

OPINIA GEOTECHNICZNA oraz DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO i PROJEKT GEOTECHNICZNY OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

temat

Przebudowa i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej na odcinku Golinka-Barzkowice.

Zleceniodawca

Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C.

miejsowość/obwód

gmina

Stargard

powiat

stargardzki

województwo

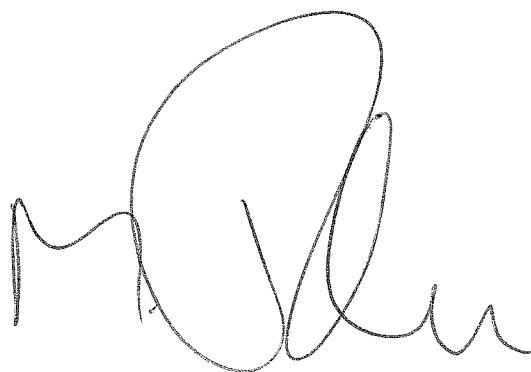
zachodniopomorskie

autor

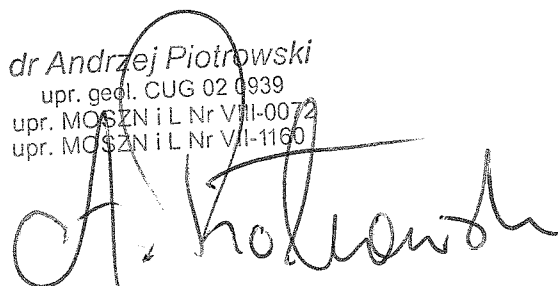
mgr Maciej Piotrowski

podpis

dr Andrzej Piotrowski



dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. CUG 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160



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
- 2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

3. WNIOSKI I ZALECENIA

4. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 4.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
- 4.2. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE
- 4.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH
- 4.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU
- 4.5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO
- 4.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI
- 4.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW
- 4.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH
- 4.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM
- 4.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH

CZĘŚĆ GRAFICZNA:

- 1. Mapa przeglądowa obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej w skali 1: 50 000 (Zał. Graf. 1)
- 2. Mapa dokumentacyjna terenu w skali 1:500 wraz z profilami otworów geotechnicznych (Zał. Graf. 2 ÷ 5)

TABELE:

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

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie, zrealizowane dla Zamawiającego: Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C., dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: Przebudowa i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej na odcinku Golinka-Barzkowice.

Prace terenowe prowadzone były w połowie lipca 2021 r. Otwory wykonano samojezdnym urządzeniem wiertniczym WH4 przez firmę *Usługi Wiertnicze Marek Szumiński* oraz przy pomocy ręcznego zestawu wiertniczego typu 01.12 firmy *Eijkelkamp*. Profile uzupełniono wynikami badań stanu gruntu na podstawie doświadczenia porównywalnego.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) /przeloty (m)	łączy metraż
1	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), nie rurowane: - zestaw ręczny, przy pomocy świrdrów okienkowych;	2	2,2	11,4
	- mechaniczne metodą obrotową, przy pomocy żerdzi ślimakowych;	1	2,0	
		1	5,0	

Ich lokalizację przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. Graf. 1) oraz na mapach dokumentacyjnych w skali 1:500 (Zał. Graf. 2 ÷ 5). Rzędne poszczególnych punktów badawczych określone zostały wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html.

Niniejsza Opinię opracowano w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, z związane z geologią, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnione poniżej:

1. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).
2. PN-EN 1997-1: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 rok.
3. PN-EN 1997-2: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 rok.
4. PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Część 1: Oznaczania i opis.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz **Chociwel** (231) wraz z Objasneniami. Oprac. J. Jodłowski, PIG Warszawa 2007 r.
6. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz **Choszczno** (269) wraz z Objasneniami. Oprac. Z. Wiśniowski, A. Piotrowski, PIG Warszawa 2004 r.
7. Podział Polski na regiony fizyczno - geograficzne. J. Kondracki, Warszawa, 1980 r.
8. Zarys geotechniki, Z. Wiłun, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wyd. 7., Warszawa 2005 r.

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

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Dokumentowany teren położony jest we wschodniej części gminy Stargard, gdzie odcinek planowanej sieci będzie łączyć tereny w rejonie miejscowości Golinka i Barzkowice. Całość terenu objętego opracowaniem wznosi się na obszar Pojezierza Ińskiego, której pofalowaną powierzchnię urozmaicają młode dolinki mniejszych cieków jak okalająca m. Barzkowice od południa rz. Pęczinka (w zlewni Iny). Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. Graf. 1).

Trasa inwestycji przebiega w większości przez tereny zagospodarowane, przypadając przeważnie na pobocze drogi łączącej ww. miejscowości oraz pośród okalających je terenów rolniczych. Na całej rozciągłości projektowanej trasy powierzchnia terenu

wykazuje systematyczny spadek ku zachodowi. Deniwelacje pomiędzy skrajnymi punktami badawczymi sięgają ok. 6 m, teren wznosi się na wysokość od ok. 64 m n.p.m., przez ok. 62 m n.p.m. po ok. 58 m n.p.m. (wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html). Szczegółowe położenie w śladzie przebiegu planowanych sieci, przedstawiają załączone mapy dokumentacyjne w skali 1:500 (Zał. Graf. 2 ÷ 5).

2.2. Budowa geologiczna

Wg informacji zawartych w objaśnieniach do arkusza geologicznego [5], rzeźba terenu na ma charakter **ma charakter wysoczyzny morenowej falistej** (morena denna). Została ona ukształtowana podczas zlodowacenia Wisły (najmłodszy plejstocen). Nad krawędzią Pęczynki w rejonie Barzkowic wysoczyzna leży na wysokości około 50 m i wznosi się stopniowo ku północy do około 70 m n.p.m. w rejonie wału bobrownickiego.

Na obszarze objętym opracowaniem zasadniczy kompleks genetyczny tworzą osady stadiału głównego ostatniego zlodowacenia, których partie stropowe powyżej nich występujące, należy wiązać z deglacją obszaru w fazie pomorskiej.

W głębszych partiach osiągniętego wykonanymi otworami podłoża, zalegają gliny zwałowe (górne) fazy pomorskiej $g_{zw}^{g} Q_{p4}^{B3Pm}$; piaski gliniaste (ilaste; Pg c/Sa), których wszędzie tam gdzie występowały nie przewiercono. Spoiste podłoże zawiera charakterystyczne dla gruntów zwałowych ławice żwirów i kamieni (+ż, ko gr).

Ponad stropem ww. glin zalega mniejsza lub większa pokrywa gruntów piaszczysto-żwirowych: piaski drobne (Pd FSa), często ze żwirami i kamieniami oraz z przewarstwieniami piasków gliniastych (Pd //Pg+ż, ko gr FSa c/sa), pewnymi połaciami jak w otworze nr G1, przechodząc w piaski średnie i grube ze żwirami (Ps +ż grMSa, Pr CSa) i tam do głębokości 5,0 m nie przewiercone. W pozostałych otworach grunty niespoiste stanowią zalegający do 1,0 ÷ 1,4 m p.p.t. ich nadkład.

Ww. piaski pyłowato-żwirowate to najmłodsze ogniwo akumulacji lodowcowej utworzone przez strumienie błotne spływające z topniejącego lądolodu. Tworzą pokrywy ablacyjne na powierzchni wysoczyzny morenowej

W udokumentowanych otworach grubość pokrywy ewidentnych nasypów (nN Mg) jest niewielka, sięgająca przeważnie do głębokości 0,4/0,8 m p.p.t. Grunty antropogeniczne to przede wszystkim piaski, miejscami utwory bardziej spoiste, wymieszane z zerwaną strukturą gruntów próchnicznych (Pd /Pg +H).

2.3. Warunki wodne

W obrębie wysoczyzny morenowej nie stwierdza się regularnego poziomu wód gruntowych. Poziom właściwego zwierciadła wód podziemnych na tym terenie znajduje się głębiej, pod izolującą go warstwą glin zwałowych.

W górnej części struktury tego typu wysoczyzn morenowych mogą występować soczewki i przeławicenia zawodnionych piasków o niewielkim zasięgu i małej miąższości. Wody gruntowe występują w nich nieregularnie, na zmiennej głębokości – od 1 m do 8 m, jako wody zawieszone bądź uwieszone. Poziom ich występowania jest bardzo zmienny, nie tylko ze względu na atmosferę, ale i działalność gospodarczą (melioracja, rozszerzająca się zabudowa). Tego typu strefy zawodnione podłoża pozostają bez znaczenia użytkowego, mają zazwyczaj charakter nie ciągły, o dużej zmienności skali zjawiska, których prawdopodobieństwo wystąpienia związane jest z dłuższym czasem intensywnych opadów.

Warunki wodne określono na podstawie badań terenowych wykonanych na przestrzeni lipca 2021 i do głębokości ich wykonywania większych przejawów wód nie stwierdzono.

Na tym terenie zasilanie odbywa się przede wszystkim drogą infiltracji wód opadowych, które na zasadzie podziemnego spływu grawitacyjnego z wyższych partii terenu infiltrują

spękania i przewarstwienia piasków występujących w obrębie nadkładu gruntów spoistych (w tym również część nasypów).

Piaszczyste połączenie podłoża tworzą strefę utworów o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące.

Grunty spoiste o konsystencji twardoplastycznej, to słabo/pół przepuszczalne strefy podłoża. Dla napływów czy migracji wód po opadowych (często również ze sztucznych źródeł), tworzą one skuteczne bariery hydrologiczne. Ich rozkład przestrzenny ma wpływ na poziomy stagnacji przesiakających się grawitacyjnie wód spływowych i opadowych oraz kierunki ich filtracji.

Syntetyczne zestawienie orientacyjnej wartości współczynnika filtracji udokumentowanych grup gruntów (wg Dec T. 1975; Mielcarzewicz E. 1971) zamieszczono w poniższej tabeli:

Nr serii w p. 2.4.	rodzaj gruntu	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006)	współczynnik filtracji $k(n)$ [m/s]
I	piaski drobne, piaski drobne z drobnymi przewarstwieniami piasków gliniastych;	Pd, Pd //Pg	FSa/FSa <u>c</u> lSa	$(23 \div 12) * 10^{-6}$
	piaski średnie i grube ze żwirami i kamieniami	Ps +z, Pr	grMSa, CSa	$(0,29 \div 0,12) * 10^{-3}$
II	piaski gliniaste (ilaste, zbite)	Pg	c/Sa	$(4,6 \div 0,9) * 10^{-6}$

Ilość i intensywność przejawów wody gruntowej, jakie udokumentowały bieżące badania polowe, uznać należy za nie co zafałszowane, gdyż czas prac polowych poprzedzał deficytowy okres hydrogeologiczny (czas z krótkotrwałymi opadami), co wpłynęło na znaczące obniżenie się skali przejawów wód gruntowych.

W związku z tym, przy takich uwarunkowaniach morfologicznych, należy pamiętać, że w przypadku dłuższych opadów ponad stropem gruntów spoistych, jak i w przewarstwieńiach piaszczystych w ich obrębie, będzie dochodzić do okresowego przyrostu aktywności zjawisk wodnych.

Przesiakające się grawitacyjnie wody opadowe, wystąpią jako dodatkowe zjawiska o charakterze wód zawieszonych, infiltrujące w płytszych partiach podłoża w strefach ponad nadkładem gruntów spoistych (lub w jego obrębie). W górnej części struktury podłoża, będą w tedy występować zawadnione soczewki i przeławicenia o niewielkim zasięgu i małej miąższości, jako wody zawieszone bądź uwieszone. Poziom ich występowania ma zazwyczaj charakter nie ciągły, o dużej zmienności skali zjawiska. Tego typu sezonowym przyrostom będzie sprzyjał fakt, że znakomitą większość wyniesionych partii okolicznych terenów zbudowana jest z praktycznie nieprzepuszczalnych glin i iłów. Zasilanie drogą infiltracji wód opadowych powodować będzie cykliczne napływy w wyniku spływu grawitacyjnego z północy i wschodu, dodatkowo intensyfikowane przez często szczelną zabudowę okalających osiedli. Szczególnie każdorazowo po obfitych opadach lub/i wyniku roztopów pośniegowych zjawiska te będą charakteryzować się dużą dynamiką, z wystąpieniem wód otwartych we wszelkich zagłębieniach (np. koleinach) włącznie.

W wyniku dokonywanych wokół przeobrażeń oraz powstałych już (oraz w realizacji) nawierzchni i zabudowy wielorodzinnej, doszło z pewnością miejscami do zaburzenia grawitacyjnego szlaku migracji wód po opadowych. Dodatkowo, na terenach urbanizowanych następuje często dodatkowy sztuczny napływ z nieszczelnych kanałów okolicznych sieci kanalizacyjnych bądź uszkodzonych rynien dachowych i ich odpływów. Z obserwacji i badań autorów z tego rejonu, od czasu powstania okolicznych osiedli doszedł problem zagospodarowania wód z nawierzchni i połączeń 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).

Podsumowując, ze względu na uwarunkowania morfologiczne tych terenów (przewagę w podłożu gruntów słabo/pół przepuszczalnych, ogólne nachylenie powierzchni) warunki

wodne należy określić jako: średnio korzystne. Przy projektowaniu należy zwracać uwagę na dużą zmienność warunków wodnych zarówno w przestrzeni jak i w czasie.

2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie i geotechnicznie. Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu dwa pakiety (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.

Poniższe wydzielienia litologiczno-genetyczne dopełniono o symbole i nazwy gruntów określono zgodnie z aktualnie obowiązującą normą **PN-EN ISO 14688**.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa IA	Grunty niespoiste lodowcowe serii I: piaski drobne (Pd <i>FSa</i>), często ze żwirami i kamieniami oraz z przewarstwieniami piasków gliniastych (Pd //Pg+ż, ko <i>gr FSa c/sa</i>) barwy popielatoszarej. Grunt ten jest wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym (w zakresie: $I_D \approx 0,4 \div 0,5/40 \div 50\%$).
warstwa IB	Grunty niespoiste lodowcowe serii I: piaski średnie i grube ze żwirami (Ps +ż <i>grMSa</i> , Pr <i>CSa</i>) barwy popielatoszarej. Grunt ten jest wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym (w zakresie: $I_D \approx 0,4 \div 0,5/40 \div 50\%$).
warstwa II	Grunty spoiste lodowcowe serii II: piaski gliniaste (ilaste; Pg <i>c/Sa</i>) z drobnymi przewarstwieniami piasków, żwirów i kamieni, barwy szarobrazowej. Grunt ten jest wilgotny, w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,2/I_C \approx 0,80$). Symbol konsolidacji B .

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują profile geotechniczne (Zał. Graf. 2 ÷ 5).

Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono 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**.

3. WNIOSKI I ZALECENIA

3.1. Jak już wspomniano w p. 2.1. i 2.2., dokumentowany obszar położony jest pośród wysoczyzny morenowej, której zasadniczy kompleks genetyczny tworzą różnego rodzaju gliny lodowcowe (zwałowe), piaski i żwiry lodowcowe lub wodnolodowcowe. Do serii I ujęto zbiorczo zespół gruntów piaszczysto-żwirowych: piaski drobne (Pd *FSa*), często ze żwirami i kamieniami oraz z przewarstwieniami piasków gliniastych (Pd //Pg+ż, ko *gr FSa c/sa*) oraz piaski średnie i grube ze żwirami (Ps +ż *grMSa*, Pr *CSa*). Połączenie gruntów spoistych (symbol konsolidacji **B**): piaski gliniaste (ilaste; Pg *c/Sa*) przydzielono do serii II.

3.2. Następnie ze względu na litologię i stan gruntu, wyodrębnione zespoły osadów przydzielono/rozdzielono na warstwy geotechniczne (patrz 2.4., Tabela nr 2 oraz Zał. Graf. 2 ÷ 5). Pod względem geotechnicznym większą część uzyskanych profili budują nośne grunty. Należą do nich grunty piaszczysto-żwirowe w stanie średnio zagęszczonym (w zakresie: $I_D \approx 0,4 \div 0,6/40 \div 60\%$), które rozdzielono na piaski drobne warstwy IA oraz piaski średnie i grube warstwy IB. Również partie gruntów spoistych, które w większej swej miąższości występują w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,25 \rightarrow 0,2/I_C \approx 0,75 \rightarrow 0,80$) warstw IIIC/IIID to grunty zasadniczo nośne.

3.3. Jak już wspomniano w p. 2.3., warunki wodne należy określić jako średnio korzystne. Do celów projektowych trzeba uwzględnić, że w przypadku kumulacji okresów dłuższych opadów/roztopów wiosennych, należy pamiętać, że w przypadku dłuższych opadów ponad stropem gruntów spoistych, jak i w przewarstwieniach piaszczystych w ich obrębie, będzie dochodzić do okresowego przyrostu aktywności zjawisk wodnych. Przesięgające

się grawitacyjnie wody opadowe, wystąpią jako dodatkowe zjawiska o charakterze wód zawieszonych, infiltrujące w płytszych partiach podłoża w strefach ponad nadkładem gruntów spoistych. W obrębie spoistej struktury podłoża, będą wtedy występować zawadnione soczewki i przeławicenia o niewielkim zasięgu i małej miąższości, jako wody zawieszone bądź uwieszone. Poziom ich występowania ma zazwyczaj charakter nie ciągły, o dużej zmienności skali zjawiska. Tego typu sezonowym przyrostom będzie sprzyjał fakt, że znakomitą większość wyniesionych partii okolicznych terenów zbudowana jest z praktycznie nieprzepuszczalnych gruntów spoistych. Zasilanie drogą infiltracji wód opadowych powodować będzie cykliczne napływy w wyniku spływu grawitacyjnego z północy, dodatkowo intensyfikowane przez często szczelną okalającą zabudowę. Szczególnie każdorazowo po obfitych opadach lub/i wyniku roztopów pośniegowych zjawiska te będą charakteryzować się dużą dynamiką, z wystąpieniem wód otwartych we wszelkich zagłębieniach (np. koleinach) włącznie (niekontrolowane dodatkowe napływy w okresach po opadowych; szerzej o uwarunkowania hydrogeologicznych w p. 2.3.).

- 3.4. Wykonanie wykopu w takich warunkach wodnych jak zastano trakcie prac terenowych, nie będzie narażać większych utrudnień. Jednak już wspomniano w p. 3.3., szczególnie w okresach intensywnych opadów, systematycznie wraz z ich pogłębianiem ze ścian będzie się nasilał napływ wód do wykopu podskórnych (patrz też p. 2.3.). Należy wtedy liczyć się z koniecznością skutecznego odwodnienia wykopu. Napływającą do wykopu okresową wodę podskórną natychmiast odprowadzać systemem sączków i usuwać pompowaniem bezpośrednim poza obrys wykopu.
- 3.5. Posadowienie w obrębie podłoża gliniastego wiązać się będzie przede wszystkim z obostrzeniami dotyczącymi staranności robót ziemno-fundamentowych. W czasie prac wykopowych i fundamentowych należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w stanie mokrym (okres opadowy, wysięki podskórne), pod wpływem prac w dnie wykopu (drżania z oddziaływania na nie sprzętu mechanicznego, w tym także przejazdów samochodów i ładówek), parametry udokumentowanego bloku gruntowego ulegną drastycznemu pogorszeniu. Zbyt „ofensywne” prace w wykopie, w wyniku podciągania kapilarnego grożą kurząwką. Przy wykonywaniu robót ziemnych, należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu – ok. 0,3 – 0,5 m ponad projektowanym poziomem dna wykopu i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów. Odkryte podłoże (przede wszystkim spoiste jego partie) należy jak najszybciej zabezpieczyć, najlepiej pokryć 10 – 20 cm warstwą stabilizowaną cementem.
- 3.6. Należy uwzględnić, że rozsączanie wód będzie następować przede wszystkim poprzez filtrację 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.
- 3.7. Przy takim modelu gruntowym, niekontrolowany i punktowy napływ wód zaskórnych może doprowadzić do powstania zjawiska sufozji mechanicznej. Wypłukany materiał przemieszcza się w przestrzeniach porowych, szczelinach itp - tworząc podziemne próżnie (pustki) grożących ich zapadnięciem. Jest to szczególnie istotne z powodu problematycznych partii podłoża o mikroporowatej budowie i właściwościach higroskopijnych.
- 3.8. Jak już wspomniano, ze względu na uwarunkowania morfologiczne tych terenów warunki budowlane w podłożu należy określić jako: korzystne (z utrudnieniami).
- 3.9. W przypadku potwierdzenia technicznej (w projekcie konstrukcji) możliwości wykonaniu przedmiotowych prac instalatorskich, udokumentowane warunki gruntowo-wodne można będzie określić jako **proste** (zgodnie §4 pkt. 2. Rozporządzenia [1]).
- 3.10. Projektowane przedsięwzięcie należy zakwalifikować do **II kategorii geotechnicznej** (zgodnie §4 p. 3. Rozporządzenia [1]).

4. PROJEKT GEOTECHNICZNY do edycji

4.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Podłoże gruntowe projektowanej sieci wodociągowej stanowią nośne warstwy piasków drobnych, miejscami piasków średnich oraz piasków pylastych i pyłów. Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne.

4.2. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie załączoną tabelą parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2).

4.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa: Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć stosując współczynnik 0,9 (współczynnik materiałowy) właściwy dla metody B, wg wzoru: $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, w którym: γ_m – współczynnik materiałowy (0,9); $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru (patrz Tabela 2).

4.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU

Zgodnie z zapisami **PN-EN 1991-2:2007** Eurokod 1 pkt. 2.4.2 do oddziaływań geotechnicznych związanych z gruntem należy zaliczyć przede wszystkim :

- ciężar gruntu i wody
- parcie gruntu i wody gruntowej
- ciśnienia wody gruntowej, ciśnienie spływowe
- pęcznienie i skurcz spowodowane zmianami wilgotności
- przemieszczenia związane z pełzaniem, osuwaniem lub osiadaniem gruntu
- przemieszczenia związane z degradacją, zmianami w składzie mineralnym, samozagęszczaniem i rozpuszczaniem gruntu
- skutkiem działania temperatury, w tym zamarzania

Na podstawie analizy warunków gruntowych i planowanego sposobu posadowienia sieci wodociągowej nie przewiduje się dodatkowych oddziaływań od gruntu na projektowane obiekty.

Obciążenie wywołane parciem gruntu na przewody instalacyjne zostało uwzględnione w obliczeniach statycznych projektu sieci wodociągowej.

4.5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjęto na podstawie badań polowych i opracowań kameralnych. Układ warstw gruntu pod projektowanym obiektem przedstawiono w powyższej Opinii Geotechnicznej wraz Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego (patrz Zał. Graf. 2).

4.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Obciążenia dodatkowe wynikające z budowy rurociągu tłoczego ścieków sanitarnych o średnicy D_y 75mm PE nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu. Wobec tego nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

4.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym zawarte zostały w powyższej Opinii Geotechnicznej wraz Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego

4.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH

Należy przeprowadzić następujące badania :

kontrola bezwykopowego procesu układania rurociągu tłoczego kanalizacji sanitarnej
kontrola prawidłowości przebiegu trasy rurociągu tłoczego pod względem wysokościowym i liniowym
kontrola podsypanki i zasypki gruntu w miejscach, gdzie konieczne będzie wykonanie rurociągu w wykopie otwartym

kontrola zasypki gruntu wokół pompowni ścieków na działce nr 37/6 obręb Barzkowice

Opinia geotechniczna oraz **Dokumentacja nadań podłoża gruntowego** i Projekt geotechniczny
Przebudowa i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej na odcinku Golinka-Barzkowice.

4.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Rurociąg tłoczny ścieków będzie wykonany z rur polietylenowych HDPE przeznaczonych do bezwykopowego metod układania przewodów.

We wskazanych w projekcie miejscach będą zamontowane zasuwki wykonane z żeliwa sferoidalnego.

Obudowa pompowni ścieków będzie wykonana z typowych elementów żelbetowych (kręgów) z betonu C35/45 lub monolityczna z polimerobetonu.

Przejścia rur przez ściany obudowy pompowni winny być wykonywane z najwyższą starannością celem wyeliminowania możliwości powstawania nieszczelności.

Nie przewiduje się wykonywania dodatkowych badań agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu.

4.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH

Układanie rurociągu tłoczego ścieków sanitarnych będzie realizowane przy zastosowaniu technologii bezwykopowej, lub miejscowo w wykopach otwartych o głębokości ok. 1,40÷1,60m ppt.

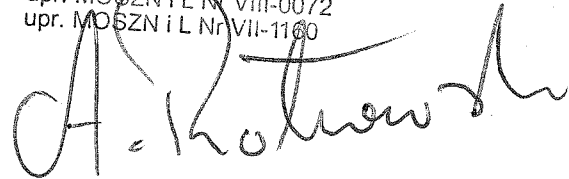
Z uwagi na lokalizację rurociągu tłoczego w terenie użytkowanym rolniczo, wzdłuż drogi powiatowej Nr 1732Z (odcinek Golinka-Tarnowo Pomorskie), nie występuje zagrożenia stateczności budynków zabudowy mieszkalnej lub gospodarczej.

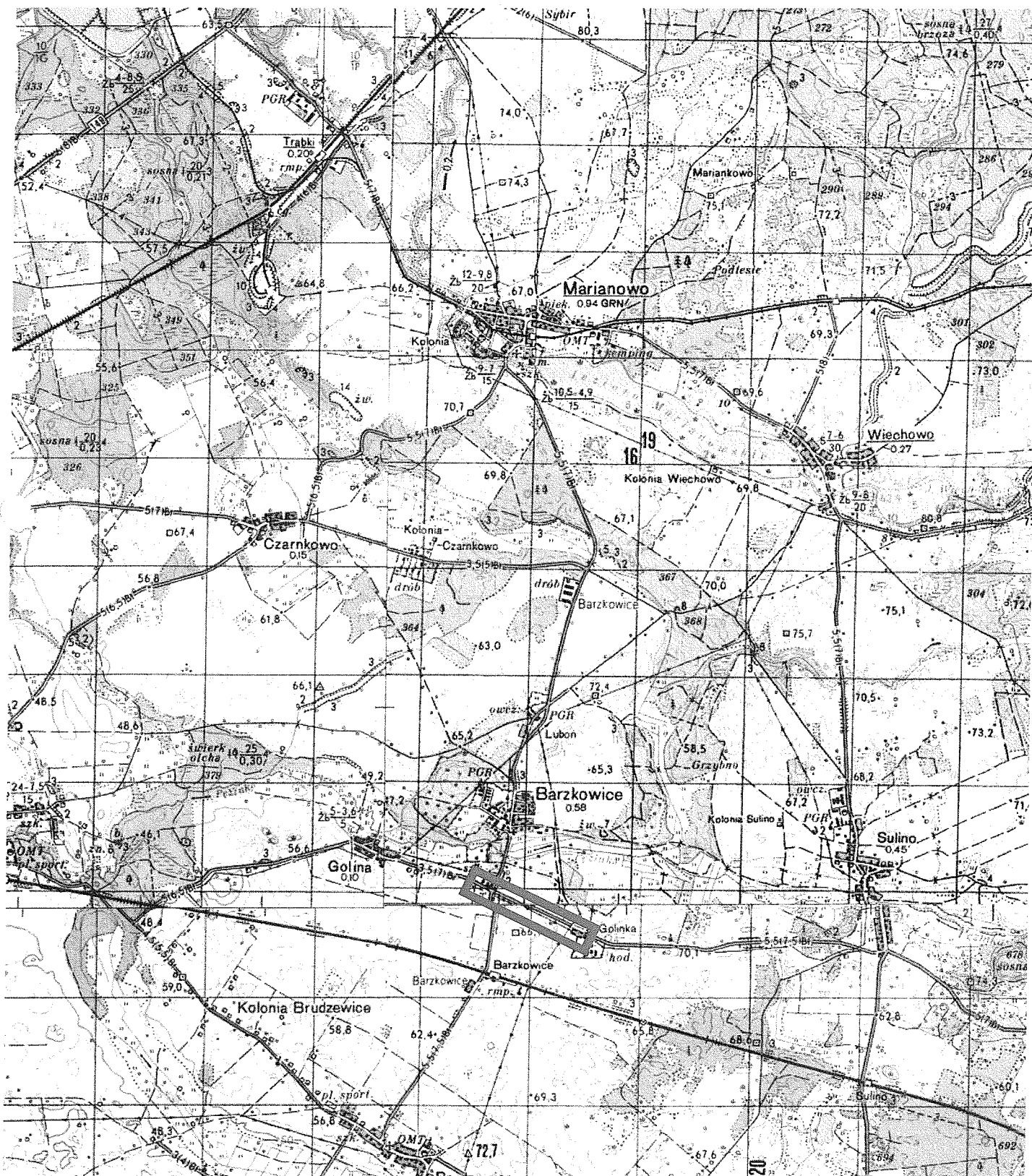
dr Andrzej Piotrowski

upr. geol. CIUG 02 0939

upr. MOSZN i L Nr VIII-0072

upr. MOSZN i L Nr VII-1160

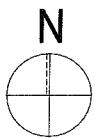
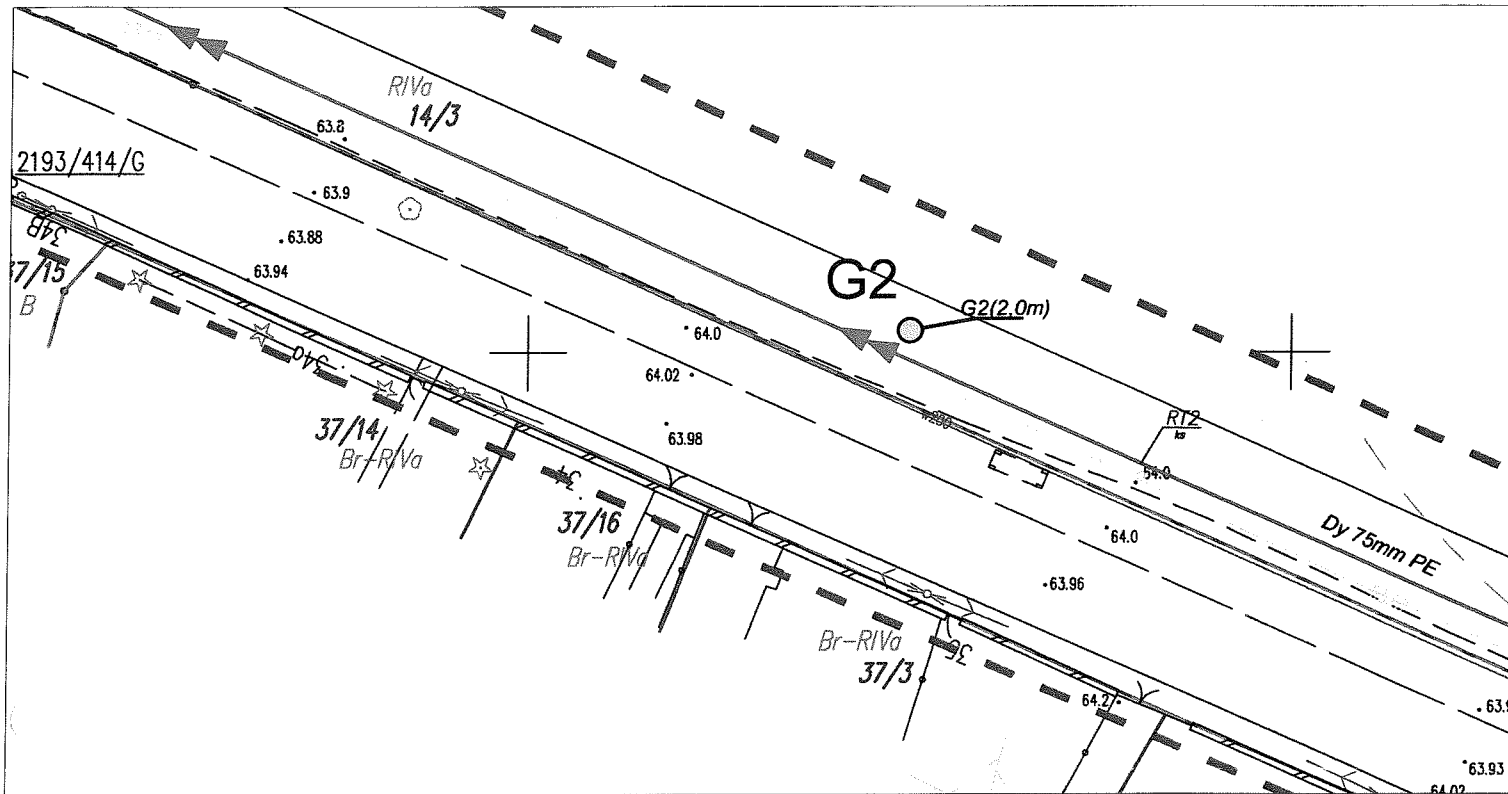




Zał. Graf. 1 Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski
- arkusz: Wielgów, Stargard
skala 1:50 000



miejsce planowanej inwestycji



Mapa dokumentacyjna
Skala 1:500

OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

DATA
lipiec 2021

NR OTWORU

RZĘDNA
~64,0


G2

TEMAT
Przebudowa i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej

LOKALIZACJA
Golinka-Barzkowice

głębokość [m p.p.t.]	nr warstwy geotech	przejawy wód gruntow.	przelot warstwy	miąższość	profil litologiczny, nr warstwy	opis makroskopowy				CaCO ₃	geneza i stratygrafia
						rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ilość wał.	stan gruntu		
1,0	IA		0,4	0,4	nN	Nasyp piaszczysty z humusem;	W				N _Q
				1,0	Pd//Pg	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym;			$s \leq g$ $I_D = 35/50\%$		f_{Q_p}
2,0	II		1,4	0,6	Pg+ko	Piasek gliniasty z kamieniami;			tp_l $I_c = 0,80$		

N



1

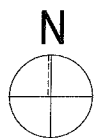
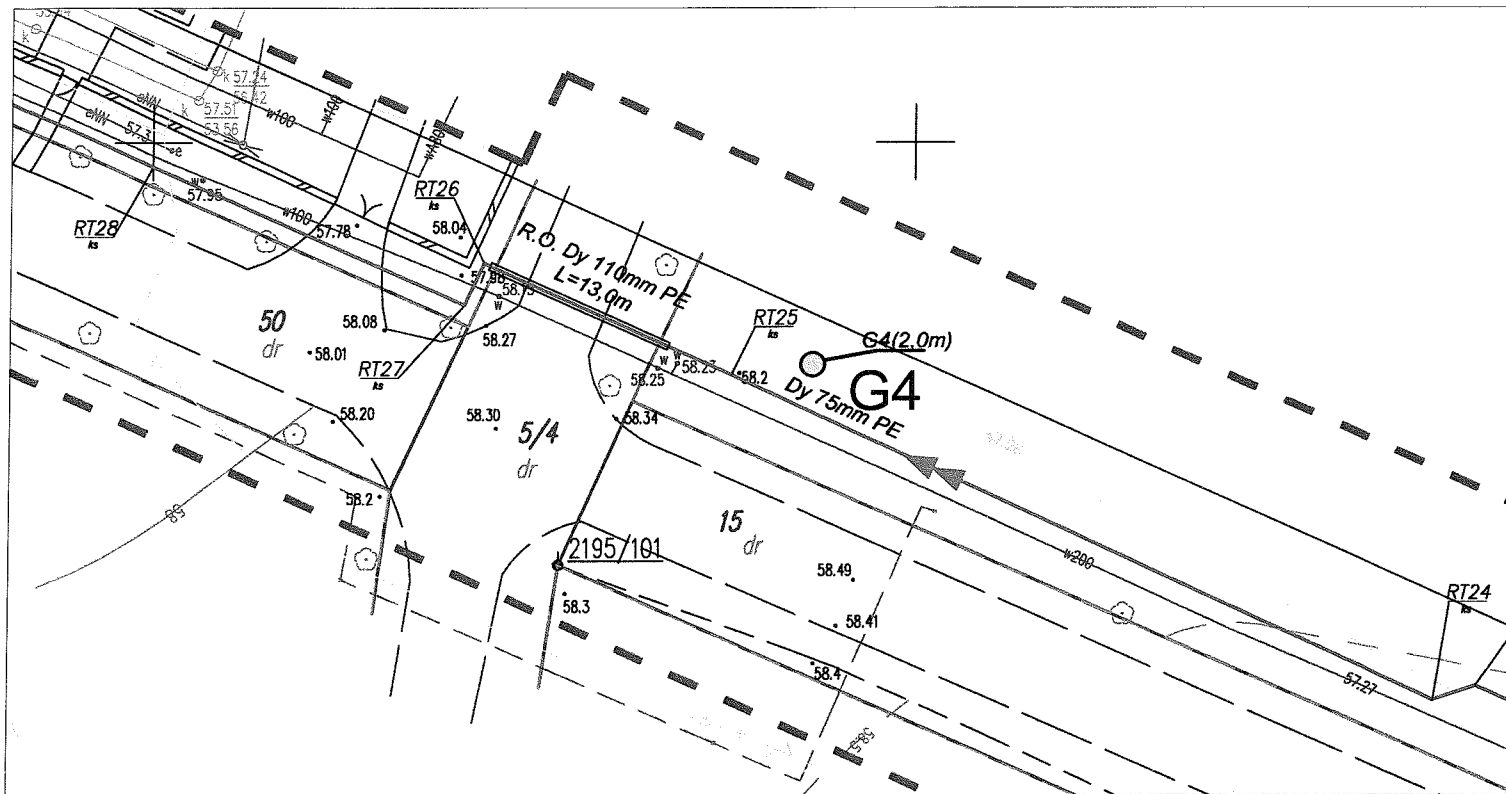
miejsce i numer otworu wiertniczego

G3

PROS
Maciej Piotrowski
ul. Kozierowskiego 30
71-106 Szczecin

Golinka-Barzkowice

głębokość [m p.p.t.]		nr warstwy geotech.	przejawy wód gruntow.	przelot warstwy	miąż- szość	profil litologiczny, nr warstwy	opis makroskopowy					geneza i stratygrafia	
							rodzaj gruntu, barwa		wilgotność	ilość wał.	stan gruntu		CaCO ₃
1,0		IA		0,6	0,6	nN	Nasyp piaszczysty z humusem;	w					f Q _p
					0,4	Pd+ko	Piasek drobny, kamienie;						
					1,0	Pg+ko	Piasek gliniasty z kamieniami;						
2,0		II			1,0								



Mapa dokumentacyjna
Skala 1:500

OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

DATA
lipiec 2021

NR OTWORU

RZĘDNA
~58,3

G4

TEMAT
Przebudowa i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej

LOKALIZACJA
Golinka-Barzkowice

głębokość [m p.p.t.]	nr warstwy geotech	przejawy wód gruntów	przelot warstwy	miąż- szość	profil litologiczny, nr warstwy	opis makroskopowy				CaCO ₃	geneza i stratygrafia
						rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ilość wał.	stan gruntu		
1,0	IA		0,5	0,5	nN	Nasyp piaszczysty z humusem;	W				N _Q f _{Qp}
			0,2	0,2	Pd(H)	Piasek drobny z domieszką humusu;					
			0,5	0,5	Pd	Piasek drobny;					
	II		1,2	0,5	Pd//Pg	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym, kamienie;				szg I _D = 33/40%	
2,0			1,7	0,3	Pg	Piasek gliniasty;				tpl	

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 NASYPOWE [skład]

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

GRUNTY ORGANICZNE

- H - humus
Nm - namul
T - torf
Gy - gytia
Kj - kreda jeziorna
Or - grunt wysokoorganiczny
saOr, siOr, ciOr - grunt organiczny
or... - grunt niskoorganiczny
I_{com} - zawartość części organicznych

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
B - gruz betonowy
D - drewno
K - kamienie
ż - żużel
(...) - domieszki
// - przewarstwienie
/ - pogranicze gruntów
Co - kamienie

GRUNTY MINERALNE RODZIME

- z - żwir
zg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta
Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pt - piasek pylasty
Pg - piasek gliniasty
Pp - pył piaszczysty
P - pył
Gp - glina piaszczysta
G - glina
Ga - glina pylasta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
Gz - glina zwięzła
Gpz - glina pylasta zwięzła
Ip - il piaszczysty
I - il
Iz - il pylasty
FGr - żwir gruby
saGr - żwir średni
grSa - żwir drobny
CSa - piasek gruby
MSa - piasek średni
FSa - piasek drobny
siSa - piasek pylasty
clSa - piasek gliniasty (il piaszczysty)
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)

FILLS [composition]

- embankment
man made ground
made ground
relocated natural ground

ORGANIC SOILS

- humous
organic mud
peat
gyttja
lake marl
organic soil

organic content

OTHER DENOTATIONS

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

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

- 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

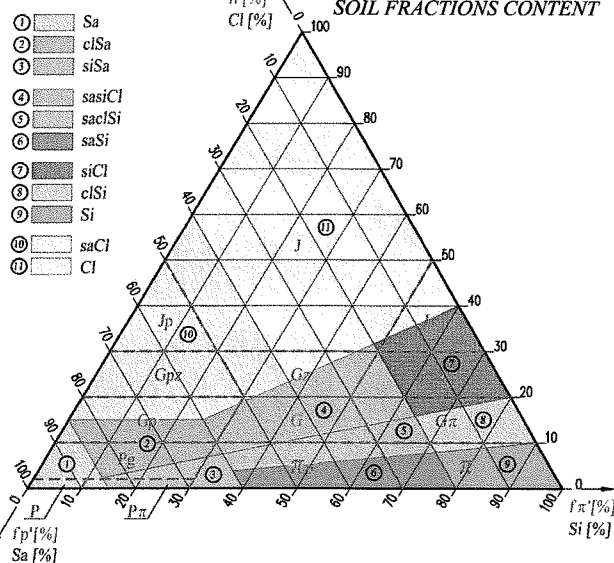
▼ nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej
drilled and stabilized water table

▼ ustabilizowany poziom wody gruntowej
stabilized water table

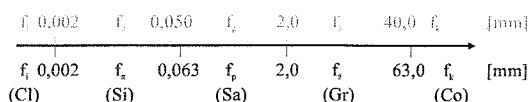
▼ nawiercony poziom wody gruntowej
drilled water table

- $I_p = W_L - W_p$ - 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

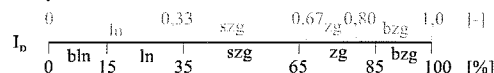
- W_n - wilgotność naturalna natural moisture content
 S_r - stopień wilgotności degree of saturation
 W_s - granica skurczalności shrinkage limit
 W_p - granica plastyczności plastic limit
 W_L - granica płynności liquidity limit

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU
SOIL FRACTIONS CONTENT

FRAKCJE GRUNTU SOIL FRACTION

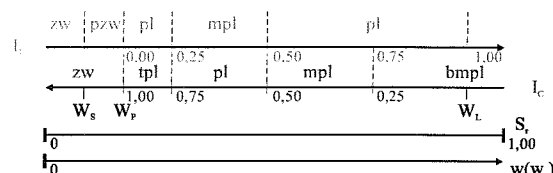


ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESSIVE SOILS COMPACTING



- 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
tpi - twardoplastyczny hard plastic
pl - plastyczny plastic
mpl - miękkoplastyczny soft plastic
pl - płynny liquid
bmpi - bardzo miękkoplastyczny very soft plastic

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