



# ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27  
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597  
NIP: 669-040-49-70 e-mail: [geolog@wp.pl](mailto:geolog@wp.pl)

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla projektu przebudowy budynku młyna  
gospodarczego na dz. 172/3 przy ul. Słowackiego  
58-59 w m-ści **Trzebiatów**

Inwestor: Gmina Trzebiatów

72-320 Trzebiatów, ul. Rynek 1

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, październik 2022 r.

---

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie c projekty i dokumentacje warunków  
hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne c  
monitoring wód podziemnych c dokumentacje geotechniczne c nadzór geotechniczny

## **I. WSTĘP**

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie Gminy Trzebiatów (Urząd Miejski w Trzebiatowie), z siedzibą 72-320 Trzebiatów, ul. Rynek 1.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy budynku młyna gospodarczego na dz. 172/3 przy ul. Słowackiego 58-59 w m-ści Trzebiatów.

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

## **II. ZAKRES PRAC**

W ramach prac polowych wykonano 6 otworów badawczych. Otwory nr 1, 3, 4 i 5 odwiercono do 6,0 m, natomiast otwory nr 2 i 6 (wewnątrz piwnicy) do 4,0 m. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony z inwestorem.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 oraz rzutów parteru i piwnicy w skali 1:100, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Po zakończeniu badań zaniwelowano rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego. Za punkt odniesienia przyjęto rzędną pokrywy studzienki kanalizacyjnej na dz. 173/22 o wysokości 15,18 m n.p.m. (wartość odczytana z w/w mapy sytuacyjno-wysokościowej).

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (mapa sytuacyjno-wysokościowa), na której zaznaczono miejsca otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego (załącznik nr 1),
- mapy dokumentacyjne w skali 1:100 (rzuty parteru i piwnic), na której zaznaczono miejsca otworów badawczych oraz linie przekrojów geotechnicznych (załączniki nr 2.1 i 2.2),

- przekroje geotechniczne w skali 1:100/200, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej (załącznik nr 3),
- profil odkrywki fundamentów (załącznik nr ),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 4),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

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

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment rynny subglacialnej, wykorzystywanej przez rzekę Regę<sup>1</sup>. W rejonie otworów nr 1 i 4 natrafiono prawdopodobnie na fragment starorzecza rzeki. W podłożu, do zbadanej głębokości 4,0 – 6,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Wszędzie od góry nawiercono najmłodsze utwory pochodzenia antropogenicznego. Ich skład jest zróżnicowany, ale przeważają nasypy piaszczysto-gruzowe (lub gruzowo-piaszczyste), a także nasypy piaszczysto-gliniaste z domieszkami próchnicy. Miąższość tych gruntów waha się w miejscach wierceń w granicach od 0,8 do 2,6 m (spąg nasypów układał się w miejscach wierceń układał się na rzędnych od 14,5 (otwór nr 4) do 12,1 m n.p.m. (otwór nr 2 w piwnicy)). W otworach nr 1 i 4 pod nasypami nawiercono grunty holocenińskie akumulacji aluwialno-bagiennej. Są to organiczne torfy i namuły, które zalegają tu do głębokości 2,8 – 3,1 m (do rzędnych 13,1 – 12,2 m n.p.m.). Plejstocen jest wykształcony w postaci, najniższych piasków gliniastych i glin oraz piasków drobnych. Są to utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, które nie zostały przegłębione.

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie różnej intensywności sączeń, których intensywność będzie od pory roku i wielkości opadów

atmosferycznych. Zwierciadło udało się ustabilizować jedynie w otworach nr 4 i 5, gdzie układało się ono po wierceniach na głębokościach ~2,0 m (rzędnych 13,4 – 13,3 m n.p.m.). W pozostałych otworach sączenia były słabe i wymagałyby długiego czasu oczekiwania na ustalenie.

Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 3).

#### **IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 5 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na ich zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie słaborozłożonym (widoczne wyraźnie fragmenty roślin i drewna). Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca namuły organiczne, występujące w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,60$  (wartość bardziej niekorzystna);

Grunty warstw Ia i Ib oraz niekontrolowane nasypy (szczególnie uplastycznione spoiste) posiadają niskie parametry wytrzymałościowe i „zwyczajowo” uznawane są za nośne.

- **warstwa geotechniczna II** obejmująca sypkie piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia tej warstwy przyjęto w wysokości  $I_D^{(n)} = 0,50$ ;
- **warstwa geotechniczna IIIa** obejmująca spoiste gliny i mało spoiste piaski gliniaste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności tej warstwy przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,35$ ;

---

<sup>1</sup> Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 wraz z objaśnieniami, Arkusz Trzebiatów (78), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1992

- **warstwa geotechniczna IIIb** obejmująca mało spoiste piaski gliniaste (miejscami z pogranicza spoistych i sypkich), występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności tej warstwy przyjęto w wysokości  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

Grunty warstw IIIa i IIIb należą do grupy konsolidacyjnej B według normy PN-81/B-03020.

Grunty warstw II, IIIa i IIIb posiadają wyższe parametry wytrzymałościowe i stanowią generalnie dobre podłoże budowlane.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu wspomnianej we wstępie normy PN-EN 1997-2 (metoda B i C w korelacji z wartością  $I_D$  i  $I_L$  według w/w normy PN-81/B-03020) i podano w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		$w_n$ [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
Ia	torf	słabiorozłożony	—	—	—	300	1,05	0	15	M = 500 kPa	
Ib	namuł	plastyczny, miękkoplastyczny	—	0,60	—	70	1,40	5	15	M = 1000 kPa	
II	piasek drobny	średniozagęszczony	0,5	—	—	16	1,75	30,5	—	65000	81250
IIIa	gлина, piasek gliniasty	plastyczny	—	0,35	B	21	2,05	15,5	27	27000	36000
IIIb	piasek gliniasty	twardoplastyczny	—	0,2	B	13	2,15	18,3	32	37000	49333

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

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

gdzie:

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

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy II, IIIa i IIIb), proponuje się przyjąć zgodnie z punktem 3.2 normy PN-81/B-03020 w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ , natomiast w przypadku gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib) w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$ .

## **V. WNIOSKI**

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), z uwagi na zaleganie gruntów organicznych (torfy i namuły) oraz głębszych słabszych niekontrolowanych nasypów, na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe. W projekcie architektoniczno-budowlanym projektant zaliczył ten budynek do trzeciej kategorii geotechnicznej (jako obiekt zabytkowy).
2. O możliwości i sposobie przebudowy zadecyduje projektant konstruktor, po przeanalizowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych, w tym fundamentów w powiązaniu ze stwierdzonymi warunkami gruntowo-wodnymi. W podłożu nawiercono grunty słabe (warstwy Ia i Ib oraz niekontrolowane miękkoplastyczne i luźne nasypy), jednak autorowi niniejszego opracowania nie jest znany sposób posadowienia poszczególnych części młyna. Z uzyskanych informacji wynika, że widoczne są uszkodzenia, które mogą świadczyć o zaleganiu gruntów słabych poniżej poziomu posadowienia. Aby to potwierdzić, powinno się wykonać odkrywkę fundamentu.
3. Sprawdzające obliczenia statyczne fundamentów można także wykonać zgodnie ze starą normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną

wartość współczynnika materiałowego  $g_m$ , 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 wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C. 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 (warstwy II, IIIa i IIIb) oraz 0,8 dla gruntów organicznych (warstwy Ia i Ib).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		$N_D$	$N_C$	$N_B$
Ia	0	1	5,14	0,00
Ib	4	1,43	6,15	0,02
II	27,45	13,86	24,76	5,01
IIIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIb	16,47	4,53	11,94	0,78

- Ewentualne prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża

i zastąpić materiałem nośnym (podsypką piaszczysto- żwirową lub chudym betonem).

5. Prowadząc prace ziemne, zwraca się uwagę na sączenia wody gruntowej, mogące utrudniać prowadzenie głębszych prac ziemnych. Wodę gromadzącą się w wykopach należy odpompowywać a dna poza zasięg oddziaływania. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopów może zagrozić stateczności budynków w sąsiedztwie.
6. Na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 3) przedstawiono jedynie przybliżony zasięg gruntów poszczególnych warstw. W przypadku prowadzenia prac ziemnych, dno wykopu należy więc poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nieuchwyconych wierceniami. Prace ziemne powinno się prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
7. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według normy PN-81/B-03020.