

OPINIA GEOTECHNICZNA

oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla zadania pt.: „Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne” na dz. nr 1/37, 1/36, 1/5, 1/23 przy ul. Wysokiej/ul. Lisek we Włocławku, gm. Włocławek, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń
--------------------	--

Opracował:

.....
Geolog
mgr Paweł Owczarek
upr. geol. XIII-001/POM

Toruń, czerwiec 2019 r.

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
 - 1. Podstawa i cel opracowania
 - 2. Bibliografia
- II. Zakres badań**
 - 1. Prace geodezyjne
 - 2. Prace polowe
 - 3. Badania makroskopowe
 - 4. Prace kameralne
- III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań**
- IV. Zagospodarowanie terenu badań**
- V. Budowa geologiczna terenu badań**
- VI. Warunki wodne terenu badań**
- VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- VIII. Wnioski oraz zalecenia**

I. Wstęp

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej stanowi zlecenie Zamawiającego: ComProjekt Biuro Architektoniczne, ul. Krakowska 66, 87-100 Toruń.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia, wliczając określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla zadania pt.: „Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne” na dz. nr 1/37, 1/36, 1/5, 1/23 przy ul. Wysokiej/ul. Lisek we Włocławku, gm. Włocławek, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie.

2. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
3	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
4	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
5	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
6	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
7	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
8	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg. mapy sytuacyjnej w skali 1: 500, która została dostarczona przez Zamawiającego.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określone zostały z wykorzystaniem metody niwelacji technicznej, w dowiązaniu do repera roboczego o znanej rzędnej wysokościowej oraz z wykorzystaniem metody interpolacji, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej oraz przy pomocy aplikacji internetowej *geoportav.gov.pl*.

2. Prace polowe

Prace polowe obejmowały wykonanie geologicznych otworów badawczych oraz sond dynamicznych w celu określenia stopnia zagęszczenia I_D . W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 4 otwory badawcze do głębokości 5,0 m p.p.t. wykonane z wykorzystaniem mechanicznej wiertnicy WH5 z zastosowaniem metody wiercenia obrotowego żerdziami ślimakowymi na sucho o średnicy 88 mm;
- 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL do głębokości 1,9 m p.p.t.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 20,0 mb.

Łączny metraż wykonanych sondowań dynamicznych wynosi 1,9 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Otwory badawcze oraz sondowanie zostały wykonane w dniu 24.05.2019, w temperaturze ok. 20 °C.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót w terenie otwory geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów spoistych nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wykonywania odwiertu geologicznego oraz aby nie dopuścić do trwałego połączenia wód podziemnych z różnymi poziomami wodonośnymi.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej opinii geotechnicznej.

III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Włocławek, u zbiegu ulic Wysokiej oraz Lisek, na działkach nr 1/37, 1/36, 1/5, 1/23, gm. Włocławek, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Niniejsze opracowanie ma na celu rozpoznanie warunków

gruntowo-wodnych dla celów projektowanych basenów letnich z zapleczem sanitarnym oraz urządzeniami sportowo-rekreacyjnymi.

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie meozregionu Kotliny Płocka (315.35), należącego do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), należącego do podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Zasadniczą i najbardziej charakterystyczną strukturą morfologiczną na omawianym obszarze jest tworząca odrębny makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka spajająca na blisko 150-kilometrowej długości, odcinki dolin Odry, Warty, Noteci, Kanału Bydgoskiego i Wisły. Omawiany obszar obejmuje swym zasięgiem mezo-region Kotliny Płocka. Forma pradoliny została uformowana przez wody glacialne odpływające pod koniec zlodowacenia Wisły. W obrębie Kotliny wydzielony został złożony system tarasów akumulacyjno-erozyjnych. Kotlinę Płocką znamionuje najmniejsza powierzchnia i najmniej złożona morfologia spośród wszystkich mezo-regionów Pradoliny. Kotlina obejmuje 850 km² pomiędzy Płockiem a Włocławkiem leżącym na jej północnym skraju. Najbardziej charakterystycznym elementem środowiska i krajobrazu Kotliny Płockiej jest taras zalewowy, w wyniku spiętrzenia wód Wisły przekształcony na początku lat siedemdziesiątych w zbiornik zalewowy - Jezioro Włocławskie, którego powstanie w znacznym stopniu zmieniło zarówno ogólny wizerunek jak i tryb funkcjonowania środowiska przyrodniczego w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Na zachód od Kotliny Płockiej, pomiędzy Włocławkiem a Koninem, rozciąga się rozległe na około 2500 km² powierzchni Pojezierze Kujawskie, należące do makroregionu Pojezierzy Wielkopolskich. Mezo-region ten sięga zachodnich obrzeży miasta, powyżej ujścia Lubieńki do Zgłowiączki - jednego z dwóch, obok Noteci, głównych rzek Pojezierza Kujawskiego. Północnozachodnie obrzeża Włocławka graniczą z mezo-regionem Pojezierza Dobrzyńskiego, wchodzącym w skład Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Mezo-region ten tworzy rozległa wysoczyzna uformowana w widłach Wisły i Drwęcy. W części południowej wysoczyzna pojezierza kończy się zboczem Doliny Wisły, które lokalne maksimum osiąga na wysokości Włocławka.

Wysokość względna zbocza dochodzi tam do 80 m. Ogólny zarys budowy geologicznej odnieść można do różnicowania strukturalnego jednostek geologicznych wyższego rzędu. Miasto Włocławek położone jest na skraju strefy Teisseyre'a-Tornquista - jednego z ważniejszych elementów struktury geologicznej kontynentu stanowiącego głęboki rozłam tektoniczny pomiędzy wschodnioeuropejską platformą prekambryjską a paleozoicznym trzonem Europy zachodniej. Podłoże geologiczne obszaru tworzą osady Synklinorium brzeżnego ograniczającego od wschodu platformę waryscyjską - jedną z trzech jednostek budujących paleozoiczny blok zachodnioeuropejski na obszarze Polski. Synklinorium brzeżne jest podłużną wąską strukturą o regularnym przebiegu rozciągającą się pomiędzy Koszalinem na północnym zachodzie a okolicami Lublina na południowym wschodzie. Fundamentem tej struktury są sfałdowane utwory paleozoiczne, przykryte nadkładem osadów mezozoiku i kenozoiku. Włocławek leży w północnej części środkowego tzw. warszawskiego odcinka synklinorium, odznaczającego się najbardziej regularną budową.

IV. Zagospodarowanie terenu badań

W bliskim sąsiedztwie terenu badań istnieje zabudowa usługowa, sportowo-rekreacyjna oraz tereny zielone. Liczne są polany oraz nieużytki.

Omawiany teren badań stanowi obecnie nieużytek, gęsto porośnięty niską roślinnością oraz licznymi drzewami, głównie liściastymi. Na obszarze badań liczne są zarośnięte roślinnością gruzы betonowe oraz pozostałości struktur betonowych oraz asfaltu. Teren badań jest względnie płaski, obecne rzędne terenu badań mieszczą się w granicach ok. 54,95 – 55,45 m n.p.m.

Na omawianym terenie badań nie płynie żaden ciek wodny. Najbliższym ciekim wodnym jest rzeka Zgłowiączka, która przepływa w odległości około 80 m na południe.

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1: 500 (zał. nr 2/2).

V. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holocenijskie oraz plejstocenijskie.

Holocen (Qh) reprezentowany jest przez grunty antropogeniczne, które stanowią nasypy niekontrolowane.

Nasypy niekontrolowane niespoiste litologicznie stanowią bezstrukturalne mieszaniny piasków średnich próchnicznych, lokalnie zaglinionych, z domieszkami gruntu próchnicznego, kamieni, gruzu betonowego. Pokrywają one całą powierzchnię omawianego obszaru. Ich miąższość wynosi 0,4 – 1,4 m.

Plejstocen (Qp) reprezentowany jest przez grunty fluwioglacjalne, morenowe oraz zastoiskowe.

Grunty rodzime, fluwioglacjalne (wodnolodowcowe), niespoiste położone są bezpośrednio poniżej gruntów holocenijskich i litologicznie na całym obszarze badań stanowią piaski średnie z domieszkami piasku grubego. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż miąższość tych osadów wynosi 0,7 – 1,5 m.

Grunty rodzime, morenowe, spoiste występują bezpośrednio poniżej warstwy osadów holocenijskich oraz plejstocenijskich. Litologicznie stanowią one gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z domieszkami glin pylastych oraz przewarstwione piaskiem grubym z domieszką piasku średniego, gliny pylaste z domieszką pyłu oraz lokalnie przewarstwione pyłem z domieszką piasku drobnego. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż miąższość tych osadów wynosi 1,6 – 2,3 m.

Grunty rodzime, zastoiskowe, spoiste występują bezpośrednio poniżej warstwy osadów plejstocenijskich. Litologicznie stanowią one pyły przewarstwione gliną pylastą. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż miąższość tych osadów wynosi 2,1 m

Niniejszymi badaniami osadów plejstocenijskich nie przewiercono.

Budowa geologiczna omawianego obszaru badań prezentowana jest na przekroju geotechnicznym I-I', stanowiącym zał. nr 5 do tej dokumentacji oraz na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji.

VI. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych. Podczas wierceń stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło wody w obrębie otworów nr 1 oraz nr 2 ma charakter swobodny i kształtuje się na głębokości ok. 1,8 – 2,0 m p.p.t. (na rzędnych ok. 53,43 – 53,45 m n.p.m.).

Na omawianym obszarze badań nie występują sączenia śródglinne do głębokości 5,0 m p.p.t. (do minimalnej rzędnej 49,95 m n.p.m.).

VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych, drobnoziarnistych oraz antropogenicznych.

Grunty nasypowe niekontrolowane zostały wliczone do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej w bardzo ogólnym zakresie ze względu na ich znaczne rozprzestrzenienie, jednak pamiętać należy, że grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych, oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, jak również brakiem udokumentowanej kontroli podczas ich depozycji, a tym samym należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektów, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia $I_D^{/n/}$ w przypadku gruntów niespoistych rodzimych oraz w przypadku gruntów niespoistych nasypowych niebudowlanych, określony z wykorzystaniem sondy dynamicznej DPL. Sondowanie przeprowadzono w bliskiej odległości od otworu w celu jak najdokładniejszego rozpoznania stopnia zagęszczenia gruntu. Podział gruntów na warstwy geotechniczne wykonano w oparciu o genezę, litologię i stan.

Za parametr wiodący przyjęto również stopień plastyczności $I_L^{/n/}$ w przypadku gruntów spoistych, który został określony na podstawie próby waleczkowania i/lub rozmakania, wykonanej przez uprawnionego geologa podczas prowadzenia prac terenowych.

Podział gruntów na warstwy geotechniczne wykonano w oparciu o genezę, litologię i stan.

W **warstwie I** ujęto holocenijskie grunty antropogeniczne, które stanowią nasypy niekontrolowane. Zestawiono tu wilgotne bezstrukturalne mieszaniny piasków średnich próchnicznych, lokalnie zaglinionych, z domieszkami gruntu próchnicznego, kamieni, gruzu betonowego. Grunty te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 0,40 - 0,60$.

W **warstwie II** ujęto plejstocenijskie, fluwioglacjalne grunty rodzime niespoiste. Zestawiono tu wilgotne oraz nawodnione piaski średnie z domieszkami piasku grubego. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia stwierdzona na podstawie sondowania DPL w terenie wynosi $I_D^{/n/} = 0,50$.

W **warstwie III** ujęto plejstocenijskie grunty spoiste, morenowe oraz glacialimniczne (zastoiskowe). Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem litologia oraz stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono pięć warstw geotechnicznych.

Warstwa IIIA₁

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/} = 0,10$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu B** - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Warstwa IIIA₂

Zestawiono tu wilgotne gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem grubym z domieszką piasku średniego oraz gliny piaszczyste z domieszką gliny pylastej. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,18$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu B** - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Warstwa IIIB₁

Zestawiono tu wilgotne gliny pylaste z domieszką pyłu. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,14$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu B** - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Warstwa IIIB₂

Zestawiono tu wilgotne gliny pylaste z domieszką pyłu przewarstwione pyłem z domieszką piasku drobnego. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,18$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu B** - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane.

Warstwa IIIC

Zestawiono tu wilgotne pyły przewarstwione gliną pylastą. Znajdują się one w stanie twardo plastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{/n/}=0,25$. Grunty te mają **symbol konsolidacji gruntu C** – inne grunty spoiste nieskonsolidowane. Grunty te są wrażliwe na działanie wody – pod wpływem wód płynących ulegają rozmyciu, zaś zawilgocone uplastyczniają się. Zawilgocone grunty tego typu pod wpływem drgań wykazują cechę pseudotiksotropii, tj. upłynniają się, tracąc swoje pierwotne właściwości fizyczno-mechaniczne.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

VIII. Wnioski oraz zalecenia

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. w przypadku zaistnienia proponowanej sytuacji:
 - a. Całkowitej wymiany gruntów słabonośnych (antropogenicznych) na grunt niespoisty nośny, budowlany, o wskaźniku zagęszczenia I_s określonego w drodze osobnego projektu technicznego sporządzonego przez Konstruktora; na omawianym obszarze wystąpią warunki gruntowe proste.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się I kategorię geotechniczną dla projektowanego zadania z uwagi na rodzaj konstrukcji.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej dla projektowanego budynku należy do projektanta.
4. Według danych Systemu Osłony Przeciwoświsłkowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi.
5. Zgodnie z danymi ePSH omawiany teren może być zagrożony podtopieniami.
6. Antropogeniczne, nasypowe grunty budowlane, ujęte w warstwie I, charakteryzują się średnim stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,40 – 0,60. Pamiętać jednak należy o niekontrolowanym charakterze nasypów, co za tym idzie przyjąć należy, że grunty te

charakteryzuje duża zmienność w budowie oraz brak nadzoru podczas ich depozycji. Grunty te w obecnym stanie należy je traktować jako osady słabonośne. Istnieje możliwość wykorzystania części tych gruntów jako podłoża dla posadowienia obiektów, jednak po uprzednim ich dogęszczeniu do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Konstruktora lub po wzmocnieniu odpowiednim geosyntetykiem (geosiatki, geowłókniny).

7. Naturalne, plejstocenyjskie grunty fluwioglacjalne wykształcone litologicznie w postaci piasków różnej granulacji, ujęte w warstwie II, charakteryzują się stopniem zagęszczenia I_D równym 0,50 i stanowią pewne podłoże dla projektowanej inwestycji.
8. Naturalne, plejstocenyjskie grunty morenowe i zastoiskowe, wykształcone litologicznie w postaci glin piaszczystych, glin pylastych oraz pyłów, ujęte w warstwie III, charakteryzują się stopniem plastyczności I_L w zakresie 0,10 – 0,25 i stanowią dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.
9. Podczas wierceń stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło wody w obrębie otworów nr 1 oraz nr 2 ma charakter swobodny i kształtuje się na głębokości ok. 1,8 – 2,0 m p.p.t. (na rzędnych ok. 53,43 – 53,45 m n.p.m.).
10. Na omawianym obszarze badań nie występują sączenia śródglinne do głębokości 5,0 m p.p.t. (do minimalnej rzędnej 49,95 m n.p.m.).
11. Prognozowane zmiany głębokości zwierciadła wód podziemnych mogą wynieść ok. 0,5 m.
12. Woda gruntowa nie powinna stanowić utrudnienia podczas realizacji prac ziemnych. Ze względu na punktowy charakter prowadzonych badań, w przypadku wystąpienia wody podziemnej w trakcie trwania prac ziemnych, zaleca się zastosowanie jednej z technik odwodnienia wykopu fundamentowego, np. poprzez zastosowanie systemu igłofiltrów lub też wykorzystanie rzapi. Decyzja odnośnie doboru sposobu odwodnienia wykopu należy do projektanta.
13. Ze względu na występowanie osadów słabonośnych o miąższości do 1,4 m p.p.t. zaleca się rozważenie posadowienia na podłożu wzmocnionym (ulepszonym), np. poprzez częściową lub pełną wymianę gruntów.
14. Miąższość nasypów budowlanych i ich wskaźnik zagęszczenia powinny wynikać z obliczeń konstrukcyjnych.
15. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru sposobu posadowienia dla projektowanego zadania należy do projektanta
16. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-68/B-06050 oraz PN/B-03020, zwracając uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych. Roboty ziemne powinny być wykonywane oraz nadzorowane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, pozostające pod stałym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi.
17. W trakcie realizacji inwestycji mogą wystąpić następujące czynniki mogące mieć wpływ na zmianę warunków geologiczno-inżynierskich:
 - a. Dogęszczenie gruntów w ramach robót budowlanych,
 - b. Rozmakanie dna wykopu realizowanego w obrębie gruntów spoistych na skutek niewłaściwego reżimu budowlanego.
 - c. Upłynnienie gruntów spoistych na skutek wywołanych drgań – zjawisko kurzawkowe.

18. W związku z powyższym, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zapewnić odpowiedni reżim wykonawczy, niedopuszczalne jest zostawienie na kilka dni otwartych wykopów realizowanych w gruntach spoistych, aby nie dopuścić do przemoczenia warstwy plejstocęńskich gruntów spoistych, gdyż może to doprowadzić do ich rozmoczenia oraz upłynnienia, a tym samym do znacznego pogorszenia parametrów wytrzymałościowych tych gruntów.
19. W trakcie prowadzenia prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w przypadku wystąpienia pyłów piaszczystych w projektowanym poziomie posadowienia lub w jego bliskiej odległości – nie należy dopuścić do zalania wykopu fundamentowego, w którym stwierdzone zostaną pyły, nie należy dopuścić do ich przemoczenia. Zawilgocone grunty tego typu pod wpływem drgań wykazują cechę pseudotiksotropii, tj. upłynniają się, tracąc swoje pierwotne właściwości fizyczno-mechaniczne. W gruntach tego typu zalegających pod warstwą wodonośną łatwo można wywołać zjawisko kurzawkowe
20. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
21. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
22. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min. $h = 1,0$ m p.p.t., wg normy PN-81/B-03020

Spis załączników:

1. Objaśnienia znaków i symboli stosowanych na załącznikach graficznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty otworów badawczych
5. Przekrój geotechniczny I – I'
6. Karta sondy dynamicznej DPL

ZAŁĄCZNIKI

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW ORAZ SYMBOLI

stosowanych na załącznikach graficznych

Symbolle geotechniczne wg normy PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

Frakcje gruntu rodzime mineralne:

	LBo	- duże glazy	FRAKCJE BARDOZO GRUBOZIARNISTE
	Bo	- glazy	
	Co	- kamienie	
	Gr	- żwir	FRAKCJE GRUBOZIARNISTE
	CGr	- żwir gruby	
	MGr	- żwir średni	
	FGr	- żwir drobny	FRAKCJE GRUBOZIARNISTE
	clGr	- żwir gliniasty	
	grSa	- pospółka	
	grclSa	- pospółka gliniasta	FRAKCJE GRUBOZIARNISTE
	Sa	- piasek	
	CSa	- piasek gruby	
	MSa	- piasek średni	FRAKCJE DROBNOZIARNISTE
	FSa	- piasek drobny	
	siSa	- piasek pylisty	
	clSa	- piasek gliniasty	FRAKCJE DROBNOZIARNISTE
	saSi	- pył piaszczysty	
	Si	- pył	
	saCl	- glina piaszczysta	FRAKCJE DROBNOZIARNISTE
	Cl	- glina	
	siCl	- glina pylistą	
	saMCl	- glina piaszczystą zwięzłą	FRAKCJE DROBNOZIARNISTE
	MCl	- glina zwięzłą	
	siMCl	- glina pylistą zwięzłą	
	saFCI	- il piaszczysty	FRAKCJE DROBNOZIARNISTE
	FCI	- il	
	siFCI	- il pylisty	

Grunty nasypowe:

	Mg	- nasyp niebudowlany
	Mg	- nasyp budowlany
	Co	- kamienie
	Co	- gruz betonowy
	Co	- gruz ceglany
	Co	- beton
	Co	- żużel, asfalt

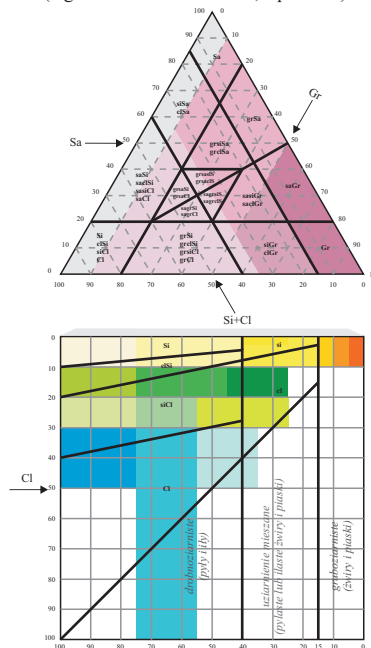
Grunty organiczne:

	Or	- grunt próchniczny
	Or	- namul
	Or	- torf
	Or	- gytia
	Or	- kreda jeziorna
	Or	- grunt organiczny

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:

fsa	MSa	- domieszka do gruntu podstawowego
MSa	fsa	- przewarstwienie gruntu podstawowego
/		- pogranicze innego gruntu
()		- uzupełniające określenia składu gruntu

Klasyfikacja gruntu oparta na uziarnieniu:



Opis otworu badawczego:

1 nazwa otworu badawczego
59,74 rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]

Opróbowanie otworów:

- miejsce poboru wody podziemnej do badań laboratoryjnych
- miejsce poboru próbki o nienaruszonej strukturze (NNS)
- miejsce poboru próbki o naturalnej wilgotności (NW)
- miejsce poboru próbki o naturalnym uziarnieniu (NU)

Oznaczenie wody w otworach badawczych:

- poziom wody ustabilizowany
1,0 głębokość poziomu wody ustabilizowanego [m p.p.t.]
- poziom wody nawiercony
2,0 głębokość poziomu wody nawierconego [m p.p.t.]
- 1,3 sączenia wody wraz z głębokością [m p.p.t.]

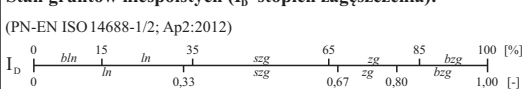
Symbolle dodatkowe:

- otwór badawczy
- DPL1 nazwa sondowania dynamicznego lekkiego DPL i/lub FVT
- DPM1 nazwa sondowania dynamicznego średniego DPM
- DPH1 nazwa sondowania dynamicznego ciężkiego DPH
- DPSH1 nazwa sondowania dynamicznego super ciężkiego DPSH
- CPT1 nazwa sondowania statycznego stożkowego
- OF1 nazwa odkrywki fundamentowej
- OG1 nazwa odkrywki gruntu

Inne oznaczenia oraz symbole:

- poziom posadowienia wraz z rzędną wysokościową
- linia przekroju geologicznego
- NNW kierunek biegu przekroju geotechnicznego
- IA_n numer grupy gruntów i symbol warstwy geotechnicznej
- granica warstwy geotechnicznej
- Q_h opis litologiczno-stratygraficzny

Stan gruntów niespoistych (I_p - stopień zagęszczenia):



(PN-86/B02480)

b/n - bardzo luźny
ln - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zwięzły
bzg - bardzo zwięzły

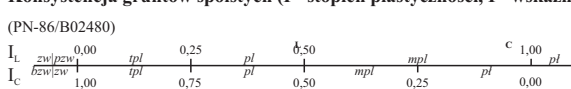
PN-B-04452:2002:

$I_p = 0,429 + I_{gN_{10}} + 0,071$ (DPL)
 $I_p = 0,431 + I_{gN_{10}} + 0,176$ (DPM)
 $I_p = 0,441 + I_{gN_{10}} + 0,196$ (DPH, DPSH)

PN-EN 1997-2:2009:

piasek > zwierciadła wody gruntu: $I_p = 0,15 + 0,260 I_{gN_{10}}$ (DPL)
 $I_p = 0,10 + 0,435 I_{gN_{10}}$ (DPH)
piasek < zwierciadła wody gruntu: $I_p = 0,21 + 0,230 I_{gN_{10}}$ (DPL)
 $I_p = 0,23 + 0,380 I_{gN_{10}}$ (DPH)

Konsystencja gruntów spoistych (I - stopień plastyczności, I - wskaźnik konsystencji):



(PN-86/B02480)

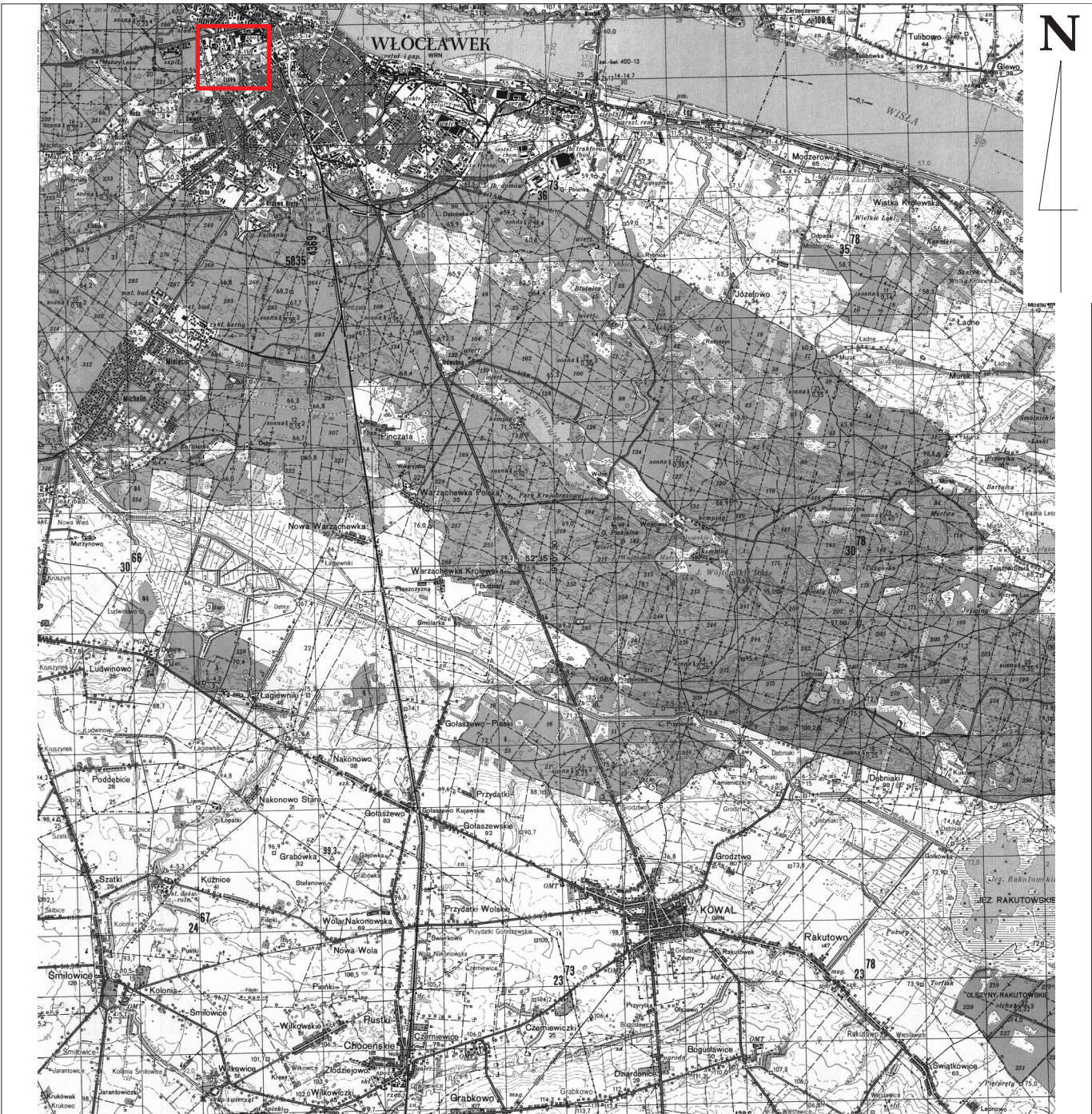
zw - zwały
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły
zwz - zwały zwięzły

Stopień plastyczności: $I_p = w - w_p$

Wskaźnik plastyczności: $I_p = w - w_p$

Wskaźnik konsystencji: $I_p = w - w_p$

Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń				
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Opracowanie:	OPINIA GEOTECHNICZNA				
Rysunek:	Objaśnienia	Skala:	-	Data:	VI. 2019
Opracował:	mgr Paweł Owczarek	Podpis:		Zał. nr:	1

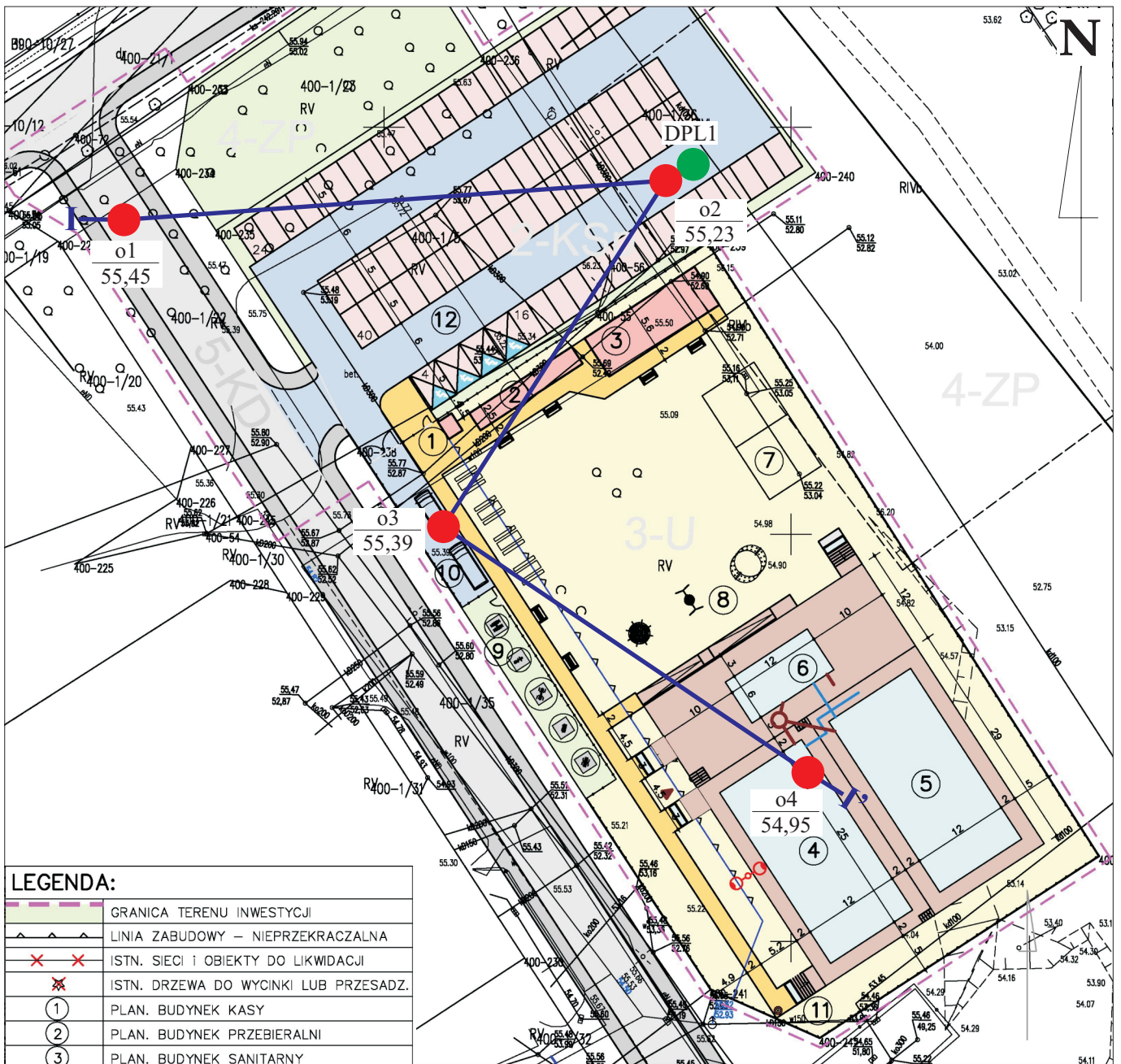


LEGENDA:



lokalizacja
terenu badań

Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń				
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Opracowanie:	OPINIA GEOTECHNICZNA				
Rysunek:	Mapa przeglądowa	Skala:	1:50000	Data:	VI. 2019
Opracował:	mgr Paweł Owczarek	Podpis:		Zał. nr:	2/1



LEGENDA:	
	GRANICA TERENU INWESTYCJI
	LINIA ZABUDOWY – NIEPRZEKRACZALNA
	ISTN. SIECI I OBIEKTY DO LIKWIDACJI
	ISTN. DRZEWIA DO WYCINKI LUB PRZESADZ.
	PLAN. BUDYNEK KASY
	PLAN. BUDYNEK PRZEBIERALNI
	PLAN. BUDYNEK SANITARNY
	PLAN. BASEN O WYM. 12x25x1,2m (300m ²)
	PLAN. BASEN O WYM. 12x25x1,5m (300m ²)
	PLAN. BASEN O WYM. 6x12x0,6m (72m ²)
	PLAN. BOISKO DO PIŁKI PLAŻOWEJ
	PLAN. PLAC ZABAW
	PLAN. SIŁOWNIA
	PLAN. MOBILNY PUNKT GASTRONOMICZNY
	PLAN. DOMINANTA – MASZT FLAGOWY
	PLAN. PARKING
	PLAN. WJAZDY/WEJŚCIA NA TEREN
	PLAN. PIASEK DROBNY
	PLAN. NIECKA BASENOWA–WODA
	PLAN. POMOSTY DREWNIANE
	PLAN. BUDYNKI DREWNIANE
	PLAN. CHODNIKI–KOSTKA BET. (6cm)
	PLAN. TEREN BIOLOGICZNIE CZYNNY–TRAWA

LEGENDA:	
o1 55,45	nazwa otworu badawczego rzędna otworu badawczego
DPL1	nazwa sondy dynamicznej DPL
	przebieg przekroju geotechnicznego

Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń				
	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Opracowanie:	OPINIA GEOTECHNICZNA				
Rysunek:	Mapa dokumentacyjna	Skala:	-	Data:	VI. 2019
Opracował:	mgr Paweł Owczarek	Podpis:		Zał. nr:	2/2

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH




(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy							Parametry geotechniczne gruntu										
Stratygrafia	Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntów	Geneza ¹⁾	Stan wilgotności ²⁾	Stan gruntu ³⁾	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Kąt tarcia wewnętrznego		Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej		
						I _D	I _L	ρ [t/m ³]		w [%]	c _u [kPa]		φ [°]		M [MPa]		
								x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)			
CZWARTORZĘD	Holocen	I grunty niespoiste	-cocoorormsa, -ororcmlsa	O	w	szg	0,40 - 0,60*	-	Grunty młode, organiczne, ściśliwe, niejednorodne								
	Pleistocen	II grunty niespoiste	csaMSa	F _G	w nw	szg	0,50*	-	1,85 2,00	1,67 1,80	15 23	- -	- -	33,1 29,8	29,8 98,0	98,0	
		III grunty spoiste	A ₁ (B)	saCl	G _M	w	tpl	-	0,10*	2,20	1,98	12	36,0	32,4	20,3	18,3	47,0
			A ₂ (B)	saClmsacsa, siClsaCl	G _M	w	tpl	-	0,18*	2,14	1,93	14	33,0	29,7	18,7	16,8	38,5
			B ₁ (B)	sisiCl	G _M	w	tpl	-	0,14*	2,09	1,88	21	34,5	31,1	19,5	17,6	42,5
			B ₂ (B)	sisiClfsasi	G _M	w	tpl	-	0,18*	2,03	1,83	23	33,0	29,7	18,7	16,8	38,5
	C (B)	SisiCl	G _L	w	tpl	-	0,25*	2,02	1,82	23	15,0	13,5	14,0	12,6	26,0		






- 1) O - organiczne
A - antropogeniczne
F - fluwialne
F_G - fluwioglacjalne
G_M - morenowe
G_L - zastoiskowe
G_D - deluwialne
L_M - limniczno-morskie
- 2) s - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony
- 3) ln - luźny
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony
pł - płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twaroplastyczny
pzw - półzwarty
zw - zwarty
- * wartość ustalona metodą A
Pozostałe wartości ustalone na podstawie metody B

Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń				
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Opracowanie:	OPINIA GEOTECHNICZNA				
Rysunek:	Tabela parametrów	Skala:	-	Data:	VI. 2019
Opracował:	mgr Paweł Owczarek	Podpis:		Zał. nr:	3







KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66, 87-100 Toruń																	
Zadanie:		Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne																	
Nazwa otworu:		2				Rzędna otworu:		55,23 m n.p.m.											
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne				Data badania:		24.05.2019											
Skala:		1:50				Rejon:		ul. Wysoka/ul. Lisek											
Miejscowość:		Włocławek				Gmina:		Włocławek											
Powiat:		Włocławek				Województwo:		kujawsko-pomorskie											
Stratygrafia		Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020			Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba waleczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu				
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1	przelot															
CZWARTORZĘD		Holocen	0,5		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni próchniczny z domieszkami gruntu próchnicznego, gruzu betonowego i kamieni, czarny			I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	5				
			1,0	Mg-cocoooromsa															
		Plejstocen	1,5		1,2	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-brązowy			II	w/nw	szg	0,50	-	-	3				
			2,0	csaMSa															
			2,5		1,9	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem grubym z domieszką piasku średniego, ciemnoszara			IIIA ₂	w	tpl	-	1/2	0,18	4				
			3,0		saClmsacsa														
			3,5						3,1	Gлина piaszczysta, ciemnoszara			IIIA ₁	w	tpl	-	0/1	0,10	4
			4,0																
			4,5																
			5,0	saCl															

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66, 87-100 Toruń											
Zadanie:		Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne											
Nazwa otworu:		3			Rzędna otworu:		55,39 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne			Data badania:		24.05.2019						
Skala:		1:50			Rejon:		ul. Wysoka/ul. Lisek						
Miejscowość:		Włocławek			Gmina:		Włocławek						
Powiat:		Włocławek			Województwo:		kujawsko-pomorskie						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba waleczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1	przelot									
CZWARTORZĘD	Holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni zagliniony próchniczny z domieszką gruntu próchnicznego, czarny	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2	
		0,5		0,4	Gлина piaszczysta z domieszką gliny pylastej, szaro-brązowa	IIIA ₂	w	tpl	-	1/2	0,18	4	
		1,0											
		1,5		1,3	Gлина pylasta z domieszką pyłu, żółto-brązowa	IIIB ₁	w	tpl	-	1/1	0,14	4	
		2,0											
		2,5											
		3,0		2,9	Pył przewarstwiony gliną pylastą, szaro-żółto-brązowy	IIIC	w	tpl	-	1/1	0,25	4	
		3,5											
		4,0											
		4,5											
		5,0											
					5,0								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOLOGICZNEGO

Zleceniodawca:		ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66, 87-100 Toruń														
Zadanie:		Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne														
Nazwa otworu:		4				Rzędna otworu:		54,95 m n.p.m.								
Rodzaj wiercenia:		mechaniczne				Data badania:		24.05.2019								
Skala:		1:50				Rejon:		ul. Wysoka/ul. Lisek								
Miejscowość:		Włocławek				Gmina:		Włocławek								
Powiat:		Włocławek				Województwo:		kujawsko-pomorskie								
Stratygrafia		Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020			Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _D	Liczba waleczkowań	I _L (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1	przelot												
CZWARTORZĘD		Holocen	0,5		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni zagliniony próchniczny z domieszką gruntu próchnicznego, czarny			I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2	
			1,0		0,5	Nasyp niekontrolowany - piasek średni z domieszką gruntu próchnicznego, ciemnobrązowy			I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2	
		Plejstocen		1,5		1,4	Gлина piaszczysta z domieszką gliny pylastej, szaro-brązowa			IIIA ₂	w	tpl	-	1/2	0,18	4
				2,0		2,7	Gлина piaszczysta z domieszką pyłu przewarstwiona pyłem z domieszką piasku drobnego, szaro-żółto-brązowa			IIIB ₂	w	tpl	-	1/2	0,18	4
				2,5												
				3,0												
				3,5		2,7	Gлина piaszczysta z domieszką pyłu przewarstwiona pyłem z domieszką piasku drobnego, szaro-żółto-brązowa			IIIB ₂	w	tpl	-	1/2	0,18	4
				4,0												
				4,5												
				5,0		5,0										

OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL						Zał. nr 6
Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66, 87-100 Toruń					
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne					
Lokalizacja:	DPL1; 55,23 m n.p.m					
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002			Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna			Data badania:	2019-05-24	
Głębokość [m]	Liczba uderzeń N ₁₀ [-]	Stopień zagęszczenia I _D [-]	Średni stopień zagęszczenia I _D	Wskaźnik zagęszczenia I _S [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I _S	Liczba uderzeń
0,1	4	0,66	I 0,45	0,97	0,93	0,0
0,2	5	0,58		0,95		0,1
0,3	5	0,50		0,94		0,2
0,4	6	0,46		0,93		0,3
0,5	4	0,33		0,91		0,4
0,6	5	0,37		0,92		0,5
0,7	5	0,37		0,92		0,6
0,8	6	0,40		0,92		0,7
0,9	6	0,40		0,92		0,8
1,0	7	0,43		0,93		0,9
1,1	7	0,40		0,92		1,0
1,2	11	0,52	II 0,52	0,94	0,94	1,1
1,3	12	0,53		0,95		1,2
1,4	11	0,52		0,94		1,3
1,5	12	0,53		0,95		1,4
1,6	11	0,52		0,94		1,5
1,7	12	0,53		0,95		1,6
1,8	11	0,52		0,94		1,7
1,9	11	0,52		0,94		1,8
2,0		-		-		1,9
2,1		-		-		2,0
2,2		-		-		2,1
2,3		-		-		2,2
2,4		-		-		2,3
2,5		-		-		2,4
2,6		-		-		2,5
2,7		-		-		2,6
2,8		-		-		2,7
2,9		-		-		2,8
3,0		-		-		2,9
3,1		-		-		3,0
3,2		-		-		3,1
3,3		-		-		3,2
3,4		-		-		3,3
3,5		-		-		3,4
3,6		-		-		3,5
3,7		-		-		3,6
3,8		-		-		3,7
3,9		-		-		3,8
4,0		-		-		3,9
4,1		-		-		4,0
4,2		-		-		4,1
4,3		-		-		4,2
4,4		-		-		4,3
4,5		-		-		4,4
4,6		-		-		4,5
4,7		-		-		4,6
4,8		-		-		4,7
4,9		-		-		4,8
5,0		-		-		4,9
5,1		-		-		5,0
5,2		-		-		5,1
5,3		-		-		5,2
5,4		-		-		5,3
5,5		-		-		5,4
5,6		-		-		5,5
5,7		-		-		5,6
5,8		-		-		5,7
5,9		-		-		5,8
6,0		-		-		5,9
						6,0