

ARPAGEO s.c.

Paweł Fołtyn, Arkadiusz Kielczyk
ul. Powstania Styczniowego 53A, 05-074 Halinów
tel. 603 822 431, 723 97 33 44, e-mail: arpageo@op.pl
NIP 8222344738, REGON 146558921, www.arpageo.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA POTRZEB WSTĘPNEGO PROJEKTU BUDOWLANEGO ZESPOŁU PRODUKCYJNO-MAGAZYNOWO-USŁUGOWEGO Z PRODUKCJĄ NIEUCIAŹLIWĄ I ZAPLECZEM SOCJALNO-BIUROWYM ORAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

W SĘKOCINIE STARYM, GM. RASZYN, POW. PRUSZKOWSKI

**(działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109,
110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb
Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)**

Inwestor: Panattoni Europe Sp. z o.o.

ul. Plac Europejski 1, 00-844 Warszawa

opracowanie:

mgr inż. Paweł Fołtyn

upr. geol. nr V-1525, VI-0389, XI-010 i XII-155

upr. bud. MAZ/0132/ZHOK/11

certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0236

Halinów, październik 2021

Geotechnika, Geologia, Ochrona Środowiska, Opinie, Projekty, Nadzory, Operaty wodnoprawne
mgr inż. Paweł Fołtyn

uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAZ/0132/ZHOK/11

uprawnienia geologiczne: V-1525, VI-0389, XI-010 i XII-155, certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0236

Spis treści

1.WSTĘP.....	3
2.OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	3
3.ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	4
4.WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	4
5.PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	6

ZAŁĄCZNIKI

1. Lokalizacja projektowanej inwestycji, skala 1:10000.
2. Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 1500.
3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych.
4. Zgeneralizowane przekroje geotechniczne.

1. WSTĘP.

Niniejsza opinia wykonana została na zlecenie firmy Panattoni Development Europe Sp. z o.o. (ul. Plac Europejski 1, 00-844 Warszawa). Opracowanie zawiera dokumentację badań terenowych wykonanych w celu wstępnego określenia warunków gruntowo-wodnych (geotechnicznych) dla potrzeb projektu budowy zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną na działkach ewid. 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie.

Niniejszą opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektowaną inwestycją jest, zlokalizowana w Sękocinie, gm. Raszyn, obręb Sękocin Stary, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie, hala lub hale produkcyjno-magazynowo-usługowe, wolnostojące, niepodpiwniczone, jednokondygnacyjne.

Teren analizowanej inwestycji wykorzystywany jest lub był rolniczo. Rzędne wysokościowe analizowanego terenu inwestycji mieszczą się zasadniczo w zakresie 112.5-114.2 m n.p.m. Ukształtowanie terenu orientacyjnie przedstawione jest na mapie topograficznej w Zał. 1. Na obecnym etapie nie są znane szczegóły konstrukcyjne oraz głębokości posadowienia obiektu jak również rzędnych docelowych terenu planowanej inwestycji. Ostateczny sposób i głębokość posadowienia obiektu, docelowe rzędne wysokościowe terenu inwestycji, jak również sposób jej realizacji zostanie określony w oparciu o wyniki badań gruntowych przedstawionych w niniejszej dokumentacji, uzupełniające i uszczegóławiające badania gruntowe kolejnego etapu prac, wyniki obliczeń konstrukcyjnych oraz rachunek ekonomiczny. Wstępnie projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji przedstawione jest na mapie dokumentacyjnej w Zał. 2.

Projektowaną inwestycję zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463)*, należy zaliczyć do drugiej

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021

kategori geotechnicznej. Zgodnie z w/w przepisami, warunki gruntowe w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć wstępnie do prostych warunków gruntowych jednakże zmiennych w zależności od lokalizacji. W przypadku posadawiania inwestycji poniżej zwierciadła wody gruntowej warunki gruntowe należy uznać za złożone. Ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu po określeniu sposobu i głębokości posadowienia hali lub poszczególnych hal oraz ewentualnego konstrukcyjnego podziału obiektów lub ich zagospodarowania podaje Projektant.

3. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

W ramach prac terenowych wykonano otwory małośrednicowe (ϕ 102 mm), nierurowane, w 10 profilach badawczych, do głębokości 6.0 m. Łącznie wykonano 60.0 mb wierceń. Badania terenowe wykonano w dniu 06 października 2021 r.

Bezpośrednio po wydobyciu urobku, grunt poddawany był analizie makroskopowej (według PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*) w celu oceny rodzaju, barwy, uwilgotnienia i stanu gruntu.

Miejsca badań zostały wytyczone metodą GPS. Dokładną lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w Zał. 2. Profile wykonanych otworów badawczych i rzędne wysokościowe terenu w miejscach badań przedstawiono w Zał. 3.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wyników badań terenowych w podłożu analizowanego terenu wyróżniono 5 warstw geotechnicznych (warstwa geotechniczna charakteryzuje grunty o zbliżonych właściwościach fizycznych i mechanicznych):

- **warstwa geotechniczna I** – grunty humusowe o miąższości ok. 0.3m. Są to zasadniczo piaski różnoziarniste (drobne i średnie) z domieszkami humusu i pyłu (piaski humusowe).
- **warstwa geotechniczna IIa** – grunty niespoiste (piaski wodnolodowcowe plateau kemowego) wykształcone w postaci piasków drobnych i pylastych w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym – stopień zagęszczenia $I_D > 0.5$. Parametry geotechniczne określono dla stanu $I_D = 0.5$.
- **warstwa geotechniczna IIb** – grunty niespoiste (piaski wodnolodowcowe plateau kemowego) wykształcone w postaci piasków średnich i piasków średnich na pograniczu piasków drobnych z domieszkami frakcji pylastej w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym – stopień

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021

zagęszczenia $I_D > 0.5$. Parametry geotechniczne określono dla stanu $I_D = 0.5$.

- **warstwa geotechniczna III** – grunty spoiste (mułki wodnolodowcowe plateau kemowego) wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin, glin piaszczystych i piasków gliniastych w stanie twaroplastycznym – stopień plastyczności $I_L = 0.0 \div 0.25$. Grunty te zaliczono do gruntów o symbolu konsolidacji C wg PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*. Parametry geotechniczne określono dla stanu $I_L = 0.2$.
- **warstwa geotechniczna IV** – gliny zwałowe (grunty spoiste) zlodowacenia Warty wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych w stanie twaroplastycznym – stopień plastyczności $I_L = 0.0 - 0.2$. Grunty te zaliczono do gruntów o symbolu konsolidacji B wg PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*. Parametry geotechniczne określono dla stanu $I_L = 0.1$.

Wzajemny układ (interpretacja) wyżej opisanych warstw geotechnicznych przedstawiono na zgeneralizowanych przekrojach geotechnicznych w Zał. 4.

W badanym podłożu, do głębokości rozpoznania wynoszącej 6.0m p.p.t., stwierdzono występowanie jednego poziomu wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub lekko napinanym przez utwory spoiste. Są to wody utrzymujące się na stropie spoistych osadów wodnolodowcowych i są przez nie podpiętrzane. Zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło wody gruntowej utrzymywało się w okresie badań na poziomie 1.3÷2.0 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 111.0-112.8 m n.p.m. Wykazuje ono generalny spływ w kierunku zachodnim i jest zgodny z ukształtowaniem terenu. Jego poziom może się zmieniać w zależności od intensywności opadów atmosferycznych i pór roku w zakresie +/-1.0m. Zaobserwowany podczas prac poziom zwierciadła wody gruntowej należy uznać za średni.

Nie można również wykluczyć, że wody gruntowe w części zachodniej są częściowo odizolowane od wód gruntowych występujących na pozostałym obszarze terenu badań ze względu na dość znaczną (ok. 1.0m) różnicę w poziomie swojej stabilizacji tj. poziom stabilizacji wody w części zachodniej w otworach 1, 5 i 10 występuje na rzędnej ok. 110.9-111.3 m n.p.m, a w pozostałych otworach w zakresie rzędnych 112.2 – 112.8 m n.p.m.

Wodę gruntową stwierdzono również lokalnie w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych. Głębokość występowania sączeń (ich rzędne) oraz ich intensywność może być bardzo zróżnicowana. Cechą charakterystyczną tych wód jest pojawianie się ich na zmiennych głębokościach i w zmiennych intensywnościach.

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021

Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wyznaczone na podstawie normy PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* zestawiono w Tab.1.

Tabela 1 Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych

Warstwa	Rodzaj gruntu	I _D /(I _L) [-]	Parametry gruntowe					
			γ [t/m ³]	φ _u [°]	c _u [kPa]	M ₀ [MPa]	M [MPa]	inne
I	H, Ps+H	-	nie określano					
IIa	Pd, Pπ, Pd+Π	>0.5	1.75/1.90	30	0	62	77	
IIb	Ps, Ps/Pd Ps/Pd+Π, Ps+Π	>0.5	1.85/2.00	33	0	95	105	
III	Π, Πp, G, Gp, Pg	(0.0-0.25)	2.05	15	18	29	49	
IV	Gp, Pg	(0.0-0.2)	2.20	20	35	48	64	

• do obliczeń projektowych należy przyjmować wartości pomnożone przez współczynnik materiałowy

Objaśnienia: γ - ciężar objętościowy gruntu powyżej/poniżej zwierciadła wody gruntowej,

φ_u - kąt tarcia wewnętrznego, c_u - spójność gruntu, M₀ - moduł ściśliwości pierwotnej, M - moduł ściśliwości wtórnej.

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Przedmiotowe przedsięwzięcie, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”* (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463) oraz wytycznymi normy *PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*, należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.
- Zgodnie z w/w przepisami, warunki gruntowe w podłożu projektowanego obiektu można zaliczyć wstępnie do prostych warunków gruntowych jednakże zmiennych w zależności od lokalizacji. W przypadku posadawiania obiektów poniżej zwierciadła wód gruntowych warunki gruntowe należy uznać za złożone. Ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu poda jego Projektant po określeniu rzędnych docelowych terenu inwestycji i głębokości jego posadowienia oraz ewentualnego konstrukcyjnego podziału lub odmiennego sposobu zagospodarowania projektowanych obiektów.
- W podłożu projektowanego obiektu występują głównie piaski i mułki wodnolodowcowe plateau kemowego zlodowacenia Warty (stadiał mazowiecko-podlaski), zlodowacenia środkowopolskiego.
- W czasie prowadzenia prac terenowych stwierdzono obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub lekko napinanim przez utwory spoiste. Zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło wody gruntowej utrzymywało się w okresie badań na poziomie 1.3÷2.0 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 111.0-112.8 m n.p.m.. Jego poziom może się zmieniać w zależności od intensywności opadów atmosferycznych i pór roku w

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021

zakresie +1.0/-0.5m. Zaobserwowany podczas prac poziom zwierciadła wody gruntowej należy uznać za średni.

- Lokalnie mogą występować wody gruntowe zawieszane na utworach spoistych na mniejszej głębokości. Zasięg występowania wody gruntowej w postaci wody zawieszanej na utworach spoistych będzie uzależniony od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych, jak również od ukształtowania stropu utworów spoistych i ewentualnego występowania sieci melioracyjnej (autor niniejszego opracowania nie posiada informacji o jej występowaniu). Wody te będą zasilane infiltracyjnie z powierzchni terenu. Podczas prac terenowych obecności tych wód nie stwierdzono.
- Ze względu na dość znaczną różnicę w poziomie stabilizacji poziomu wody gruntowej w części zachodniej od poziomu stabilizacji wód gruntowych występujących na pozostałym obszarze terenu badań (różnica dochodząca do ok. 1.0m) nie można wykluczyć, że wody te są od siebie częściowo odizolowane. Poziom stabilizacji wody w części zachodniej w otworach 1, 5 i 10 występuje na rzędnej ok. 110.9-111.3 m n.p.m, a w pozostałych otworach w zakresie rzędnych 112.2 – 112.8 m n.p.m.
- Ze względu na dość wysoki poziom wody gruntowej nie zaleca się projektowania pomieszczeń oraz obiektów technicznych zagłębionych poniżej obecnego poziomu terenu. W takich przypadkach pomieszczenie należy zaprojektować w technologii białej wanny lub z ciężką izolacją przeciwwilgociową a beton konstrukcyjny powinien zawierać dodatki jak dla betonu hydrotechnicznego. W okresach intensywnych opadów deszczu jak również wiosennych roztopów możliwe jest stagnowanie wody na powierzchni terenu.
- Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy usunąć z obrysu projektowanych budynków hal oraz powierzchni utwardzonych grunty humusowe zaliczone do warstwy geotechnicznej I. Grunty te można zagospodarować do wyrównania powierzchni nieruchomości na docelowych częściach zielonych/nieutwardzonych.
- Ponieważ podczas prac nie stwierdzono występowania gruntów spoistych w stanie miękkoplastyczny oraz gruntów niespoistych w stanie luźnym możliwe jest posadowienie bezpośrednio projektowanego obiektu kubaturowego na stopach i ławach fundamentowych bezpośrednio na stropie gruntów rodzimych. Ze względu na zmienny stan zagęszczenia przypowierzchniowej warstwy gruntów niespoistych zaleca się po usunięciu gruntów humusowych powierzchniowe wibracyjne dogęszczenie gruntów podłoża naturalnego w celu ujednorodnienia warunków pracy obiektu. Zwraca się jednakże uwagę, że badania w ramach niniejszego opracowania wykonywano co ok. 70-150m i należy je traktować jako wstępne i bardzo uproszczone.

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021

- Grunty niespoiste występujące w strefie przypowierzchniowej zaliczone do warstwy geotechnicznej IIa i IIb zawierają znaczne ilości domieszek frakcji pylastych co powoduje, że grunty te należy zaliczyć jako *wątpliwe* w odniesieniu do ich wysadzinowości. Nie nadają się zatem na warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowych. Grunty te nadają się natomiast na podbudowę pod posadzki wewnątrz hali.
- Wszystkie grunty mineralne pochodzące z wykopu nadają się na cele budowlane. Klasyfikację przydatności gruntów naturalnych (rodzimych) do wbudowywania należy przeprowadzać zgodnie z normami *PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania* oraz *PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne..* Sposób (miąższości warstw) i miejsce ich wbudowywania (np. podbudowy dróg, zasypki wykopów fundamentowych) powinny być dostosowane do rodzaju wbudowywanego gruntu jak również rodzaju używanego sprzętu zagęszczającego.
- W okresach intensywnych opadów deszczu należy się liczyć z ewentualną koniecznością wykonania niewielkiego lokalnego odwodnienia przy użyciu igłofiltrów podczas robót fundamentowych. Oszacowana wartość współczynnika filtracji gruntów niespoistych występujących w podłożu projektowanego obiektu wynosi $k = 9 \times 10^{-5}$ m/s. Głębokość przemarzania gruntu na omawianym obszarze wynosi wg PN-81/B-03020 ok. 1.0 m.
- Ostateczny sposób i głębokość posadowienia obiektu, docelowe rzędne wysokościowe terenu inwestycji, jak również sposób realizacji inwestycji zostanie określony w oparciu o wyniki badań gruntowych przedstawionych w niniejszej dokumentacji, uzupełniające i uszczegóławiające badania gruntowe kolejnego etapu prac, wyniki obliczeń konstrukcyjnych oraz rachunek ekonomiczny.
- Do obliczeń projektowanych zaleca się przyjmowanie parametrów geotechnicznych zestawionych w Tabeli 1.

Zleceniodawca: Panattoni Development Europe Sp. z o.o.	Opinia geotechniczna dla potrzeb wstępnego projektu budowlanego zespołu produkcyjno-magazynowo-usługowego z produkcją nieuciążliwą i zapleczem socjalno-biurowym oraz infrastrukturą techniczną i komunikacyjną w Sękocinie Starym, gm. Raszyn, pow. pruszkowski (działki nr ew: 99, 100, 101, 102/1, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119/2, 120, 121, 122/2, obręb Sękocin Stary, gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	data: październik 2021