworów badawczych uzgodniono z Inwestorem.

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.

Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z wymogami PN-B-04452 między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu i pomiarów zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Stały nadzór nad pracami sprawował pracownik posiadający kwalifikacje wymagane przepisami prawa geologicznego i górniczego.

### ***2.2 Prace geodezyjne***

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie.

Po zakończeniu wierceń zaniwelowano rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego. Za punkt odniesienia przyjęto rzędną pokrywy studzienki telekomunikacyjnej o wysokości 2,44 m n.p.m.

### **2.3 Prace kameralne**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1:10 000, z zaznaczonym rejonem badań (zał.1)
- mapę dokumentacyjną w skali 1:500, na której zaznaczono miejsca wykonanych otworów badawczych, lokalizację reperu roboczego oraz linie przekrojów geotechnicznych (zał. 2)
- przekroje geotechniczne w skali 1:500, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podziały na warstwy geotechniczne i stany gruntów oraz poziom wody gruntowej (zał. 3)
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu, (zał. 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**

Przedmiotowy teren badań znajduje się w północnej części miasta Kołobrzeg przy zbiegu ulic Bałtyckiej i Solnej w bezpośrednim sąsiedztwie Reduty Solnej.

Obszar projektowanej inwestycji obecnie jest on niezagospodarowany i służy za tymczasowy parking dla autokarów. Rzędne terenu w miejscach przeprowadzonych badań wahają się w granicach od ~2,1 do ~ 2,9 m n.p.m. Pod względem geomorfologicznym badany teren leży w obrębie skłonu moreny dennej ku dolinie rzeki Parsęty.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1:10000 (zał. nr 1) oraz mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 2).

### **IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE**

W wyniku przeprowadzonych badań w podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę nasypów w których skład wchodzi: gleba, piaski próchniczne, gruz, torf, piaski drobne

humusowe, piaski średnie, namuły oraz humus. Poniżej nawiercono w otworach badawczych nr 2 i 3 utwory pochodzenia organicznego reprezentowane przez torfy. Ponadto w otworze badawczym nr 1 oraz 2 nawiercono aluwialne piaski drobne lokalnie przewarstwione piaskami próchnicznymi. Całkowita miąższość osadów holocenu wynosi 2,4 - 2,6 m.

Plejstocen wykształcony jest przez utwory akumulacji lodowcowej reprezentowane przez gliny lokalnie z domieszką pyłów. Ponadto w otworze nr 1 poniżej piasków drobnych nawiercono zastoiskowe pyły.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w piaskach drobnych, w otworach badawczych nr 1 i 2, na głębokościach 1,2 - 1,4 m, co odpowiada rzędnym z zakresu wysokości 0,7 - 1,2 m n.p.m. Ponadto w otworach badawczych nr 2 i 3 woda gruntowa występuje w postaci silnych sączeń w strefie głębokości 2,7 - 3,5 m co odpowiada rzędnym z zakresu wysokości 0,2 n.p.m. - (- 1,1) m p.p.m. W otworze nr 2 woda z sączenia stabilizowała na rzędnej 0,3 m n.p.m., natomiast w otworze nr 3 - w poziomie nawiercenia.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wzrost intensywności sączeń w okresach deszczowych oraz wahania poziomu wody w granicach  $\pm 1,0$  m.

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

## **V. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

**Warstwa geotechniczna I** – obejmuje torfy, występujące w stanie średnio rozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ścisłością i małym oporem na ścinanie.

**Warstwa geotechniczna II** – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{/n/} = 0.40$

**Warstwa geotechniczna IIIa** – obejmuje gliny piaszczyste z domieszkami pyłów występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0.40$

Do warstwy IIIa włączono warstwę pyłów ze względu na ich nieznaczną ilość oraz lokalne występowanie w otworze badawczy nr 1

**Warstwa geotechniczna IIIb** – obejmuje gliny występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0.35$

Grunty warstwy IIIa i IIIb należą do grupy B wg PN - 81/B – 03020

Współczynnik wodoprzepuszczalności wg Z. Wiłuna<sup>1</sup> wynosi:.

dla piasku drobnego  $k = 10^{-2} - 10^{-3}$  cm/s  
 dla gliny piaszczystej  $k = 10^{-5} - 10^{-6}$  cm/s  
 dla gliny  $k = 10^{-6} - 10^{-8}$  cm/s

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B 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 wewnętrzznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Współczynnik materiałowy
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		$w_n$ [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_m$
I	Torf	średnio rozłożony	---	---	---	300	1,05	0	15	500	1±0,2
II	Piasek drobny	średnio zagęszczony	0,40	---	---	16 naw*	1,75 1,90	29,9	---	51 200	1±0,1
IIIa	Gлина piaszczysta (+pył)	plastyczny	---	0,40	B	17	2,10	14,5	24,8	23 600	1±0,1
IIIb	Gлина	plastyczny	---	0,35	B	21	2,05	15,5	26,3	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

$\gamma_m$  – 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 w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0.2$

## **VI. WNIOSKI**

- 1. Występujące w podłożu grunty warstw II i IIIb są nośne, nasypy oraz grunty warstwy I są słabonośne. Grunty warstwy IIIa posiadają parametry obniżone, a o ich przydatności do bezpośredniego posadowienia zadecyduje projektant - konstruktor.**
- 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. Nr 81 z dnia 27.04.2012 r.) w obszarze **otworów badawczych nr 2 i 3 występują złożone warunki gruntowo - wodne ze względu na głębokie zaleganie gruntów słabonośnych oraz wysoki poziom wód gruntowych.** Natomiast w obszarze **otworu badawczego nr 1 występują proste warunki gruntowo - wodne.**
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, sklasyfikowano pod względem wysadzinowości następująco:
  - nasypy, ze względu na zróżnicowany skład i chaotyczne ułożenie cząstek – nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu, jednakże z uwagi na ich skład należy uznać je za bardzo wysadzinowe.
  - grunty warstwy I (torfy) – grunty organiczne, nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu jednakże należy je uznać za wysadzinowe
  - grunty warstwy II (piaski drobne) – grunty niewysadzinowe,
  - grunty warstwy IIIa i IIIb (gliny piaszczyste) – grunty bardzo wysadzinowe,
- Zgodnie z w/w rozporządzeniem w rejonie badań występują przeciętne warunki wodne.

---

<sup>1</sup> Zenon Wiłun, Zarys geotechniki, Warszawa 1982, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

5. **O sposobie posadowienia obiektów zadecyduje projektant opracowujący PB po dokonaniu obliczeń statycznych.** Proponuje się częściową wymianę gruntu (mięszczość i parametry podsypki określi również projektant) oraz wzmocnienie podłoża np. za pomocą geowłókniny.
6. Zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem konstrukcje podatne i półsztywne powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności **G1**. Podbudowę projektowanych parkingów i chodników powinien stanowić materiał nośny (podsypka, chudy beton, tłuczeń itp.). Parametry tej warstwy (mięszczość, wskaźnik zagęszczenia itp.) określi projektant drogi. Z uwagi na powyższe podłoże należy doprowadzić do grupy nośności **G1** zgodnie ze sposobami przedstawionymi w rozporządzeniu.
7. **Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami badawczymi, zaznacza się że przedstawione w niniejszej dokumentacji warunki gruntowo wodne dotyczą miejsca w którym wykonano otwory badawcze. Na pozostałej części terenu badań warunki te miejscami mogą się zmieniać i odbiegać od przedstawionych na załączniku graficznym.**
8. Ze względu na antropogeniczne pochodzenie nasypów spąg ich zalegania jest przybliżony. W obrębie tej warstwy mogą występować zarówno wypłyenia jak i przegłębienia. W związku z tym dno wykopu należy poddać oględzinom w celu wykrycia ewentualnych przegłębień gruntów nasypowych nie uchwyconych wierceniami.
9. **Zwraca się uwagę na występowanie wody gruntowej która może utrudnić prowadzenie głębszych prac ziemnych.**
10. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.  
Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego  $\gamma_m$  tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.  
Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego  $m$ , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.



11. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia  $\Phi_u^{(r)}$  wynoszących:

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

gdzie:

$\Phi_u^{(n)}$  – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych oraz 0,8 dla gruntów organicznych


**Tabela 2. Wartości współczynników nośności**


Warstwa geotechniczna	Współczynniki nośności			$\Phi_u^{(r)}$
	$N_D$	$N_C$	$N_B$	
I	1	5,14	0	0
II	13,2	23,94	4,66	27
IIIa	3,26	9,81	0,39	13
IIIb	3,59	10,37	0,48	14

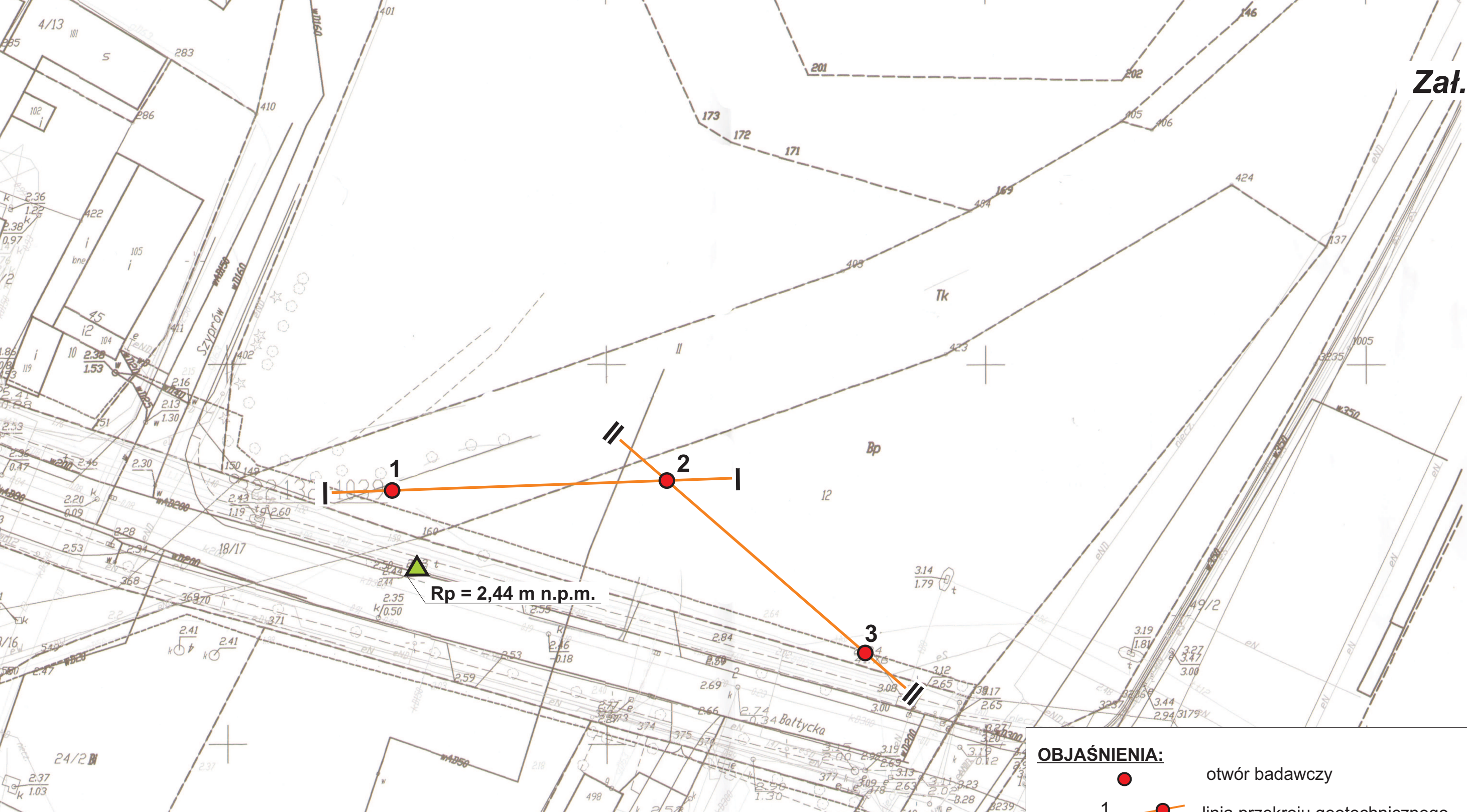
12. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić w okresie suchym, gdyż występujące w podłożu grunty, a w szczególności gliny oraz gliny piaszczyste, mogą ulec szybkiemu uplastycznieniu na skutek gromadzenia się wody w dnie wykopu. Rozmoczony lub rozrobiony partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto - żwirową (lub chudym betonem). Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.
13. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.






**OBJAŚNIENIA**

 Przybliżony rejon badań

 USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384		
<b>MAPA ORIENTACYJNA skala 1: ~10 000</b>		
Obiekt:	KOŁOBRZEG, dz. 12, ul. Bałtycka - parking	
Opracował:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340	Data: 07.2014 r.
	Podpis:	<b>GEOLOG</b> mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340



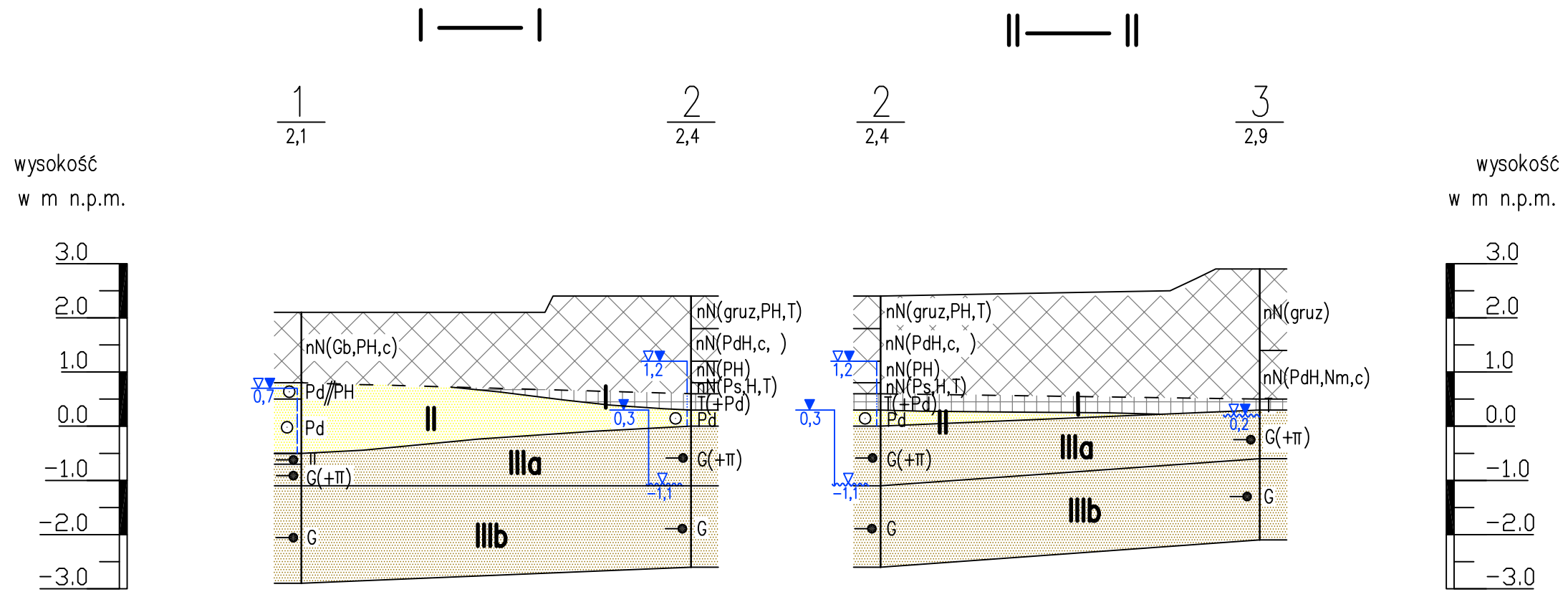
**OBJAŚNIENIA:**

-  otwór badawczy
-  linia przekroju geotechnicznego
-   $R_p$  reper roboczy

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

**MAPA DOKUMENTACYJNA skala 1:500**

Obiekt:	<b>KOŁOBRZEG, dz. 12, ul. Bałtycka - parking</b>		
Opracował:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340	Data:	07.2014 r.
		Podpis:	<b>GEOLOG</b> mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340



	- 36,0 -	- 35,0 -	
4,0	4,0	4,0	4,0
			odległości pom. otw. w [m]
			głęb. otworu w [m]

 <b>USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka</b> 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384			
<b>PRZEKROJE GEOTECHNICZNE</b> SKALA 1:500			
Obiekt:	KOŁOBRZEG, dz. 12, ul. Bałtycka - parking		
Opracował:	mgr Magdalena Tyszecka upr Min. Środowiska VII-1340	Data:	07.2014 r
		Podpis:	

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU

**1** numer otworu  
**1,30** rzędna wlotu otworu

## RODZAJ GRUNTU:

<b>NB</b> nasyp budowlany	<b>Zg</b> żwir gliniasty
<b>nN</b> nasyp niekontrolowany	<b>Pog</b> pospółka gliniasta
<b>C</b> cegła	<b>Pg</b> piasek gliniasty
<b>Gb, H</b> gleba, próchnica	<b>πp</b> pył piaszczysty
<b>D</b> drewno	<b>π</b> pył
<b>T</b> torf	<b>Gp</b> glina piaszczysta
<b>Nm</b> namuł	<b>G</b> glina
<b>Nmi</b> namuł ilasty	<b>Gπ</b> glina pylasta
<b>Nmπ</b> namuł pylasty	<b>Gpz</b> glina piaszczysta zwięzła
<b>Nmp</b> namuł piaszczysty	<b>Gz</b> glina zwięzła
<b>Kr</b> kreda	<b>Gπz</b> glina pylasta zwięzła
<b>K</b> kamień	<b>lp</b> ił piaszczysty
<b>Ż</b> żwir	<b>l</b> ił
<b>Po</b> pospółka	<b>lπ</b> ił pylasty
<b>Pr</b> piasek gruby	<b>(+)</b> domieszki
<b>Ps</b> piasek średni	<b>— —</b> przypuszczalna granica zalegania poszczególnych warstw
<b>Pd</b> piasek drobny	<b>//</b> przewarstwienia
<b>Pπ</b> piasek pylasty	<b>/</b> z pogranicza
<b>PH</b> piasek próchniczny	<b>— — —</b> piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej

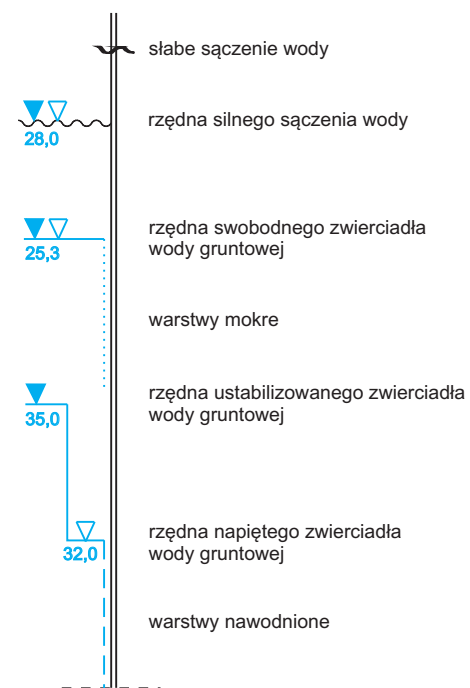
## STAN GRUNTU:


<b>. . In</b> luźny
<b>☉ szg</b> średniozagęszczony
<b>☉ zg</b> zagęszczony
<b>o zw</b> zwarty
<b>φ pzw</b> półzwarty
<b>⬇ tpl</b> twardoplastyczny
<b>● pl</b> plastyczny
<b>● mpl</b> miękkoplastyczny

## WILGOTNOŚĆ:

<b>S</b> suchy
<b>MW</b> mało wilgotny
<b>W</b> wilgotny
<b>M</b> mokry
<b>N</b> nawodniony

## WARUNKI WODNE:



 <b>USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka</b> 75-813 Koszalin, ul. Bławatków 17, tel. 608-321-384			
<b>ZESTAWIENIE SYMBOLI UŻYTYCH W OPRACOWANIU</b>			
Obiekt:	<b>KOŁOBRZEG, dz. 12, ul. Bałtycka - parking</b>		
Opracował:	mgr Magdalena Tyszecka upr. Min. Środowiska VII-1340	Data:	07.2014r.
		Podpis:	<b>G E O L O G</b> mgr Magdalena Tyszecka Upr. Ministra Środowiska nr VII-1340

**Zał. nr 4**