



EKO Pracownia Ochrony Środowiska Tomasz Spętany
ul. Wilcza 8 26-600 Radom, tel. 0-48 363-34-16, 501 068 059
email: ekoradom@o2.pl, NIP: 827-179-59-03
www.eko-radom.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

1. OPINIA GEOTECHNICZNA i DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO 2. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych dla potrzeb
posadowienia budynków wielorodzinnych
z podpiwniczeniem w obrębie części działki nr 57/1
w Radomiu przy ul. Stasieckiego

Zleceniodawca: Radomskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego
"Administrator" Sp. z o.o.
z siedzibą w Radomiu ul. Waryńskiego 16 A

Opracował:
inż. Tomasz Spętany
upr. VII - 1875

Radom, styczeń 2020rok

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

SPIS TREŚCI

I.	Cel i zakres opracowania.....	3
II.	Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia.....	4
III.	Budowa geologiczna.....	4
IV.	Warunki hydrogeologiczne.....	5
V.	Charakterystyka geotechniczna terenu.....	6
VI.	Wnioski.....	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1.** Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
- 2.** Profile geotechniczne
- 3.** Przekroje geotechniczne
- 4.** Parametry geotechniczne gruntów

I. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest ocena warunków gruntowo – wodnych w obrębie części działki nr 57/1, dla potrzeb posadowienia budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z garażem podziemnym.

W celu wykonania zadania geologicznego odwiercono 17 otworów geotechnicznych ϕ 40-60 mm do głębokości 8,0m ppt.

Niniejsze opracowanie wyczerpuje wymagania zarówno dla opinii geotechnicznej jak i dokumentacji badań podłoża gruntowego, gdzie jest konieczność oceny parametrów mechanicznych gruntu za pomocą metod laboratoryjnych lub polowych.

Stopień plastyczności gruntów spoistych określono badając grunt sondą krzyżakową. Badanie polową obrotową sonda krzyżakowa polegało na pomiarze oporu zalegalizowanym kluczem dynamometrycznym przy obrocie końcówki umieszczonej w gruncie. Podczas sondowania sonda VT wykonuje się pomiary oporów ścinania po powierzchni walcowej. Końcówka krzyżakowa ma znormalizowane wymiary. Sondowanie wykonane zostało z powierzchni terenu, końcówka krzyżakowa zagłębiania była w gruncie przy pomocy sondy lekkiej (SLVT).

Stopień zagęszczenia określono obserwując prędkość zagłębiania próbnika szczelinowego w grunt. Wcześniej skorelowano z wynikami sondowania sonda stożkową lekką.

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dziennik Ustaw Nr 463.

II. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Dokumentowany teren położony jest w południowej części Radomia przy ulicy Stasieckiego/Dębowej, na działce nr 57/1.

Według J. Kondrackiego „Geografia Polski – Mezoregiony Fizyczno – Geograficzne” PWN – 1994r teren prac znajduje się w mezoregionie Równina Radomska.

Jest to równina o charakterze denudacyjnym pokryta osadami z ostatnich faz zlodowacenia środkowopolskiego.

III. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Dla niniejszego opracowania znaczenie mają głównie utwory czwartorzędowe.

Na terenie prowadzonych prac stwierdzono występowanie plejstocénskich piasków pochodzenia rzeczno i rzeczno-lodowcowego oraz glin zwałowych. Na badanym terenie, miejscowo, stwierdzono zwiększone miąższości gruntów nasypowych. Są to przede wszystkim nasypy humusowo-piaszczyste z domieszką gruzu. W wykonanych otworach gł. 0,5-1,6m.

Miąższość warstwy nasypu jest zróżnicowana i waha się od 1,0 do ok. 3,0m.

Grunty rodzime stwierdzone na badanym terenie to piaski drobne średnio zagęszczone $ID=0,60$ pochodzenia rzeczno. Mniej więcej w połowie badanego obszaru, na warstwie piasków rzecznych pojawiają się piaski rzeczno-lodowcowe oraz gliny zwałowe. Budowę geologiczną badanego obszaru ilustrują załączone przekroje geologiczne- zał. nr 3. Piaski rzeczno-lodowcowe to piaski średnie oraz piaski grube średnio zagęszczone $ID=0,65$, występują w stropie piasków rzecznych lub jako przewarstwienia glin.

Grunty spoiste zalegające na warstwie piasku to głównie gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym $IL=0,15$ oraz lokalnie gliny piaszczyste plastyczne $IL=0,25$ oraz w jednym otworze $IL=0,35$.

Warunki gruntowe do posadowienia budynków mieszalnych są korzystne. W wykonanych otworach występują grunty nośne.

IV. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W obrębie terenu badań występują dwa poziomy hydrogeologiczne.

- Poziom trzeciorzędowo – kredowy. Jest to poziom użytkowy dla zaopatrzenia miasta w wodę. Wody występują głównie w szczelinach i spękaniach skał węglanowych, rzadziej piaskowców. Zwierciadło wody przeważnie pod ciśnieniem i stabilizuje się na głębokości podobnej jak w utworach czwartorzędowych. Świadczy to o więzi hydraulicznej obu poziomów. Tak, więc poziom wód w utworach kredy górnej zasilany jest zarówno drogą dopływu poziomego, jak i przez przesiąkanie z warstw nadległych.
- Poziom czwartorzędowy – Pierwszy poziom wód w utworach czwartorzędowych, w obrębie terenu robót, występuje jako swobodne zwierciadło w warstwie piasku. Ponadto w otworze nr 11 stwierdzono słabe sączenie wody z warstwy gliny piaszczystej, na głębokości 2,5m ppt.
- W trakcie wiercenia wodę gruntową stwierdzono na głębokości 3,9-6,6 m ppt.
- W okresach wzmożonych opadów woda gruntowa może wystąpić płycej. Badania terenowe wykonano po dłuższym okresie bez intensywnych opadów deszczu (rok 2018 i 2019 należy uznać za suchy), dlatego poziom wód gruntowych można

uznać za niski. Ponadto woda w zbiorniku Borki została spuszczone. Z uwagi na powyższe należy spodziewać się, że woda gruntowa może wystąpić płycej o ok. 0,5-1,0m ppt

V. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego wyznaczono na podstawie badań polowych („in situ”) w zakresie tych badań, wykonano analizy makroskopowe rodzaju i stanu przewiercanego gruntu. Zespoły geologiczno – genetyczne gruntów podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z zasadami normy PN-81/B-3020.

Wyodrębniono trzy warstwy geotechniczne.

Charakterystyka wydzielen geotechnicznych

Warstwa I - utwory powierzchniowe – humus oraz nasyp gliniasto-humusowy niebudowlany, zalega do głębokości 0,6-1,6m ppt – zgodnie z zał. Profilami geotechnicznymi. Warstwa ta nie nadaje się do posadowienia bezpośredniego.

Warstwa II – Grunty sypkie, pochodzenia rzecznotodowcowego, ze względu na różnice w granulacji i zagęszczeniu wyodrębniono dwie podwarstwy:

podwarstwa II a – piaski średnie lokalnie ze żwirem oraz piaski grube, w stanie średnio zagęszczonym $ID=0,65$.

podwarstwa II b – piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym $ID=0,60$.

Warstwa III – Utwory średnio spoiste pochodzenia zwałowego, typ konsolidacji „B”, ze względu na różnice w konsystencji wyodrębniono trzy podwarstwy:

podwarstwa III a – gliny i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym $IL= 0,15$,

podwarstwa III b – gliny, na granicy stanu plastycznego i twardoplastycznego $I_L = 0,25$.

podwarstwa III b – gliny piaszczyste w stanie plastycznym $I_L = 0,35$.

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności I_L oraz stopień zagęszczenia I_D określono wg metody B (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano I_L lub I_D z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

VI. WNIOSKI

1. Warunki gruntowe występujące na badanym obszarze można uznać za proste. Lokalnie stwierdzono zwiększone miąższości gruntów nasypowych. Proponuje się posadowienia budynku w obrębie warstwy piasków drobnych $I_D = 0,60$. W południowo-zachodniej części badanego obszaru bezpośrednio pod nasypem występują gliny w stanie twardoplastycznym $I_L = 0,20-0,15$, przewarstwione piaskami grubymi (ze żwirem) w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,65$.
2. Pierwszy poziom wód w utworach czwartorzędowych, w obrębie terenu robót, występuje jako swobodne zwierciadło w warstwie piasku oraz lokalnie jako słabe sączenie wody z warstwy gliny piaszczystej. W trakcie wiercenia wodę gruntową stwierdzono na głębokości 3,9-6,6 m ppt.

3. W okresach wzmożonych opadów woda gruntowa może wystąpić płycej. Badania terenowe wykonano po dłuższym okresie bez intensywnych opadów deszczu (rok 2018 i 2019 należy uznać za suchy), dlatego poziom wód gruntowych można uznać za niski.
4. Należy zabezpieczyć rodzime podłoże spoiste (gliny) przed uplastycznieniem wykonując w dnie wykopu warstwę chudego betonu. W przypadku wystąpienia sączeń wody w wykopie fundamentowym należy wykonać przegłębienie i pompować napływającą wodę poza wykop.
5. W przypadku stwierdzenia odmiennych warunków od stwierdzonych i opisanych w niniejszym opracowaniu należy w trakcie wykonywania robót ziemnych zgłosić powyższe nadzorowi geotechnicznemu.
6. Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,0$ m.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

SPIS TREŚCI

I. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	10
1.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	10
1.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	11
1.4 Określenie oddziaływań od gruntu.....	11
1.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego.....	12
1.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	12
1.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania inwestycji.....	12
1.8 Specyfikacja badań do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	13
1.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	14
1.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.....	15

1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Jakiegokolwiek prace budowlane (ziemne) na analizowanym terenie będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów rodzimych. Powodować to będzie, że grunty zalegające w podłożu zostaną dodatkowo rozluźnione.

Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów zalegających w podłożu.

Podczas prac projektowych zaleca się przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie terenu, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakiegokolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

Z uwagi na stopień skonsolidowania utworów rodzimych zalegających w podłożu, po przeprowadzeniu prac budowlanych nie przewiduje się istotnych właściwości gruntów w czasie.

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo - wodne zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji obiektu.

1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Na terenie prowadzonych prac stwierdzono występowanie gruntów wieku plejstocńskiego wykształconych jako piaski rzeczne, gliny, gliny piaszczyste oraz zalegające na nich piaski rzecznołodowcowe.

Grunty spoiste występują w stanie twardoplastycznym $IL=0,15-0,25$ oraz plastycznym $IL=0,35$.

Piaski drobne wykazują stan średnio zagęszczony $ID=0,60$, piaski średnie i piaski grube są również w stanie średnio zagęszczonym $ID=0,65$.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów określono metodą „A” i „B” biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności. Tabełaryczne zestawienie parametrów przewierczanych gruntów przedstawiono w załączniku nr 4.

1.3.Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla określenia parametrów geotechnicznych warstw gruntowych :
 - a) współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1 (w poszczególnych obliczeniach stosuje się najbardziej niekorzystną wartość współczynnika)
- współczynniki korekcyjne w granicach $0,7 \div 0,9$.

1.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać negatywnie na inwestycję. W wykonanych otworach w poziomie posadowienia stwierdzono piaski drobne średnio zagęszczone $ID=0,60$. Ponadto stwierdzono piaski średnie i piaski grube średnio zagęszczone $ID=0,65$, gliny w stanie twardoplastycznym $IL=0,25-0,15$ oraz gliny piaszczyste w stanie plastycznym $IL=0,35$.

Mięszczość warstwy nasypu - występującego od powierzchni- wynosi od 1,0-2,9m.

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy fundamentu są:

- obciążenie od ciężaru i parcia gruntu;
- obciążenie od parcia wody gruntowej;
- przemieszczenie podłoża wywołane osiadaniem fundamentu, możliwym jego poślizgiem lub obrotem.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu powinny zostać zsumowane (lub odjęte) z oddziaływaniami na konstrukcję budynku. Obciążenie od parcia wody gruntowej nie ma wpływu na fundament, ponieważ poziom wody znajduje się

poniżej poziomu posadowienia. Założyć należy, że przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem fundamentu będą zminimalizowane poprzez staranne wykonanie wykopu oraz warstwowe zagęszczenie gruntu zasypowego.

Ostatnie 20cm gruntu w wykopie należy wybierać ręcznie, uważając, aby nie dopuścić do rozluźnienia warstwy gruntu, natomiast fundament należy zasypywać warstwami z piasku średniego/drobego, zagęszczając je co około 20-30cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s=0,95$. Ciężar zasyпки nie powinien być mniejszy niż 18,5kN/m³.

1.5.Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się na podstawie przekrojów geotechnicznych i przekrojów geotechnicznych otworów zawartych w opracowanej „Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

Przy obliczeniach można posilkować się załączonym przekrojem geotechnicznym –zał. nr 3

1.6.Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem nr F wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7.

Obliczenia nośności i stateczności przedstawione zostaną w części konstrukcyjnej projektu budowlanego.

1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania inwestycji

Dane niezbędne do projektowania fundamentu zawarte są w „Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

Dla określenia warunków gruntowych w miejscu posadowienia budynku, w styczniu 2020r wykonano badania podłoża gruntowego.

W ramach przedmiotowych badań „in situ” wykonano 17 otworów geotechnicznych do głębokości 8,0m ppt.

W trakcie wiercenia dokonywano analizy makroskopowej przewiercanych gruntów.

W podłożu występują:

- nasyp niebudowlany, humus
- piaski drobne średnio zagęszczonym $I_D^{(n)}=0,60$
- piaski średni i piaski grube średnio zagęszczonym $I_D^{(n)}=0,65$
- gliny w stanie twardoplastycznym $I_L^{(n)}=0,25-0,15$
- gliny piaszczyste w stanie plastycznym $I_L^{(n)}=0,35$

Pierwszy poziom wód w utworach czwartorzędowych, w obrębie terenu robót, związany jest z występowaniem sączenia wody gruntowej.

W trakcie wiercenia do głębokości 8,0m stwierdzono występowanie wody gruntowej. Wodę stwierdzono w obrębie warstwy piasku drobnego na głębokości 3,9-6,6m ppt.

Opis warunków hydrogeologicznych zamieszczono w pkt. VI. 3. Wnioski

Poziom wody może ulec wahaniom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

Przyjęto drugą kategorię geotechniczną obiektu, posadowionego w warunkach gruntowych prostych.

1.8. Specyfikacja badań do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Nadzorowi powinno podlegać przede wszystkim wykonanie nasypu lub wykopu. Materiał użyty do wykonania nasypu powinien być zagęszczany warstwami, w zależności od użytego do zagęszczenia sprzętu o miąższości 0,2-0,3m. Przy czym należy pamiętać, że najlepiej zagęszcza się materiał piaszczysty lub piaszczysto-żwirowy o wskaźniku różnoziarnistości

uziarnienia > 5 . Ponadto wymagane jest określenie jest wilgotności optymalnej, przy której grunt zagęszcza się najlepiej.

Nasyp należy zagęszczać warstwami i dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej może być zagęszczana warstwa kolejna.

Zagęszczenia nasypu ocenia się na podstawie oznaczenia wskaźnika zagęszczenia I_s (w przypadku gruntów niespoistych) lub modułów odkształcenia (w przypadku gruntów kamienistych).

Nasyp piaszczysty, co najmniej, należy zagęścić do wskaźnika $I_s > 0,97$.

Ponadto w przypadku, gdy poziom fundamentu będzie znajdował się w obrębie istniejącego nasypu piaszczystego, należy ponownie zagęścić nasyp, pamiętając, że zagęszczeniu ulega warstwa nasypu o miąższości 0,3-0,4m. Przy większych grubościach nasypu, należy najpierw usunąć jego część i zagęszczać go warstwami.

Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana do zakresu robót, rozmiaru i głębokości wykopów, ukształtowania terenu oraz posiadanego sprzętu. Należy stosować się do zasad, szczególnie, jeżeli chodzi o wykopy nieobudowane należy przestrzegać zachowanie nachylenia skarp, zgodnie z PN-B-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne. (Pkt. 3.4).

Grunt wzruszony należy usunąć, powstałą pustkę uzupełnić chudym betonem.

1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania wody gruntowej na obiekt. Zwierciadło występuje poniżej poziomu posadowienia.

Jeżeli w trakcie prac fundamentowych wystąpią sączenia wody gruntowej z warstwy glin, niezbędne będzie zastosowanie pomp szlamowych i pompowanie wody z dna wykopu fundamentowego.

1.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego Obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Obiekt został zakwalifikowany do II kategorii geotechnicznej. W związku z tym, nie przewiduje się specjalnych działań monitorujących, pozostając przy działaniach rutynowych. Na etapie eksploatacji monitoring obiektów sprowadza się do obserwacji wizualnych zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów.

Ponadto zgodnie z art. 62 Prawa budowlanego:

Obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowej, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:

- a) elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu,
- b) instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska,
- c) instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Obiekty powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę: okresowej kontroli w zakresie, o którym mowa wyżej, co najmniej dwa razy w roku, w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada. w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2 000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1 000 m²; osoba dokonująca kontroli jest obowiązana bezzwłocznie pisemnie zawiadomić właściwy organ o przeprowadzonej kontroli;