

**Zakład Usług Geotechnicznych**  
87-100 TORUŃ, ul. Żwirki i Wigury 71/9  
tel. (56) 62 357 30, 601677092

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

*o warunkach gruntowo-wodnych  
w podłożu projektowanej rozbudowy kanalizacji w rejonie ulic :  
E.Orzeszkowej, Nadrzecznej, Wodnej i Garncarskiej w Rypinie*

**Zleceniodawca : Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej  
„BIOBOX”, Wiesław Mikołajczuk  
87 – 100 TORUŃ, ul. Polna 101**

**Opracował :**



**inż. Zbigniew Kalinowski**  
(Upr. CUG 070837)

*Toruń, czerwiec 2014r.*

**SPIS TREŚCI**

1. *Wstęp*
2. *Prace polowe*
3. *Zarys budowy geologicznej*
4. *Warunki wodne*
5. *Ocena agresywności środowiska zewnętrznego działającego na podziemne konstrukcje z betonu wg PN-80/B/01800*
6. *Charakterystyka geotechniczna gruntów*
7. *Wnioski geotechniczne*

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. *Analiza chemiczna wody gruntowej*
2. *Karty dokumentacyjne otworów badawczych*
3. *Legenda*
4. *Objaśnienia symboli i znaków*
5. *Zestawienie wyników badań laboratoryjnych*
6. *Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500*

## 1. WSTĘP

Niniejszą opinię opracowano na zlecenie Przedsiębiorstwa Gospodarki Wodno-Ściekowej „BIOBOX”, Wiesław Mikołajczuk z Torunia.

Badania terenowe przeprowadzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 Kwietnia 2012r., poz. 463, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2009r. Nr 243, poz.1623) i zgodnie z normami :

- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli,
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne,
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe,
- PN-EN 1997:2007. Eurokod7. Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej rozbudowy kanalizacji.

## 2. PRACE POLOWE

W ramach prac polowych wykonano 8 otworów badawczych o głębokości 3,0 - 12,0m.

Otwory badawcze wytyczono w oparciu o plan syt. - wys. w skali 1:500. Rzędne wysokościowe określono drogą niwelacji technicznej.

W trakcie wiercenia prowadzono badania makroskopowe gruntów zgodnie z normą PN-82-B-04452 : 2002 i obserwacje położenia lustra wody gruntowej. Pobrano również próbki gruntu i wody gruntowej do badań laboratoryjnych.

Po wykonaniu badań i obserwacji otwory zlikwidowano urobkiem.

## 3. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

W budowie geologicznej terenu badań w strefie rozpatrywanej wierceniami udział biorą osady czwartorzędowe - holocenijskie.

**Holocen** – reprezentowany jest przez :

- a) grunty nasypowe stanowiące utwardzenie terenu. Miąższość gruntów nasypowych stwierdzona wierceniami waha się w granicach 0,7 – 2,0m ppt,
- b) osady akumulacji bagiennej (namuł, gytia i torf),

c) grunty spoiste pochodzące z rozmycia i wtórnie osadzone (pyły, pyły piaszczyste i piaski gliniaste).

d)

#### 4. WARUNKI WODNE

Stwierdzona wierceniami woda gruntowa w okresie prowadzonych badań zalegała w przewarstwieniach piaszczystych w mineralnych gruntach spoistych, jak i w gruntach organicznych. Źródłem zasilania są wody opadowe i roztopowe infiltrujące w przepuszczalne podłoże, jak również wody gruntowe spływające z kierunku E poprzez teren badań do koryta rzeki Rypienicy. W pobliżu koryta rzeki poziom wody gruntowej zbliżony był do poziomu wody w rzece. Wiercenia prowadzono podczas średniego stanu wód gruntowych. Podczas roztopów i obfitych opadów atmosferycznych woda gruntowa pojawia się przejściowo na stropie gruntów spoistych.

#### 5. OCENA AGRESYWNOSCI ŚRODOWISKA ZEWNĘTRZNEGO DZIAŁAJĄCEGO NA PODZIEMNE KONSTRUKCJE Z BETONU WG PN-80/B-01800

Jak wynika z analizy chemicznej wody gruntowej pobranej z otworu nr 3 z głębokości 1,5m ppt, środowisko wodne wykazuje słabą agresywność kwasową i amonową.

Klasa środowiska : E – C, 3, m, I<sub>al</sub>.

Ocena agresywności odnosi się do niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach jakie zakłada norma.

#### 6. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Występujące w opiniowanym podłożu grunty należą wg PN-86/B-02480 do rodzimych nieskalistych, mineralnych spoistych oraz organicznych i nasypowych. Grunty nasypowe (nN) wyłączono z charakterystyki geotechnicznej. Grunty mineralne rodzime i grunty organiczne podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię i stan. Za parametr wiodący mineralnych gruntów spoistych ustalony metodą „A” przyjęto  $I_L$  (stopień plastyczności). Pozostałe niezbędne parametry geotechniczne odczytano z tablic i wykresów zawartych w PN-81/B-03020 wykorzystując zależności korelacyjne parametrów wiodących. Orientacyjne wartości parametrów geotechnicznych gruntów organicznych ustalono w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych i literaturę.

**Warstwa I** – obejmuje grunty organiczne (namuł i gytie). Są one plastyczne o wilgotności naturalnej zawartej w granicach od 56 do 81 %.

**Warstwa II** – obejmuje grunty organiczne (torf). Są one rozłożone o wilgotności naturalnej od 190 do 323 %.

**Warstwa III** – obejmuje grunty spoiste (pył, pył piaszczysty i piasek gliniasty). Ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności wydzielono tu dodatkowo warstwy : IIIa i IIIb

- Warstwa IIIa – należą do niej w/w grunty spoiste o stopniu plastyczności do 0,40. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35$ .
- Warstwa IIIb – należą do niej w/w grunty spoiste o stopniu plastyczności zawartym w granicach 0,41 – 0,50. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,45$ .

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli na legendzie (zał. nr 3). Układ warstw geotechnicznych oraz warunki wodne przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. nr 2).

## 7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

1. W wyniku przeprowadzonych prac i badań stwierdza się, że na terenie badań panują złożone warunki gruntowe. Teren badań stanowi starorzecze, na którym odłożyły się grunty organiczne i mineralne o znacznej miąższości. Projektowane urządzenia kanalizacyjne nie będą wywoływać obciążeń dodatkowych. Ruchy podłoża w dół mogą wystąpić przy trwałym i znacznym obniżeniu poziomu wody gruntowej.
2. Nośność podłoża należy obliczyć wg PN-81/B-03020 stosując obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych zestawione w tabeli na legendzie do przekrojów (zał. nr 3).
3. Woda gruntowa w okresie prowadzonych wierceń zalegała w przewarstwieniach piaszczystych mineralnych gruntów spoistych oraz w gruntach organicznych, na rzędnej ok. 86,3m npm w rejonie rzeki Rypienicy.
4. Roboty ziemne należy prowadzić w okresie niskiego stanu wód gruntowych i zgodnie z normami: PN-68/B-06050 i PN-81/B-03020.
5. Głębokość strefy przemarzania wynosi tu  $h_z = 1,0$  m.

**LABORATORIUM BADANIA WODY**

**Analiza nr 1**

RODZAJ PRÓBY : woda

POBRANEJ DNIA : 06.2014r.

Z : Rypin – przyłącza kanalizacyjne

WYKONANO DNIA : 06.2014r.

ZNAK PRÓBY : otwór nr 3

GŁĘBOKOŚĆ POBORU : 1,5m

**Wyniki badania**

pH	6,9	Siarczany mg/l SO <sub>4</sub>	19,9
Twardość og. mval/l	24,0	CO <sub>2</sub> agresywny mg/l	nie wykazuje
Twardość og. mval/l °n	67,2	Wapń mg/l Ca	344,7
Twardość węgl. mval/l	21,5	Magnez mg/l Mg	82,7
Twardość węgl. mval/l °n	60,2	Azot amonowy mg/l NH <sub>4</sub>	12,0
Utilenialność mg/l O <sub>2</sub>	54,4		

**Orzeczenie**

Badana woda wg PN-80/B-01800 wykazuje słabą agresywność kwasowa i amonową (*l<sub>a1</sub>*).



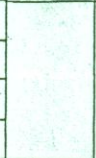








zał. nr 1

LABORANTKA  
*diabliarska*  
Grażyna Ziółkowska

Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr .....  
 Obiekt Rypin, ul. E. Orzeszkowej  
 Gmina Rypin Woj. Kujawsko-pomorskie  
 Zleceniodawca Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej  
"BIOBOX", 87-100 Toruń, ul. Polna 101  
 Wiercenie nadzorował ini. P. Kalinowski podpis J. Kal  
 Wiercenie opracował ..... " ..... podpis J. Kal







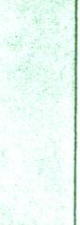
Wys. m npm ..... Skala .....  
 Data rozpoczęcia wiercenia 06.2.2014r  
 System wiercenia okrągły

Rodzaj i Ø świdra	Ø rur i głęb. zarurowania	Głęb. nawierc. ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania prób gruntu	Skala 1:100	Profil litologiczny	Przełot warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY						Kategoria wg VCV	
							Rodzaj gruntów	Barwa	Wilgotność	Ilość wałczków	Stan gruntu	I <sub>L</sub>		geneza i stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
							Otwór nr 1 - 88,09 m n.p.m.							
4"		▼ 1,8 ▽ 2,2				1,2	nN(gruz + Ps + H)	czarna u			s29		Holocen	IV
						3,5	Namut piaszczysty II Pd	"	4/m		pl		"	III
						5,5	Pył piaszczysty II Pd (+H)	C. szara	4/m	2/2	pl	0,50	"	II
						6,0	Piasek gliniasty II Pd(III)	"	4/m	2/1/2	pl	0,42	"	II
							Otwór nr 2 - 88,02 m n.p.m.							
4"		▼ 1,7 ▽ 2,5				1,1	nN(H + Ps + gruz)	czarna u			s29		Holocen	III
						3,3	Namut piaszczysty II Pd	czarna	4/m		pl		"	III
						4,8	Pył piaszczysty II Pd (+H)	C. szara	4/m	2/2	pl	0,50	"	II
						5,6	Pył (+H)	"	"	2/1/2	pl	0,42	"	II
						5,4	Namut	czarna	u		pl		"	
						8,4	Torf	brunatna	u		rozr		"	III
						10,0	Gytia	szara	4/m		pl		"	III

Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr .....  
 Obiekt Rypin, E. Orzechowej  
 Gmina Rypin Woj. kujawsko-pomorskie  
 Zleceniodawca Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Sciekowej "BIOBOX" 87-100 Toruń, ul. Polna 101  
 Wiercenie nadzorował inż. P. Kalinowski podpis P. Kal  
 Wiercenie opracował ..... podpis P. Kal

Wys. m npm ..... Skala .....  
 Data rozpoczęcia wiercenia 06.2014r.  
 System wiercenia okrętny




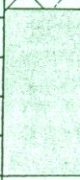




1	2	3	4	5	6	7	OPIS MAKROSKOPOWY						14	15	
							8	9	10	11	12	13			
Rodzaj i Ø świdra	Ø rur i głęb. zarurowania	Głęb. nawierc. ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania prób gruntu	Skala 1:100	Profil litologiczny	Przełot warstwy w m	Rodzaj gruntów	Barwa	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	I <sub>L</sub>	geneza i stratygrafia	Kategoria wg KCV	
							Otwór nr 3 - 87,73 m n.p.m.								
4"		▽▽ 1,5				1,7	mN (Pg + H + $\pi$ + gruz)	czarna $\frac{4}{m}$		sz9 pl			Holocen	III	
						6,0	Namut piaszczysty II <sub>Pd</sub>	" $\frac{4}{m}$		pl			"	II	
						9,0	Torf	brunatno $\frac{4}{m}$		rozr			"	II	
						12	Gytia	szara $\frac{4}{m}$		pl			"	III	
							Otwór nr 4 - 87,50 m n.p.m.								
4"		▽▽ 1,0				0,3	Bruc (+ podsypka)	szara $\frac{4}{m}$		sz9			Holocen	I <sub>K</sub>	
						1,5	mN (Pd + H)	szara $\frac{4}{m}$		sz9			"	II	
						6,0	Piasek glin. II Pd II $\pi$ (+H)	" $\frac{4}{m}$	$\frac{2}{1/2}$	pl 040			"	II	



### Karta dokumentacyjna otworu badawczego

Otwór nr .....  
 Obiekt Rypin, ul. Wodna i ul. Garnoarska  
 Gmina Rypin Woj. Kujawska-pomorskie  
 Zleceniodawca Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Sciekowej "BIOBOX" 87-100 Toruń, ul. Polna 101  
 Wiercenie nadzorował inż. Z. Kalinowski podpis Z. Kal  
 Wiercenie opracował ..... podpis Z. Kal

Wys. m npm ..... Skala .....  
 Data rozpoczęcia wiercenia 06.2014r.  
 System wiercenia okrętny

Rodzaj i Ø świdra	Ø rur i głęb. zarurowania	Głęb. nawierc. ustabiliz. zwierc. wody grunt. w m	Głęb. pobrania prób gruntu	Skala 1:100	Profil litologiczny	Przelot warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY						Kategoria wg K C V	
							Rodzaj gruntów	Barwa	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	I <sub>L</sub>		geneza i stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
							Otwór nr 5 - 89,90 m n.p.m.							
4"						0,7	nN (gruz + Ps + H)	c. szara	u		szg		Holocen	IV
		~ 2,2				3,0	Piasek glini. II Pd (+H)	"	4/m	1/2/1	pl	0,33	"	II
							Otwór nr 6 - 86,90 m n.p.m.							
4"		▽▽ 1,0				0,9	nN (żużel + H + gruz)	c. szara	u		szg		Holocen	IV
						3,0	Piasek gliniasty II Ps (+H)	c. szara	4/m	7/2/2	pl	0,33	"	I
							Otwór nr 7 - 89,90 m n.p.m.							
4"						2,0	nN (Pg + H + gruz)	c. szara	u		szg ln		Holocen	III
		▽▽ 2,8				4,0	Piasek gliniasty (+H)	"	4/m	2/1/2	pl	0,42	"	II
							Otwór nr 8 - 91,00 m n.p.m.							
4"						1,8	nN (Ps + H + gruz)	c. szara	u		szg		Holocen	III
		▽▽ 3,2				4,0	Pył piaszczysty II P <sub>7</sub> (+H)	szara	4/m	2/1/2	pl	0,42	"	II

# LEGENDA

Zal. nr 3

TEMAT: Rypin, ul. E. Orzeszkowej, Nadleżca, wodna i Garmcarska - rozbudowa kanalizacji

## OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

### PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B-03020

-wartość charakterystyczna  $X^{(n)}$   
-współczynnik materiałowy  $\gamma_m$   
-wartość obliczeniowa  $X^{(d)}$

grunt wilgotny  
grunt nawodniony ( $\rho$  bez uwzgl. wyporu wody)

\* Wartość ustalona metodą A

Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu według PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [m <sup>3</sup> ]	Spójność $C_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [kPa]	Moduł odkształcenia wtórnego $E$ [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie $T_{max}$ [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie $T_{min}$ [kPa]	Współczynnik filtracji $k$ [m s <sup>-1</sup> ]
				Stan gruntu	Symbol							M <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]					
Grunty nasypowe	Namuł Gytica	I	Nm Gy	"C"	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	190-323	1,10-1,16	8-15	~6	~500	21.000	1±0,1	17.000	1±0,1	9,0	-	-
Grunty nasypowe	Pył Pył piaszczysty Piaszek gliniasty	IIIb	ST STP Pg	"C"	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	-	2,04	8	10,0	17.000	1±0,1	17.000	1±0,1	9,0	-	-	-

grunty słabonosiące

ATK

**OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW**

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

**GRUNTY NASYPOWE**

- nB nasyp budowlany  
 nN nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE RODZIME**

- II grunt próchniczny  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
 Nm namuł  $5\% < I_{om} \leq 30\%$   
 T torf  $30\% < I_{om}$

**GRUNTY MINERALNE RODZIME  
(NIESKALISTE)**

- KW wietrzelnina  
 KWg wietrzelnina gliniasta  
 KR rumosz  
 KRg rumosz gliniasty  
 KO otoczaki  
 Ż żwir  
 Żg żwir gliniasty  
 Po pospółka  
 Pog pospółka gliniasta  
 Pr piasek grubo  
 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  
 Gz glina zwięzła  
 Gπz glina pylasta zwięzła  
 Ip ił piaszczysty  
 Iπ ił pylasty  
 I ił

**GRUNTY SKALISTE**

- ST skała twarda  
 SM skała miękka

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE  
OPISU GRUNTÓW**

- + domieszki  
 // przewarstwienia  
 / na pograniczu  
 ( ) w nawiasie określenia uzupełniające:  
 skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych,  
 petrografii skał  
 4 numer otworu  
 112,7 rzędna wiercenia

**OPRÓBOWANIE OTWORU**

- próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka wody gruntowej (WG)

**OZNACZENIE WODY W WIERCENIU**

- piezometryczny poziom wody (PPW)  
 ustalony w czasie wiercenia  
 nawiercany poziom wody gruntowej  
 grunt nawodniony  
 sączenie wody  
 S otwór suchy

**OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ  
I SONDOWAŃ**

- penetrometr tłoczkowy  
 × ścinarka obrotowa  
 rodzaj sondowania i strefa przebadana  
 ITB ZW udarowo-obrotową  
 SL lekka udarowa  
 SC ciężka udarowa

— 8,0m głębokość otworu

**OZNACZENIA STANU GRUNTU**

- $I_D = 0,5$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,25$  stopień plastyczności

**INNE OZNACZENIA**

- I, B nr warstwy geotechnicznej  
 — podstawowe granice  
 — litologiczno-stratygraficzne

**SYMBOLY GENETYCZNE**

- g osady lodowcowe  
 gl osady lodowcowo-jeziorne (zastoiskowe)  
 fg osady wodno-lodowcowe (fluwioglacjalne)  
 pg osady peryglacjalne  
 f osady rzeczne (fluwialne)  
 li osady jeziorne (limniczne)  
 d osady deluwialne (zbozowe)

**SYMBOLY STRATYGRAFICZNE**

- |    |             |    |         |
|----|-------------|----|---------|
| Q  | Czwartorzęd | P  | Perm    |
| Qh | Holocen     | C  | Karbon  |
| Qp | Plejstocen  | D  | Dewon   |
| Tr | Trzeciorzęd | S  | Sylur   |
| Cr | Kreda       | O  | Ordowik |
| J  | Jura        | Cm | Kambr   |
| T  | Trias       |    |         |

np: fQh osady rzeczne, holoceni

np: gQp osady lodowcowe, plejstoceni

