

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA oraz
WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

temat

*Budowa terenu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem
wód opadowych przy ul. Pięknej (dz. nr 149 z obrębem Dołuje 4).*

Zleceniodawca

MD Polska Sp. z o.o.

miejsowość/obręb

Dołuje

gmina

Dobra

powiat

policki

województwo

zachodniopomorskie

autor

mgr Maciej Piotrowski

dr Andrzej Piotrowski

podpis

"PETRUS"
USŁUGI GEOLOGICZNE
Maciej Piotrowski
ul. Ks. Koziarowskiego 30, 71-106 Szczecin
tel. kom. 600 34 54 14
NIP 851 249 67 98, REGON 81209643



dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MGSZ i L Nr VIII-0072
upr. MGSZ i L Nr VII-1760



SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

- 2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu
- 2.2. Budowa geologiczna
- 2.3. Warunki wodne i hydrogeologiczne
- 2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną
- 2.5. Charakterystyka właściwości filtracyjnych podłoża

3. WNIOSKI I ZALECENIA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH POSADOWIENIA

ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa Przeglądowa obszaru planowanej *Inwestycji* na fragmencie mapy topograficznej w skali 1: 50 000 (Zał. Graf. 1)
2. Mapa dokumentacyjna terenu wraz z koncepcją zagospodarowania w skali 1:500 (Zał. Graf. 2)
3. Przekroje geotechniczne (Zał. Graf. 3 – 5)

TABELE:

1. Objaśnienia i symbole (Tabela nr 1)
2. Tabela parametrów geotechnicznych (Tabela nr 2)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie MD Polska Sp. z o.o., dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: *Budowa terenu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem wód opadowych przy ul. Pięknej (dz. nr 149 z obrębu Dołuje 4)*.

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni maja 2018 r. Na dokumentowanym terenie wykonano szereg otworów przy pomocy ręcznego zestawu wiertniczego typu 1.12 firmy *Eijkelkamp*.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) / przeloty (m)	łączy metraż
1	wiercenie mała średnicowe (Ø 80 mm), nie rurowane	4	1,2 – 3,5	7,1

Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (Zał. Graf. 2), wg której ustalono rzędne terenu.

Wykorzystano również:

- 1.1 **Rozporządzenie MTBIGM** z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).
- 1.2 **PN-EN 1997-1: Eurokod 7** Projektowanie geotechniczne; Część 1: *Zasady ogólne*; PKN, Warszawa 2008 rok.
- 1.3 **PN-EN 1997-2: Eurokod 7** Projektowanie geotechniczne; Część 2: *Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego*; PKN, Warszawa 2009 rok.
- 1.4 **PN-EN ISO 14688**. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Część 1: *Oznaczania i opis*.
- 1.5 Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Arkusz *Dołuje* (227) wraz z objaśnieniami. Oprac. A. Piotrowski, Instytut Geologiczny, PIG Warszawa, 1978 r.
- 1.6 *Podział Polski na regiony fizyczno - geograficzne*. J. Kondracki, Warszawa, 1980 r.
- 1.7 *Słownik hydrogeologiczny*. MOŚZNIŁ, 1997 r.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Dokumentowany teren dz. nr 149, zlokalizowany jest w południowej części gminy Dobra (Szczecińska, obręb *Dołuje 4*), gdzie przylega do ul. Pięknej. Ta część Dołuj położona jest na przedpolu zboczy wysoczyznowych, należących do Wyniesień Szczecińskich [313.26 wg 1.6.]. Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. Graf. 1).

Teren ten stanowi fragment nieużytków – porośniętych roślinnością wysoką i niską, otoczoną zabudową mieszkalną podmiejskiego osiedla.

Jego zasadniczo wyrówna powierzchnia wykazuje nachylenie ku wschodowi, wznosząc się na wysokość 49 → 48 m npm.

Uwaga! W północno wschodniej części działki, dostępne mapy topograficzne znaczą w tym rejonie kontynuację przylegającego oczka wodnego na przylegającej od wschodu działce (patrz np. http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gpmmap=gp0&actions=acShowServices_KATASTER).

Stan zagospodarowania przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (Zał. Graf. 2).

2.2. Budowa geologiczna

Wg danych archiwalnych^{1.5.} rozpatrywany obszar położony jest pośród wyniesień wysoczyzny morenowej, której powierzchnia uległa przekształceniom w wyniku procesów postglacjalnej denudacji i odpływu wód roztopowych.

Wgłębne partie podłoża, budują osady kry glacialnej ${}_{gzw}^g Q_{p4}^{B3Pm}$, reprezentowane przez cały wachlarz glin, podrzędnie piasków gliniastych (*G sac/Sj*; *Pg c/Sa*), fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia. Poziom ten urozmaicony soczewkami piasków śródglinowych i pokrywowych w formie 1 – 2 m wkładek piaszczystych, ale ich wyłącznie lokalny zasięg

nie pozwala na przypisywanie im rangi poziomów rozdzielających (Pd FSa P π siSa Ps +ż grMSa).

Na większej części przedmiotowej działki stwierdza się nasypy niekontrolowane (nN Mg) – masy ziemne wymieszane z pierwotną strukturą rodzimą gruntów próchnicznych (Pd +H), których miąższość jest wyrównana i tylko miejscami przekracza 0,5 m.

2.3. Warunki wodne

Warunki wodne określono na podstawie badań terenowych wykonanych na przestrzeni **maja 2018 r.** i ze względu na przewagę w podłożu słabo przepuszczalnych gruntów spoistych oraz nachylenia terenu opadającego ku przylegającym podmokłością, warunki wodne na przedmiotowej działce należy określić jako średnio korzystne i zróżnicowane.

Na tym terenie zasilanie odbywa się przede wszystkim drogą infiltracji wód opadowych, które na zasadzie podziemnego splotu grawitacyjnego z wyższych partii terenu infiltrują pokrywę nasypową (po stropie słabo przepuszczalnych gruntów spoistych; G sac/Si; Pg c/Sa), przenikając w kierunku piaszczystym partiom działki (Pd FSa Ps MSA), które potrafią mieć kontakt z powierzchnią terenu przez wychodnie w najbliższej okolicy (jak w rejonie otworu nr **3**).

Dominujący w podłożu kompleks glin (G sac/Si; Pg c/Sa) tworzy dla tych napływów skuteczne bariery hydrologiczne, a jego ukształtowanie przestrzenne ma wpływ na rozkład poziomów wodonośnych.

W połowie **maja 2018 r.** wody gruntowe stwierdzono w otworze nr **3**, gdzie na głębokości **1,8 m** przesycającą swobodnie $\nabla\nabla$, partie udokumentowanej tam serii piaszczystej (Pd FSa Ps MSA).

W tym miejscu należy podkreślić, że w okresach z przewagą dni z opadem (śnieg/odwilże/deszczce) wszelkie zagłębienia oraz ciekły, naturalnie przechwytyjące nadmiar wód, wyniku intensywnie rozszerzającej się zabudowy w tym rejonie, mają obecnie ograniczoną drożność i pojemność retencyjną.

Każdorazowo po obfitych opadach lub/i roztopach wiosennych, w tego typu strefach wyklinowujących się ku powierzchni gruntów spoistych, będzie dochodzić do okresowego przyrostu aktywności wód podskórnych, raczej o charakterze stref sączeń ££ , podrzędnie wód zawieszonych ∇ (raczej krótkotrwałe ekstrema).

Szczególnie każdorazowo po obfitych opadach lub/i wyniku roztopów pośniegowych zjawiska te będą charakteryzować się dużą dynamiką.

Ponadto, należy założyć, że odnotowane poziomy ZWG ulegać będą wahaniom, szczególnie każdorazowo po obfitych opadach lub/i wyniku roztopów pośniegowych → odnotowane wody gruntowe z otworu nr **3** będą dążyć do głębokości **2** → **1,2 m**, z możliwością dalszego wzrostu.

Uwaga! Tak diametralnym zmianom warunków wodnych do niedawna przeciwdziałała sieć drenarska, która wraz z zespołem rowów melioracyjnych i oczek wodnych, spełniających rolę buforowych zbiorników retencyjnych, kanalizowała większą ich część. Wyniku antropopresji ciągi rur drenarskich po przerywano, a część wspomagających rowów i oczek wodnych po zasypywano.

Dodatkowo tego typu sezonowym zjawiskom sprzyja to, że znakomitą większość okalającego wyniesionego podłoża buduje podobny blok praktycznie nieprzepuszczalnych glin i iłów. Zasilanie drogą infiltracji wód opadowych powodować będzie cykliczne napływy w wyniku splotu grawitacyjnego z wyższych partii okolicznych wyniesień.

Uwaga! Z obserwacji i badań autorów z tego rejonu, od czasu powstania okolicznych osiedli doszedł problem zagospodarowania wód z nawierzchni i połaci dachowych. Część ich właścicieli odprowadza te wody wprost do gruntu, co przy dominującym modelu gruntowym zaburza warunki wodne (niekontrolowane dodatkowe napływy w okresach po opadowych).

2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłożo rodzime jest generalnie jednorodne litologicznie i o

wyrównanych parametrach geotechnicznych. Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu dwa zespoły (*serie*) litologiczno-genetyczne.

Następnie, kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych wydzielone wyżej zespoły rozdzielono/przydzielono ze względu na stan gruntu na warstwy geotechniczne.

Oznaczenia gruntów dopełniono o klasyfikacje zawartą w normie **PN-EN ISO: 14688-2**.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa I	Grunty spoiste (<i>drobnoziarniste</i>) serii I: gliny (G <i>saclSi</i>), miejscami piaski gliniaste (Pg <i>clSa</i>), barwy brązowo-szarej. Osad jest wilgotny, w stanie twaroplastycznym ($I_L \approx 0,2/lc \approx 0,80$; geneza B).
warstwa IIA	Grunty niespoiste (<i>gruboziarniste</i>) serii II: piaski drobne (Pd <i>FSa</i>), barwy żółtopopielate. Osad jest wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,5/50\%$).
warstwa IIB	Grunty niespoiste (<i>gruboziarniste</i>) serii II: piaski średnie (Ps <i>MSa</i>), barwy żółtopopielatej. Osad jest wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,6/60\%$).

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (Zał. Graf. 3).

Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono na podstawie sondowań DPL, na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu **PN-EN 1997-1: Eurokod 7** (oraz na bazie **PN-81/B-03020**).

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg **PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010**.

2.5. Charakterystyka właściwości filtracyjnych podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie. Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów filtracyjnych^{1,7} udokumentowane podłoże przydzielono/rozdzielono na dwie warstwy.

Oznaczenia gruntów dopełniono o klasyfikacje zawartą w normie **PN-EN ISO: 14688-2**.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa I	Grunty spoiste (<i>drobnoziarniste</i>): gliny (G <i>saclSi</i>). Grunt jest wilgotny. Uśredniony współczynnik filtracji wynosi $k < 10^{-6} \div 10^{-8}$ [ms^{-1}], tj. $k \approx 0,05$ [m/dobę]. Utwory pół przepuszczalne, o średniej przesiąkliwości pionowej, słabo izolujące.
warstwa IIA/IIB	Grunty niespoiste (<i>gruboziarniste</i>): piaski drobne (Pd <i>FSa</i>) średnie (Ps <i>MSa</i>). Osady są wilgotne. Uśredniony współczynnik filtracji wynosi $k \approx 10^{-3} \div 10^{-5}$ [ms^{-1}], tj. $k \approx 5$ [m/dobę]. Utwory o średniej przepuszczalności poziomej, o dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące.

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustruje przekrój geotechniczny (Zał. Graf. 3).

3. WNIOSKI I ZALECENIA

3.1. Dokumentowana lokalizacja jak i tereny przyległe znajduje się w obrębie pofalowanego krajobrazu polodowcowego (patrz 2.1., 2.2.). Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżniono dwa zespoły litologiczno-genetyczne, tj. ławicami gruntów spoistych (G *saclSi*; Pg *clSa* geneza **B**) przydzielono do serii I, które współ zalegają z przeważającymi gruntami piaszczystymi (Pd *FSa* Ps *MSa*) serii II. Następnie ze względu na litologię i stan gruntu, wyodrębnione zespoły osadów przydzielono/rozdzielono na warstwy geotechniczne (patrz 2.4.).

3.2. Pod względem geotechnicznym udokumentowane grunty tworzą w pełni nośne podłoże, mogące tam stanowić podstawę oparcia rozważanych opcji posadowienia. Udokumentowane grunty piaszczysto-żwirowe występują w stanie przynajmniej średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,5 \div 0,6/50 \div 60\%$). Grunty niespoiste rozdzielono wg przeważającej frakcji na odpowiednio: piaski drobne (Pd *FSa*) przydzielono do warstwy

IIA, a partie piasków grubszych frakcji (Ps MSa) ujęto w warstwie IIB. Dominujące podłożu partie glin (G sac/Si Pg c/Sa; geneza B) występują przeważnie w stanie twaroplastycznym/półzwartym ($I_L \leq 0,2 / I_C \geq 0,80$; warstwa I).

- 3.3. Oceniając powyższy model gruntowo-wodny pod kątem właściwości filtracyjnych skał, w podłożu wydzielono również dwa zespoły gruntowe o zróżnicowanych parametrach filtracji (patrz 2.5.), tj. mało korzystne gliny (G sac/Si Pg c/Sa; geneza B) ujęte w warstwie I, oraz o zdecydowanie lepszych własnościach piaski (Pd FSa; Ps MSa) warstw IIA/IIB.
- 3.4. Warunki wodne w podłożu należy uznać za potencjalnie zróżnicowane i generalnie średnio korzystne (patrz 2.3.). Bowiem w okresach obfitych opadów/roztopów wiosennych będą się uaktywniać wysięki wód podskórnych (sączenia, wody zawieszane) w partiach stropowych podłoża o sezonowej intensywności bądź w drobnych spękaniach we w głębszych partiach terenu (patrz 2.3.). W rejonie planowanego budynku napływającą do wykopu okresową wodę podskórną natychmiast odprowadzać systemem sączków i usuwać pompowaniem bezpośrednim poza obrys wykopu. **Uwaga!** Z obserwacji i badań autorów z tego rejonu, od czasu powstania okolicznych osiedli doszedł problem zagospodarowania wód z nawierzchni i połaci dachowych. Część ich właściciele odprowadza te wody wprost do gruntu, co przy dominującym modelu gruntowym zaburza warunki wodne (niekontrolowane dodatkowe napływy w okresach po opadowych). Przy projektowaniu należy zwracać uwagę na dużą zmienność warunków wodnych zarówno w przestrzeni jak i w czasie.
- 3.5. Z racji występowania na przeważającym obszarze gruntów słabo przepuszczalnych (patrz 2.3.), dla planowanych obiektów i infrastruktury drogowej, należy uwzględnić, że rozsączanie wód będzie następować przede wszystkim poprzez filtracje poziomą niż pionową. Budowa wszelkich obiektów w tych warunkach dodatkowo zaburzy stosunki wodne poprzez stworzenie barier i „pułapek” o własnej pojemności retencyjnej dla spływających grawitacyjnie wód opadowych. Części podziemne planowanych obiektów muszą zostać wykonane w sposób zapewniający ich izolację od wód gruntowych. Aby ograniczyć możliwość powstawania lokalnych rezerwuarów wody w strefie powierzchniowej terenu można rozważyć wspomagający system odprowadzenia wód deszczowych i pośniegowych → drenaż opaskowy włączony do kanalizacji deszczowej, bądź do studni chłonnej w piaszczystych partiach podłoża z rejonu otworu nr 3 (Pd FSa; Ps MSa). W przypadku gdy braku powyższych możliwości można wykop przy fundamencie zasypać gruntem spoistym z bardzo dobrym ubiciem, ze spadkiem 5% na zewnątrz budynku zaraz po wykonaniu fundamentu, a po skończeniu prac przy fundamentach splantować teren ze spadkami od budowli. Prace te należy wykonywać odcinkami, warstwami, najlepiej przy użyciu ręcznych ubijaków. Zapobiegnie to zawilgoceniu ścian oraz gromadzeniu się wody na dnie dawnego wykopu. Ograniczyło by to infiltrację wód opadowych w obsypkę, co jest z reguły główną przyczyną pionowych ruchów gruntów ekspansywnych. Sam teren wokół obiektów splantować ze spadkami od budowli wraz z opaską z płyt betonowych bądź asfaltową wokół.
- 3.6. Grunt dostarczany w celu budowy wszelkich nasypów winien charakteryzować się korzystnymi własnościami do budowy korpusów nasypów budowlanych – najlepiej grunty piaszczyste, różnoziarniste, bez domieszek organicznych i zawartości frakcji pylastej bądź ilastej (< 2%).
- 3.7. Posadowienie w sposób płaski bezpośredni po pominięciu pokrywy nasypów (nN Mg) oraz głębokości przemarzania, tj. czyli minimum 0,8 m ppt.

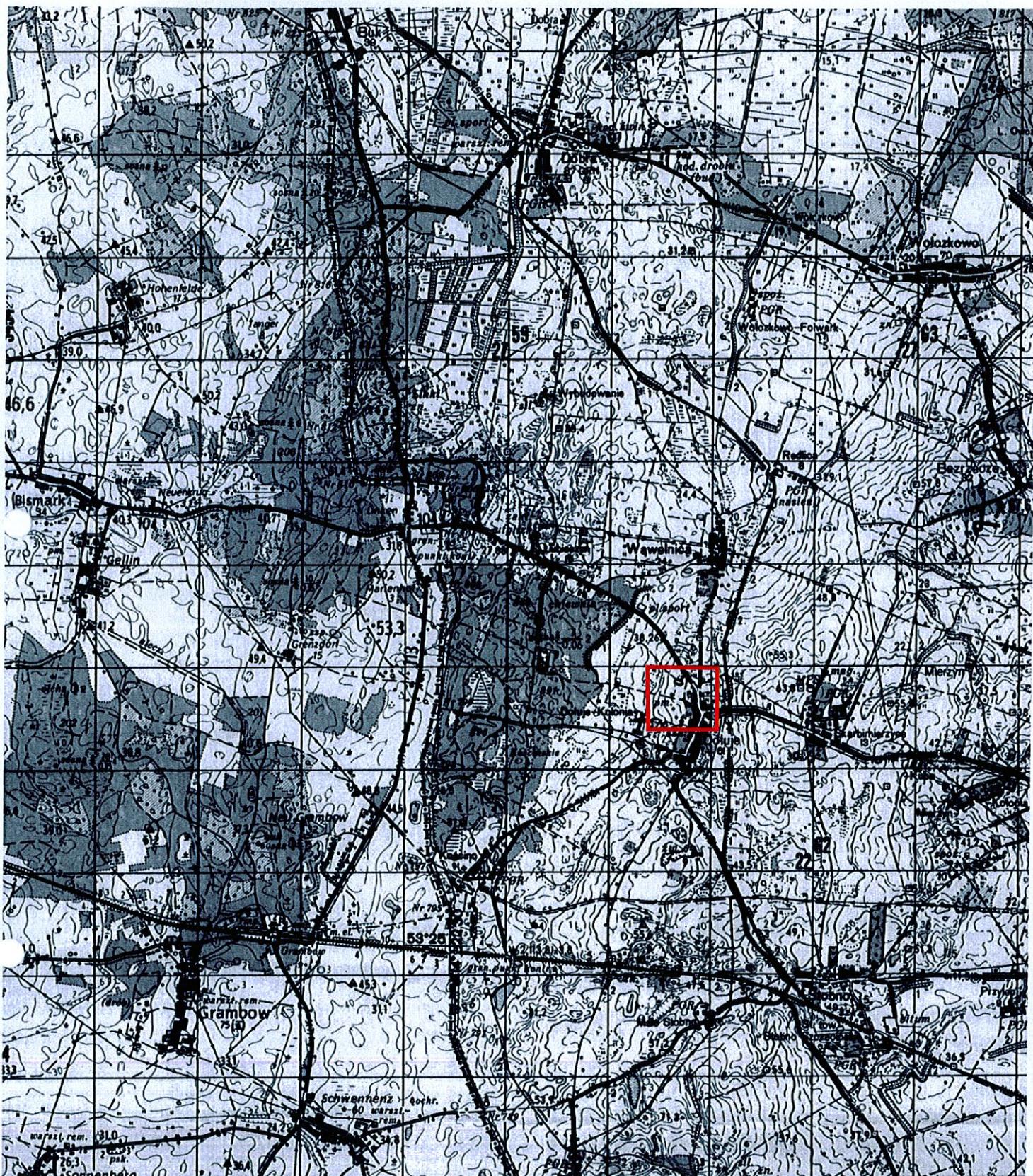
- 3.8. **Uwaga!** W północno wschodniej części działki, dostępne mapy topograficzne znaczą w tym rejonie kontynuację przylegającego oczka wodnego na przylegającej od wschodu działce (patrz np. http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gpmmap=gp0&actions=acShowServices_KATASTER).
- 3.9. Istnieje duże prawdopodobieństwo zastania w gruncie na głębokości ok. 1 – 1,5 m ceramicznych rurek drenarskich stanowiącą element poniemieckiego systemu drenażowego okolicznych pól ornych. Z przerwanej rurki drenacyjnej pewnie będzie sączyć się woda, świadcząca o choćby szczątkowym jeszcze spełnianiu swej roli. Przy wykonywaniu wykopu, przerwane rurki zabezpieczyć, a napływającą wodę natychmiast odprowadzić, najlepiej docelowo do kanalizacji deszczowej.
- 3.10. Oceniając uzyskany model geotechniczny pod kątem nawierzchni drogowych należy zwrócić uwagę, na spory udział frakcji pylastych i ilastych w dominującej od powierzchni pokładzie glin (**G** *sa*/*Si* **Pg** *clSa*; geneza **B**) kwalifikuje je do gruntów bardzo wysadzinowych.
- 3.11. W wykonanym zakresie badań podłoża udokumentowano warunki proste (zgodnie §4.2. Rozporządzenia^{1.1.}).
- 3.12. Projektowane przedsięwzięcie proponuje się zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej (zgodnie §4.3. Rozporządzenia^{1.1.}).

dr Andrzej Piotrowski

upr. geol. Sug 02 0939

upr. MOSZN i L. Nr VNI-0073

upr. MOSZN i L. Nr VII/180



Zal. Graf. 1 Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski - ark. Krakow skala 1:50 000



miejsce planowanej inwestycji

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:
 GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

PN-86/B-02480

PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2
 PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1 PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap2



GRUNTY NASYPWE [skład]

- nB] - nasyp budowlany
- nN] - nasyp niekontrolowany
- Mg - materiał antropogeniczny
- xMg - materiał naturalny przemieszczony

FILLS [composition]

- embankment
- man made ground
- made ground
- relocated natural ground

GRUNTY ORGANICZNE

- H - humus
- Nm - namul
- T - torf
- Gy - gytia
- Kj - kreda jeziorna
- Or - grunt wysokoorganiczny ($I_{om} > 20\%$)
- saOr, siOr, ciOr - grunt organiczny ($I_{om} = 6 - 20\%$)
- or... - grunt niskoorganiczny ($I_{om} = 2 - 6\%$)
- I_{om} , C_{om} - zawartość części organicznych

ORGANIC SOILS

- humous
- organic mud
- peat
- gytja
- lake marl
- organic soil

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
- B - gruz betonowy
- D - drewno
- Y - kamienie
- Z - żużel
- (+...) - domieszki
- // - przewarstwienie
- / - pogranicze gruntów
- Co - kamienie

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils boundary
- stones

GRUNTY MINERALNE RODZIME

RESIDUAL MINERAL SOILS

- gravel
- clayey gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- slightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay

- Z - żwir
- żg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pπ - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- πp - pył piaszczysty
- π - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gπ - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gz - glina zwięzła
- Gπz - glina pylasta zwięzła
- Ip - il piaszczysty
- I - il
- Iπ - il pylasty

- Gr - żwir gruby
- Gsr - żwir średni
- FGr - żwir drobny
- saGr - żwir piaszczysty
- grSa - pospółka
- CSa - piasek gruby
- MSa - piasek średni
- FSa - piasek drobny
- siSa - piasek pylasty
- clSa - piasek gliniasty (piasek ilasty)
- saCCI - glina piaszczysta (il piaszczysty)
- saciSi - glina pylasta (pył z ilem i piaskiem)
- sasiCl - glina ilasta (il z pyłem i piaskiem)
- Si - pył
- saSi - pył piaszczysty (pył z piaskiem)
- clSi - pył ilasty (pył z ilem)
- Cl - il
- saCl - il piaszczysty (il z piaskiem)

- coarse gravel
- medium gravel
- fine gravel
- sandy gravel
- sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- slightly clayey sand
- clayey sand
- sandy clayey silt
- sandy silty clay
- silt
- sandy silt
- clayey silt
- clay
- sandy clay

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
 GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



sączenia water infiltration

nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej drilled and stabilized water table

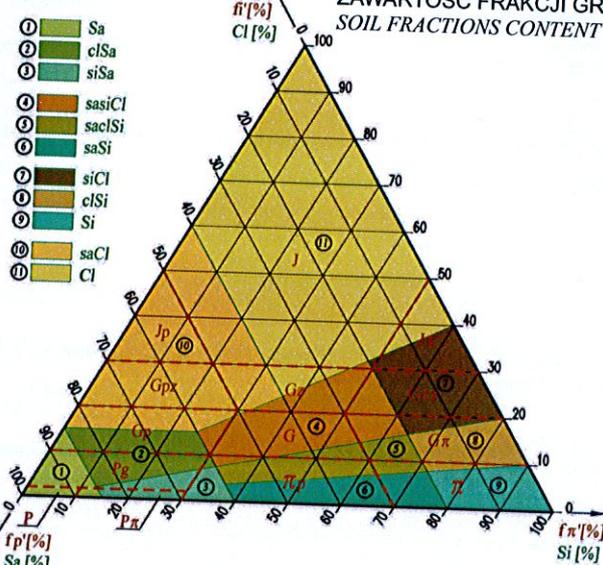
ustabilizowany poziom wody gruntowej stabilized water table

nawiercony poziom wody gruntowej drilled water table

- $I_p = W_L - W_p$ - wskaźnik plastyczności plasticity index
- $I_c = \frac{W_L - W_p}{I_p}$ - wskaźnik konsystencji consistency index
- $I_L = \frac{W - W_p}{I_p}$ - stopień plastyczności liquidity index
- I_D - stopień zagęszczenia density index

- W_n - wilgotność naturalna natural moisture content
- S_r - stopień wilgotności degree of saturation
- W_s - granica skurczalności shrinkage limit
- W_p - granica plastyczności plastic limit
- W_L - granica płynności liquidity limit

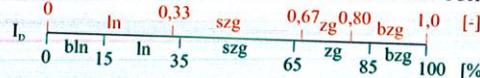
ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU
 SOIL FRACTIONS CONTENT



FRAKCJE GRUNTU SOIL FRACTION

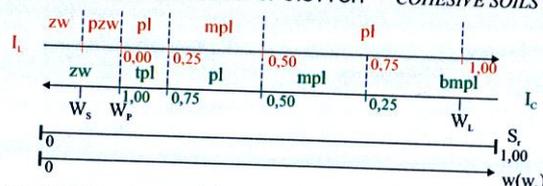
- f_i 0,002 f_s 0,050 f_r 2,0 f_l 40,0 f_c [mm]
- f_i 0,002 f_s 0,063 f_r 2,0 f_l 63,0 f_c [mm]
- (Cl) (Si) (Sa) (Gr) (Co)

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COESIVE SOILS COMPACTING



- bln - bardzo luźny very loose
- ln - luźny loose
- szg - średniozagęszczony moderate dense
- zg - zagęszczony dense
- bzg - bardzo zagęszczony very dense

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



- zw - zwarty solid
- pzw - półzwarty semi solid
- tpl - twardoplastyczny hard plastic
- pl - plastyczny plastic
- mpl - miękoplastyczny soft plastic
- pl - płynny liquid
- bmpl - bardzo miękoplastyczny very soft plastic

SYMBOLE POBORU PRÓB GRUNTÓW ORAZ WÓD GRUNTOWYCH
 SYMBOLS OF SOIL AND GROUND WATER SAMPLES

- próba o naturalnej strukturze (NNS) natural structure sample
- próba o naturalnej wilgotności (NW) natural moisture content sample
- próba o naturalnym uziarnieniu (NU) natural granulation sample
- próbką wody gruntowej (WG) ground water sample

Budowa terenu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem wód opadowych przy ul. Pięknej (dz. nr 149 z obrębów Dotuje 4).

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
wg PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997-1: Eurokod 7

profil stratygraficzno-litologiczny	rodzaj gruntu i geneza	numer warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006	wilgotność naturalna W_n [%]	zawartość części organicznych I_{om} [%]	gęstość objętościowa $\rho^{(e)}$ [g/cm ³ , t/m ³]	stopień zagęszczenia I_p	stopień plastyczności I_c	wskaznik konsystencji I_c	kąt tarcia wewnętrznej $\phi^{(e)}$ [°]	spójność $c^{(e)}$ [kPa]	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_v^{(e)}$ [kPa]	moduł odkształcenia pierwotnego $E_v^{(e)}$ [kPa]	współczynnik filtrażi $k^{(e)}$ [m/s]	wartości współczynników nośności				
																N_b	N_c	N_b		
C Z W A R T O R Z E D	h o i o c e n	I	G	sac/Si	16		2,15		0,2	0,8	18,3	31,5	36 900	28 100	$10^{-6} \div 10^{-8}$	5,42	13,35	1,1		
			Pg	ci/Sa	13		2,15													
			Pd	FSa	16		1,75	0,5				30,4		61 900	46 200	$10^{-3} \div 10^{-5}$	19,29		8,06	
P i e j s t o c e n	I I B	Ps, Pd	MSa/FSa	14/22		1,85/2	0,6				33,6		112 300	94 600	$10^{-3} \div 10^{-5}$	28,1		13,52		

Parametry wprowadzone na podstawie: **Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2) należy przyjąć stosując badania terenowych współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg PN-EN 1997-1:**

badania terenowych i korelacji badań laboratoryjnych danych archiwalnych, norm i literatury fachowej parametry ostabione ze względu na zawartość części organicznych