



USŁUGI GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE

ul. Templińska 9A 60-187 Poznań

NIP 7792276246

REGON 362032212

www.geotechnikafarg.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

w sprawie
warunków gruntowo-wodnych
na terenie posesji położonej
w miejscowości GOWARZEWO, Gm. Kleszczewo
ul. Swarzędzka 14 (dz. nr geodez. 70/6).
Rozbudowa garażu Ochotniczej Straży Pożarnej.

Opracował:

mgr inż. Ryszard Graf

upr. geolog. XI-4/98; VII-1617

Certyfikat nr 0233

Polskiego Komitetu Geotechniki

Poznań, styczeń 2021 roku

1. WSTĘP

Badania terenowe i dokumentacyjne w niniejszej opinii dotyczą **działki budowlanej położonej w miejscowości Gowarzewo, ul. Swarzędzka 14 (dz.nr geodz. 70/6) – rozbudowa garażu OSP.**

Celem przeprowadzonych w miesiącu styczniu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowego wraz z jego oceną geotechniczną.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-PIB Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Kondracki J., 2000: Geografia regionalna Polski. Wyd. nauk. PWN W-wa.
5. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000.
6. Mapa geologiczna, hydrogeologiczna, geośrodowiskowa Polski- arkusze 472 Swarzędz w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r.(tekst jednolity, Dz. U. 2016 r., poz. 1131 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. nr 281, poz. 1657);
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 519 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016, poz. 2033),
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami - Dz. U. z dnia 22.01.2019 roku poz.51 tekst jednolity, Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw - Dz.U. z 2020 roku poz. 471, 695 i 782).

6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
7. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
 - PN-B-04452.2002 Geotechnika. Badania polowe
 - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 - PN-EN 1997-1 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże w zakresie opracowania zbudowane jest z jednorodnych warstw piasków wodno-lodowcowych górnych na glinach zwałowych i piaskach wodno-lodowcowych dolnych w podłożu głębszym. Woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia. Warunki geotechniczne określa się jako proste. Przy uwzględnieniu stosunkowo prostej konstrukcji budynku oraz wobec braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych sugeruje się przyjęcie do dalszego projektowania **kategorii geotechnicznej pierwszej** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem oraz decyzję o formie końcowej opracowania warunków gruntowo-wodnych zgodnie z §5 oraz w oparciu o zapisy Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 t.j. – Art. 34 ust.3, pkt. 4 oraz art. 34 Ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie Ustawy –Prawo budowlane) podejmie Projektant.

Uwzględniając aspekt geotechniczny w odniesieniu do rodzaju zadania projektowego nie przewiduje się konieczności wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i projektu geotechnicznego. Wszystkie niezbędne informacje do celów projektowych zostały zebrane w niniejszej opinii. Opinia w tej formie stanowić może dokument końcowy spełniający zapis wymogów zawartych w §5 RMTBiGM z roku 2012 oraz w Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 t.j. – Art. 34 ust.3, pkt. 4 oraz art. 34 Ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie Ustawy –Prawo budowlane).

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Projektanta wykonano 2 otwory badawcze, do głębokości 3,0 i 4,5 m ppt.

Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na załączonej mapie zasadniczej do celów projektowych w skali 1:500. Rzędne terenu ustalono na podstawie mapy.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową. Reprezentatywne próby gruntu NU, NW pobierano do badań laboratoryjnych.

3.2. Badania laboratoryjne i opracowanie kameralne

Pobrane w terenie próby gruntu NU, NW analizowano w laboratorium – zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997-2 wykonując oznaczenia takich cech, jak:

- wilgotność naturalna – metodą grawimetryczną w temperaturze 105°C,
- skład granulometryczny gruntów niespoistych metodą sitową,
- skład granulometryczny gruntów spoistych metodą areometryczną,
- granice konsystencji Atterberga,
- Zawartość węgla wapnia metodą Scheiblera

W ramach opracowania kameralnego wykonano następujące prace:

- analizę materiału badawczego zebranego w terenie,
- analizę materiałów archiwalnych w tym map topograficznych i geologicznych,
- analizę wyników prac laboratoryjnych,
- przekrój geotechniczny,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- opracowano niniejszą część tekstową.

4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

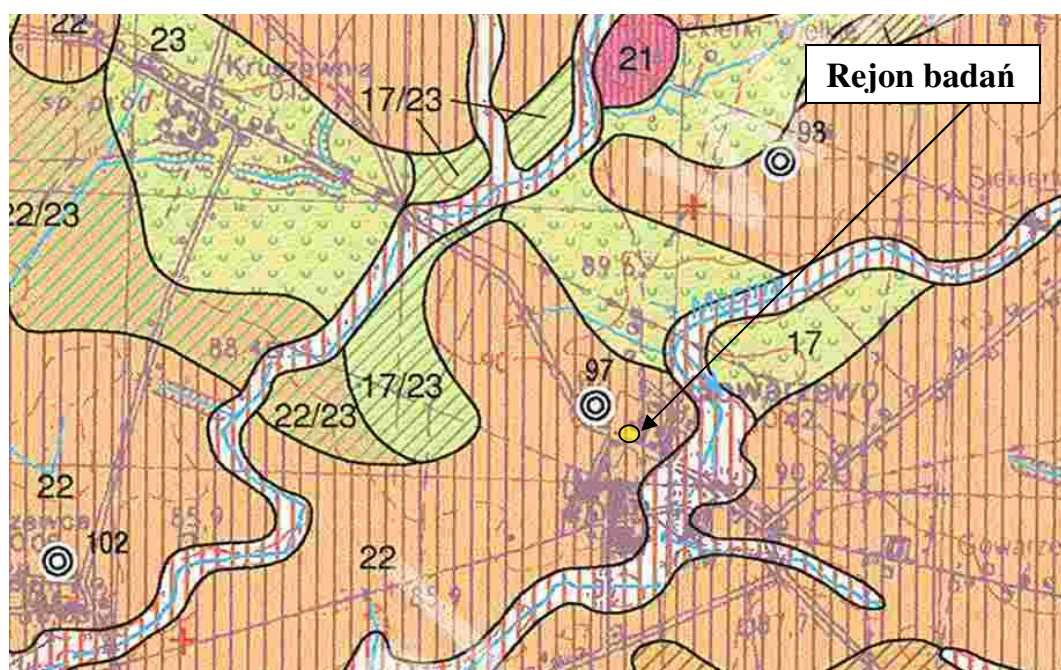
Założenia inwestycyjne przewidują rozbudowę (dobudowę) 3 stanowiska garażowego przy istniejącym budynku OSP. Aktualnie na badanym terenie brak obiektów budowlanych. Całość działki zagospodarowana i użytkowana zgodnie z przeznaczeniem terenu.

4.2. Morfologia, geologia terenu

Według podziału Polski na jednostki fizyczno-geograficzne gmina Kleszczewo i Swarzędz prawie w całości położone są w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiego będącej częścią prowincji nazwie Niż Polski, w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego i mezoregionie Równiny Wrzesińskiej. Jedynie północny skrawek gminy - rejon wsi Karłowice za doliną rzeki Głównej – znajduje się w sąsiadującym z Równiną Wrzesińską od północy i wschodu i należącym również do Pojezierza Wielkopolskiego w

mezoregionie zwanym Pojezierzem Gnieźnieńskim. Od zachodu Równina Wrzesińska obejmuje wschodnią część prawobrzeżnego Poznania i sąsiaduje z Poznańskim Przełomem Warty. Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej omawiany obszar należy do regionu Wysoczyzna Gnieźnieńska i do subregionu Równina Średzka. Na ukształtowanie terenu główny wpływ miały następujące po sobie zlodowacenia, przede wszystkim ostatnie na tym terenie – zlodowacenie bałtyckie, którego faza leszczyńska objęła cały region, zaś faza poznańska zaznaczyła się na północy gminy. Większość obszaru gminy zajmuje płasko-falista wysoczyzna morenowa (rozległe niewysokie wzniesienie utworzone z różnego rodzaju materiału osadzanego przez lodowiec) zbudowana z gliny zwałowej, piasków i żwirów zlodowacenia bałtyckiego.

Pod względem szczegółowej budowy geologicznej teren badań zlokalizowany jest na skraju dwóch obszarów zbudowanych glin zwałowych (22) z nadkładem piasków wodno-lodowcowych (17). W dolinach lokalnych cieków wodnych odłożone są piaski i namuły den dolinnych (3). Lokalnymi formami powierzchniowymi są piaski i żwiry moren martwego lodu (21).



Fragment mapy geologicznej w skali 1:50 000(powiększenie)

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki gruntowe

Rozpoznaną budowę podłoża przedmiotowej działki terenu zilustrowano na załączonym przekroju geotechnicznym, natomiast szczegóły budowy profilowej w poszczególnych punktach badawczych podano w kartach dokumentacyjnych otworów.

Zinwentaryzowana w wykonanych otworach budowa profilu gruntowego przedstawia się następująco

Część zasadniczą profilu gruntowego w obrębie rozpoznanej głębokości stanowią piaski wodno-lodowcowe z rozdzielałą warstwą glin zwałowych.

Opis szczegółowy podłoża gruntowego zilustrowany graficznie na profilach geotechnicznych

Bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono warstwy nasypu i gleby mineralno-organicznej o 0,3-0,4 m. Podłoże głębsze to warstwy piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet IIa**). W strefie stropowej stwierdzono warstwę rozdzielałą glin zwałowych reprezentowanych przez gliny piaszczyste o stanie konsystencji twardoplastycznej (**pakiet Ia**) i plastycznej (**pakiet Ib**). Podłoże głębsze to warstwy piasków wodno-lodowcowych dolnych reprezentowane przez piaski średnie i drobne w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet IIa**) i pospółki ze żwirem również w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet IIb**).

Odkład glin nacechowany jest licznymi laminami piasków drobnych z pojedynczymi kamieniami i ziarnami żwiru. Lamin piaszczyste stanowić mogą jednocześnie okresowe warstwy wodonośne.

Wykonane badania laboratoryjne w tym granic konsystencji i wilgotności naturalnej umożliwiły wyznaczenie stopnia plastyczności. Badane gliny cechują się stosunkowo niewielką zawartością frakcji koloidalnej w granicach 10,5÷13,5 % przy zawartości węglanu wapnia odpowiednio 1,5-2,5 %. Granica plastyczności $w_p=11,15\%$, granica płynności $w_L=27,35\%$.

5.2. WARUNKI WODNE

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe –suchy okres przełomu jesieni i zimy, stwierdzono obecność wód gruntowych na głębokości 1,6-1,7 m ppt w formie zwierciadła swobodnego lub nieznacznie napiętego w odkładzie piasku poniżej spągu glin. Pierwszy poziom wód podziemnych należy zakwalifikować jako słabo izolowany z punktu widzenia warunków hydrogeologicznych.

Szczegółowe rzędne przedstawiono w poniższej tabeli.

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość zwg	Rzędna terenu m. nrm.	Rzędna zwg ustab. m. nrm.
1	3,0	1,6/1,2	88,9	87,7
2	4,5	1,7/1,3	89,0	87,7
Razem	7,5 mb			

1,6/1,2 – zwierciadło wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

W zakresie objętym niniejszym opracowaniem lustro wód gruntowych nie wykazuje upadu.

5.3. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Szczegółowo opisano w pkt. 5.1-5.2.

Dla ułatwienia w projektowaniu, rodzime grunty mineralne zgrupowano w pakiety geotechniczne zróżnicowane rodzajem i stanem gruntu.

Występujące w profilach grunty zgrupowano w następujące pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia – gliny piaszczyste o stanie konsystencji twardoplastycznej $I_L = 0,25$

Pakiet Ib – gliny piaszczyste o stanie konsystencji plastycznej $I_L = 0,35$

Pakiet IIa – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,50$

Pakiet IIb – pospółki ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,60$

Dla wyżej wydzielonych pakietów, uogólnione parametry geotechniczne ustalono na podstawie wykonanych badań laboratoryjnych i terenowych. W badaniach laboratoryjnych i terenowych wyznaczono cechy wiodące to jest stopień plastyczności I_L oraz stopień zagęszczenia I_D . Dla gruntów spoistych w oparciu o wykonane badania ustalono symbol genetyczny zgodnie z normą PN-81/B-03020. A zatem grunty spoiste – pakietu **Ia i Ib** zaliczono do grupy „B” – grunty spoiste skonsolidowane.

Bazując na wyżej wymienionych badaniach oraz ustaleniach i zależnościach własnych i lokalnych w oparciu o zalecenia normy PN-EN 1997-2 przyjęto do projektowania następujące, uogólnione parametry geotechniczne:

Pakiet Ia – gliny piaszczyste o stanie konsystencji twardoplastycznej

$$I_L = 0,25$$

$$W_n = 15,20 \%$$

$$\rho^{(n)} = 2,15 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,87 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 17^\circ 00'$$

$$C_u^{(n)} = 30 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} = 33 \text{ MPa}$$

Pakiet Ib – gliny piaszczyste o stanie konsystencji plastycznej

$$I_L = 0,35$$

$$W_n = 16,82 \%$$

$$\rho^{(n)} = 2,12 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,81 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 15^\circ 00'$$

$$C_u^{(n)} = 28 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} = 25 \text{ MPa}$$

Pakiet IIa – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym

$$I_D = 0,50$$

$$W_n = 23,35 \%$$

$$\rho^{(n)} = 1,95 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,58 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 32^\circ 00'$$

$$M_o^{(n)} = 80 \text{ MPa}$$

Pakiet IIb – pospółki ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym

$$I_D = 0,60$$

$$W_n = 21,10 \%$$

$$\rho^{(n)} = 2,06 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_d = 1,70 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 39^\circ 00'$$

$$M_o^{(n)} = 170 \text{ MPa}$$

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k/\gamma_M$

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } c_u \text{ i } \text{tg}(\phi_u); \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

$$\gamma_M = 1,40 \text{ dla } M_0$$

Szczegóły oraz uzupełnienie graficzne dotyczące wyżej zaproponowanej pakietyzacji zilustrowano na przekroju geotechnicznym.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Podłoże gruntowe w obrębie badanej działki rozpoznano wykonując 2 otwory mało średnicowe do głębokości 3,0 i 4,5 m ppt.

Szczegółowy opis budowy podłoża przedstawiono w pkt 5.1 ÷ 5.3.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych.

1. Podłoże gruntowe z wyłączeniem warstw gleby i nasypu jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanego budynku. Nie stwierdzono warstw nienośnych, słabonośnych, wątpliwych, nieciągłości, uskoków itp. Pod względem budowlanym podłoże należy zakwalifikować jako dobre sprzyjające budownictwu (potwierdzone również informacjami z mapy geośrodowiskowej).
2. Należy liczyć się z możliwością okresowego podniesienia poziomu wód gruntowych zwłaszcza po intensywnych opadach nawałnych oraz w okresach wysokich stanów wód w ciekach wodnych, w okresach przejściowych zwłaszcza na przełomie zimy i wiosny. Okresowo woda pojawi się na stropie glin.
3. Pod względem budowlanym występujące w podłożu gliny należy zakwalifikować jako słabo wysadzinowe w przypadku nie zmienionego ich stanu konsystencji na skutek działań budowlanych.
4. Uwzględniając budowę podłoża oraz obecność wód gruntowych poniżej odkładu glin sugeruje się przyjęcie posadowienia z zachowaniem warunku na przemarzanie podłoża. W takim przypadku cały budynek osadzony zostanie w odkładzie glin.
5. Nie zaleca się wykonania poduszek żwirowych pod fundamenty budynku. Rozważyć można separacyjną warstwę chudego betonu.
6. Zwraca się uwagę na konieczność wykonania wysokiej jakości izolacji poziomych kondygnacji przyziemia projektowanego budynku.
7. Otwarte wykopy należy zabezpieczyć przed stagnacją wód opadowych. Ewentualnie pojawiające się należy usuwać na bieżąco np. metodą bezpośredniego pompowania.
8. Sugeruje się posadowienie na żelbetowych ławach fundamentowych. Nie wyklucza się posadowienia na płycie fundamentowej.
9. Występujące w profilu warstwy gleby mineralno-organicznej o trudnych do określenia parametrach geotechnicznych nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Dotyczy to również posadzki garażu. Warstwy gleby należy bezwzględnie usunąć z obrysu projektowanego budynku. W przypadku konieczności uformowania nasypu pod posadzkę budynku sugeruje się przyjąć kryteria odbioru zgodnie z PN-S-02205 jak dla ruchu ciężkiego. Uwzględniając rodzaj ciężkich pojazdów gaśniczych Straży Pożarnej zaleca się wykonanie posadzki zbrojonej.
10. W trakcie prowadzenia badań terenowych nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym sufozji i czynnych procesów geodynamicznych.

11. W odniesieniu do projektowanego budynku nie stwierdza zagrożeń ruchami masowymi w tym lokalnej utraty stateczności. W oględzinach ogólnych budynku istniejącego nie stwierdzono uszkodzeń świadczących o nieprawidłowej współpracy z podłożem.
12. Występujące w podłożu grunty spoiste nie nadają się do wbudowania w ewentualne nasypy budowlane.
13. W badanym podłożu nie stwierdzono jego skażeń w tym substancjami ropopochodnymi w rozumieniu zapisów ustawy o Ochronie Środowiska (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 519 z późniejszymi zmianami).
14. Opisane powyżej zalecenia wynikają z aspektów geotechnicznych. Ich przyjęcie bądź odrzucenie jest całkowicie suwerenną decyzją Projektanta. Dotyczy to również przyjęcia ogólnej kategorii geotechnicznej całego zadania projektowego.
15. W przypadku zmiany kategorii geotechnicznej przez Projektanta nie przewiduje się konieczności wykonania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.
16. Niniejsza opinia została sporządzona w zakresie adekwatnym do celu jakiemu ma służyć. Uwzględniając budowę geologiczną podłoża oraz jego stan zakres opinii nie wymaga badań dodatkowych i uzupełnień.

Poznań, styczeń 2021 roku