

BIURO BADAWCZO-PROJEKTOWE
Geologii i Ochrony Środowiska

• **GEOBIOS** •

Sp. z o.o.

ul. Tartakowa 82,
42-202 Częstochowa

tel. +48 34 372-15-91/92

tel. +48 600 260-583

<http://www.geobios.com.pl>

e-mail: info@geobios.com.pl

Zleceniodawca:

AP Projekt Paweł Broszkiewicz
97-500 Radomsko, ul. Marii Dąbrowskiej 104B

Tytuł:

Opinia geotechniczna
dla rozbudowy
Stacji Uzdatniania Wody
przy ul. Kolejowej w Jarostach

Miejscowość: Jarosty
Gmina: Moszczenica
Powiat: piotrkowski
Województwo: łódzkie

Opracował:

mgr inż. Dorota Hermańska-Nikiel
(nr upr. VII-1307)

Data:

Częstochowa, grudzień 2024 r.

Nr Arch.: GI 290 /2024



Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Podstawa prawna.....	2
1.2. Wykorzystane materiały.....	2
1.3. Zastosowane normy i wytyczne do interpretacji wyników.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Budowa geologiczna.....	4
2.2. Warunki hydrogeologiczne.....	5
3. Analiza warunków posadowienia.....	7

Załączniki

- Zał. 1** - Mapa topograficzna, skala 1:50 000;
Zał. 2 - Mapa dokumentacyjna, skala 1:500;
Zał. 3 - Karta otworu geotechnicznego wraz z parametrami gruntów;
Zał. 4 - Wyniki sondowania dynamicznego DPM.



1. WSTĘP

Przedłożoną opinię wykonano na zlecenie firmy projektowej AP Projekt Paweł Broszkiewicz z siedzibą w Radomsku przy ul. Marii Dąbrowskiej 104B w związku z inwestycją polegającą na rozbudowie i modernizacji Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Kolejowej w Jarostach, w gminie Moszczenica.

W celu rozwiązania stawianego zadania tj. rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża projektowanego obiektu (zbiornika) Zleceniodawca wyznaczył 1 otwór geotechnicznych o głębokości 6,0 m. W terenie wykonano otwór do głębokości 7,5 m z uwagi na konieczność uszczegółowienia budowy geologicznej. W ramach badań przeprowadzono także sondowanie dynamiczne warstwy piasków zalegającej poniżej głębokości 5,7 m.

Otwór wykonano w dniu 28 listopada 2024 r. zestawem do wierceń zmechanizowanych aparatem Nordmeyer RSB 0/1.4 przy pomocy świdra spiralnego w obecności uprawnionego geologa, który na bieżąco:

- wyznaczył punkty badań w terenie oraz określił wysokości bezwzględne w punktach badań przy pomocy GPS GRS-1 w technologii pomiaru RTK, pozwalającej na uzyskanie dokładności wyznaczonej pozycji na poziomie ok. 1-3 cm,
- określał na bieżąco litologiczne wykształcenie przewiercanych utworów z oceną stanu gruntów spoistych (ścianarka obrotowa, penetrometr tłoczkowy),
- dozorował sondowanie DPM,
- dokonał pomiaru zwierciadła wód gruntowych,
- kontrolował sposób likwidacji otworów gruntem uprzednio wydobytym z zachowaniem stwierdzonego profilu.

Podstawą sporządzenia opinii było Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 r., poz. 463) [A], według którego przyjęto obiekt budowlany II kategorii geotechnicznej.

1.1. Podstawa prawna

- [A] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).

1.2. Wykorzystane materiały

- [1] Mapa topograficzna w skali 1:50 000, arkusz: Piotrków Trybunalski, godło M-34-16-C.

- [2] Mapa geologiczna Polski, arkusz nr 701 Piotrków Trybunalski, w skali 1:50 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1975 r.).
- [3] Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz nr 701 Piotrków Trybunalski, w skali 1:50 000 (PIG i NFOŚ 2002 r.).
- [4] Mapa hydrogeologiczna Polski, Pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika, arkusz nr 701 Piotrków Trybunalski, w skali 1:50 000 (PIG i NFOŚ 2008 r.).
- [5] Richling A., Solon J., Macias A., Bolon J., Borzykowski J., Kistowski M. „Regionalna geografia fizyczna Polski” (GDOŚ, 2021 r.).
- [6] Wiłun Z., Zarys geotechniki (Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1982 r.).
- [7] Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- [8] Wyniki prac wykonanych w terenie.

1.3. Zastosowane normy i wytyczne do interpretacji wyników

- [I] PN-81 B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [II] PN-86 B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [III] PN-B-04452:2002 – Geotechnika, badania polowe.
- [IV] PN-EN ISO 14688-1/2:2006 (AP-1/AP-2). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [V] PN-EN 1997-1:2008/NA:201 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [VI] PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [VII] PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne budowlane.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Miejscowość Jarosty położona jest w południowej części gminy Moszczenica, w powiecie piotrkowskim, w województwie łódzkim.

Teren przeprowadzonych badań to obszar Stacji Uzdatniania Wody (działka nr ewidencyjny 132/2 obręb Jarosty) zlokalizowanej przy ul. Kolejowej, stanowiącej przedłużenie drogi gminnej (tj. ul. Leśnej).

Otoczenie terenu badań stanowią obiekty SUW: budynek, zbiornik, a w dalszej odległości obszary zadrzewione oraz pola uprawne i pojedyncza zabudowa mieszkalna, a od strony wschodniej południkowo wspomniane wyżej tory kolejowe, wzdłuż których biegnie ul. Kolejowa.

Morfologicznie [4] jest to Równina Piotrkowska (318.84), mezoregion położony w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Południowomazowieckich. Jest to mało zróżnicowana morfologicznie równina moreny dennej ukształtowana w czasie zlodowacenia środkowopolskiego. W przypowierzchniowej budowie geologicznej dominuje glina zwałowa, miejscami przykryta piaskami wodnolodowcowymi lub eolicznymi piaskami i pyłami.

Powierzchnia terenu w rejonie inwestycji jest płaska, a wysokości bezwzględne w obszarze SUW zawierają się w wąskim przedziale 197-198 m n.p.m z łagodnym spadkiem na południe.

Bogato rozwiniętą sieć hydrograficzną reprezentuje rzeka Rakówka przepływająca od strony południowej opiniowanego terenu, w kierunku na wschód i południowy-wschód w odległości ok. 250 m (zał. nr 1). Rakówka to dopływ Strawy, która z kolei uchodzi do Luciąży – dopływu Pilicy.

2.1. Budowa geologiczna

Omawiany obszar leży w obrębie synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego, w którym wyróżnia się trzy części: nieckę szczecińską, mogileńsko-łódzką i nieckę miechowską. Poszczególne segmenty są wypełnione osadami górnej kredy, zalegającymi na utworach starszych. Elewacja obornik oddziela nieckę szczecińską od mogileńsko-łódzkiej, natomiast elewacja przedborska (zwana również elewacją radomszczańską lub rygłem przedborskim) oddziela nieckę łódzką od niecki miechowskiej. Teren badań znajduje się w obrębie południowo-wschodniej części synklinorium łódzkiego przy granicy z elewacją radomszczańską.

Niecki są strukturami asymetrycznymi, a podłoże stanowią sfałdowane i pocięte uskoki skały paleozoiczne, na których niezgodnie zalegają utwory mezozoiku.

W rejonie badań najmłodsze utwory mezozoiczne reprezentują opoki, opoki z czertami, margle i wapienie z wkładkami piasków wapnistych **kredy górnej – piętra koniak i santon**. Na wysokości terenu badań wg mapy geologicznej [2] strop tych utworów zalega na rzędnej ok. 135 m n.p.m., czyli na głębokości ok. 60 m. W wykonanych otworach badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t utworów tych nie nawiercono.

Na utworach kredy lokalnie płatami zalegają **utwory neogenu** o zmiennej miąższości, przy czym w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego obszaru nie występują.

Utwory **czwartorzędowe** zalegające w rejonie opiniowanego terenu to występujące od powierzchni gliny zwałowe i leżące lokalnie nad nimi cienkie warstwy piasków i żwirów zlodowacenia środkowopolskiego oraz podścielające je dwie warstwy piaszczyste rozdzielone glinami zlodowacenia południowopolskiego. Miąższość tych utworów sięga ok. 60 m.

2.2. Warunki hydrogeologiczne

Na obszarze badań wody podziemne występują w:

- piaskach i żwirach poziomu czwartorzędowego,
- marglach poziomu kredowego.

Oba poziomy stanowią połączony hydraulicznie główny użytkowo-poziom wodonośny w tym obszarze.

W rejonie badań **poziom czwartorzędowy** związany jest z osadami piaszczystymi i żwirowymi osłoniętymi od powierzchni warstwą glin zwałowych. Poziom ten składa się z jednej lub dwóch warstw wodonośnych rozdzielonych cienkim pokładem glin zwałowych. Zasilanie poziomu następuje z opadów atmosferycznych bezpośrednio na powierzchnię terenu lub wodami przesączającymi się do głębszych warstw przez utwory nadkładu. Zwierciadło wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego ma charakter napięty przez utwory gliniaste występujące przy powierzchni. W omawianym rejonie zwierciadło wody stabilizuje na rzędnej ok. 193 m n.p.m., czyli na głębokości ok. 4 m. Odpływ podziemny następuje w kierunku południowo-wschodnim, do doliny Pilicy. Podczas wykonywanych badań zwierciadło wody stwierdzono na głębokości 4,6 m p.p.t. w przewarstwieniu piaszczystym wśród glin oraz na głębokości 5,7 m w warstwie piasków pod glinami. Zwierciadło wody ustabilizowało się na rzędnej ok. 193,14 m n.p.m.



Bazą **poziomu kredowego** są utwory węglanowe (margle i wapienie margliste kampanu), tworzące warstwę wodonośną o charakterze szczelinowo-porowym. Na wysokości terenu badań zwierciadło wody poziomu kredowego pozostając w więzi hydraulicznej z wodami poziomu czwartorzędowego stabilizuje się na zbliżonym do niego poziomie.

Z uwagi na przewagę gruntów spoistych w profilu zaleca się ich ochronę przed wpływem czynników atmosferycznych w otwartym wykopie takich jak temperatury poniżej 0°C oraz długotrwałe deszcze. Przemarzanie oraz nawodnienie wpływa na nieodwracalne zniszczenie ich parametrów fizyczno-mechanicznych.

3. ANALIZA WARUNKÓW POSADOWIENIA

W strefie posadowienia i oddziaływania obiektu na podłoże występują osady czwartorzędowe sedymentacji wodnolodowcowej (piaski) oraz lodowcowej (gliny).

Kierując się wykształceniem litologicznym oraz genezą wszystkie grunty podzielono na pakiety (I-III), natomiast uwzględniając stopień zagęszczenia gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności gruntów spoistych wśród pakietów wydzielono warstwy geotechniczne:

- utwory organiczne - warstwa gleby o niewielkiej miąższości do 0,3 m - **warstwa geotechniczna I,**
- utwory niespoiste sedymentacji wodnolodowcowej:
 - o warstwa piasków średnich, średniozagęszczonych o ID ok. 0,50 - **warstwa geotechniczna IIb2,**
 - o warstwa piasków średnich, zagęszczonych o ID ok. 0,69 - **warstwa geotechniczna IIb3,**
- utwory spoiste sedymentacji lodowcowej:
 - o warstwa gliny piaszczystej o konsystencji twardoplastycznej w zakresie 0,05-0,10) i uśrednionej na IL ok. 0,08 - **warstwa geotechniczna IIIe,**
 - o warstwa gliny piaszczystej o konsystencji plastycznej o IL ok. 0,26 - **warstwa geotechniczna IIIf.**

Zaleganie utworów w podanym podziale przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego, gdzie określono także charakterystyczne wartości parametrów fizyczno-mechanicznych, a podstawą ich oceny były badania terenowe: wiercenie, badanie penetrometrem i ścinarką, sondowanie DPM oraz zależności korelacyjne ujęte w normie [I].

Jak wynika z przeprowadzonych badań warunki geotechniczne dla budowy obiektu można uznać za korzystne. Budowa geologiczna wykazuje jednak pewne zróżnicowanie parametrów gruntów w profilu pionowym, co oznacza, że warstwę plastycznych gruntów spoistych (warstwa IIIf) należy uwzględnić przy projektowaniu fundamentów.

Przy projektowaniu robót ziemnych należy brać pod uwagę pojawienie się w wykopie wód gruntowych. W trakcie badań stwierdzono zwierciadło wody w warstwie piasków stanowiących przewarstwienie wśród glin na głębokości ok. 4,5 m, a także w warstwie piasków pod glinami na głębokości ok. 5,7 m. Wody gruntowe występujące w przewarstwie niach można usuwać poprzez pompowanie w wykopie. Natomiast obniżenie zwierciadła



występującego pod glonami może wymagać zastosowania zestawu igłofiltrów lub studni depresyjnych, ze względu na zasobność i miąższość tej warstwy.



Fragment Mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Piotrków Trybunalski M-34-16-C



Objaśnienia

- Rejon badań
- - - - - Granice zlewni
- Rzeki

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

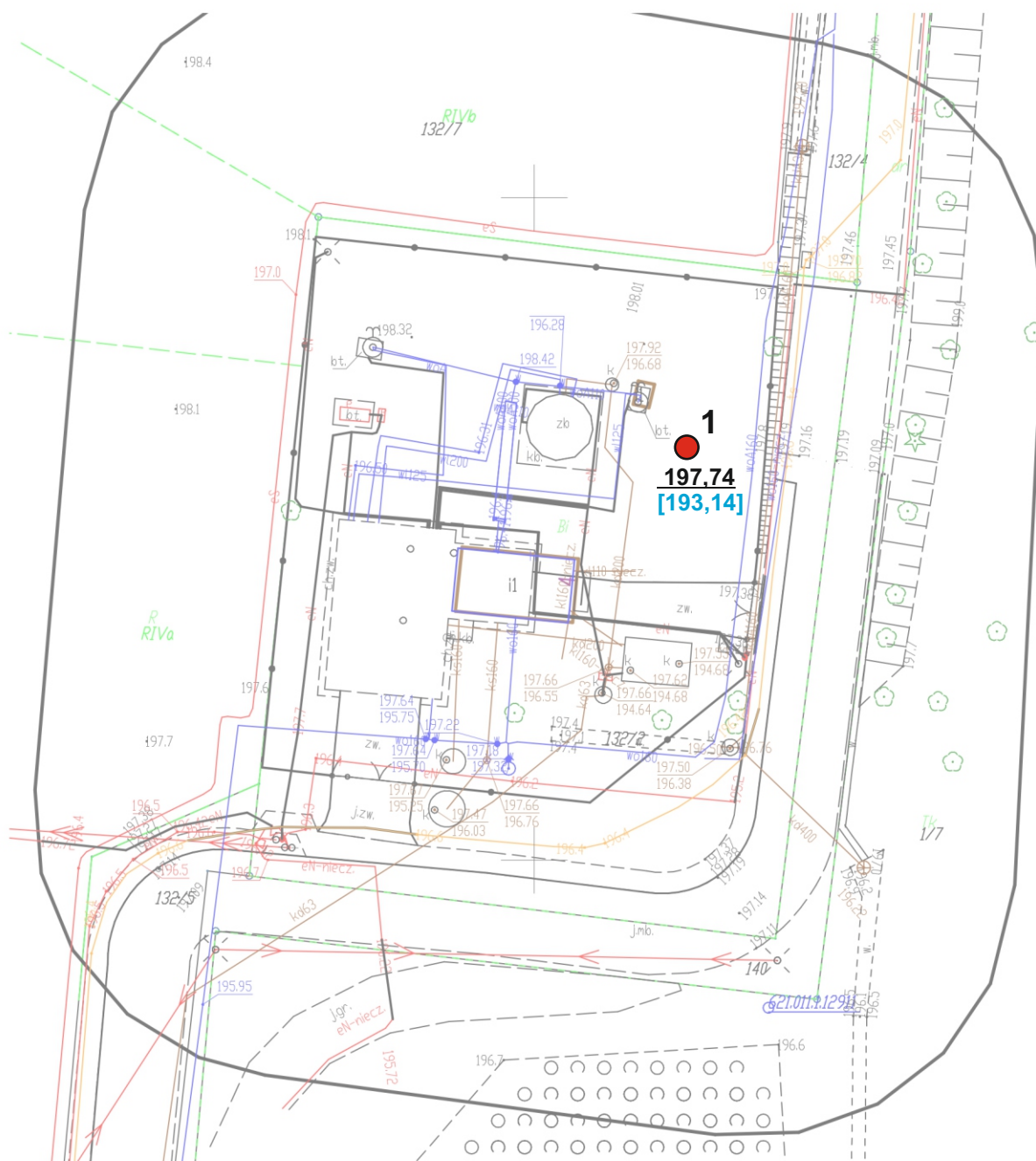
Opinia geotechniczna dla rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Kolejowej w Jarostach (gm. Moszczenica)

Opracował: mgr inż. D. Hermańska-Nikiel grudzień, 2024 r. *[Signature]*

SKALA
1: 50 000

Mapa topograficzna

Zał. nr
1



Objaśnienia

- 1 ● - Otwór geotechniczny wykonany dla budynku
 197.74 rzędna terenu m n.p.m.
 [193,14] rzędna zwierciadła wody m n.p.m.

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82



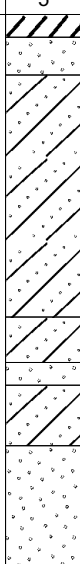
Opinia geotechniczna dla rozbudowy Stacji Uzdatniania
 Wody przy ul. Kolejowej w Jarostach (gm. Moszczenica)

Opracował: mgr inż. D. Hermańska-Nikiel grudzień, 2024 r. *[Signature]*

SKALA
 1: 500

Mapa dokumentacyjna

Zał. nr
 2

GEOBIOS Sp. z o.o.				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO								Zał.Nr: 3			
ul. Tartakowa 82, 42-202 Częstochowa				Otwór nr 1								X: 6617599.44 Y: 5704027.98		Układ geodez. PL-2000	
Rejon: ul. Kolejowa Miejscowość: Jarosty Gmina: Moszczenica (gmina wiejska) Powiat: piotrkowski Województwo: łódzkie				Obiekt: Rozbudowa SUW Zleceńodawca: AP Projekt, Radomsko Wiercenie: GEOBIOS Sp. z o.o., Częstochowa				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy							
								Rzędna: 197.74 m n.p.m.							
								Skala 1 : 100				Data wiercenia: 2024-11-28			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Spójność [kPa]	Kąt tarcia wew [o]	Moduł odksz. pierw [kPa]	Wilgotność[%]	Gęstość objęt [t/m3]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		<div>Czwartorzęd</div>			0.30	gleba, ciemnobrązowa	H	-	-	I-	-	-	-	-	-
					0.80	piasek średni żółty	Ps [MSa]	szg	0.50	IIb2	0.0	33°00'	80 000	14	1.85
					4.00	głina piaszczysta, brązowo-szara, brązowa	Gp [saCl]	tpl	0.10	IIIe	22.0	16°30'	26 000	12	2.20
					4.60	głina piaszczysta, ciemnoszara	Ps+Ż [grMSa]	szg	0.50	IIb2	0.0	33°00'	80 000	22	2.00
					4.90	piasek średni z domieszką żwiru, żółty									
					5.70	głina piaszczysta, ciemnoszara	Gp [saCl]	pl	0.26	IIIIf	14.6	13°40'	18 000	17	2.10
					7.50	piasek średni z domieszką żwiru, brązowy i jasnożółty	Ps+Ż [grMSa]	zg	0.69	IIb3	0.0	34°20'	110 000	18	2.05

