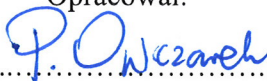


## OPINIA GEOTECHNICZNA

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

<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	<b>ComProjekt Biuro Architektoniczne</b> 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:

<b>Nr</b>	<b>Tytuł</b>
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 różnych poziomów wodonośnych.

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 mezoregion 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 mezoregionów Pradoliny. Kotlina obejmuje 850 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> powierzchni Pojezierze Kujawskie, należące do makroregionu Pojezierzy Wielkopolskich. Mezoregion ten sięga zachodnich obrzeży miasta, powyżej ujścia Lubieńki do Zgłowiączki - jednego z dwóch, obok Noteci, głównych rzek Pojezierza Kujawskiego. Północnozachodnie obrzeża Włocławka graniczą z mezoregionem Pojezierza Dobrzyńskiego, wchodzącym w skład Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Mezoregion 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 zróżnicowania 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 nakładem 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 grunty 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 powierzchni 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 holoceneskie 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 plejstoceneskie, 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 plejstoceneskie 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 IIIA<sub>1</sub>

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 IIIA<sub>2</sub>**

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 IIIB<sub>1</sub>**

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 IIIB<sub>2</sub>**

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 Konstruktorą; 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 Oslony Przeciwosuwiskowej 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, plejstocenyckie 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, plejstocenyckie 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 kurczawkowe
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

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

## Frakcje gruntu rodzime mineralne:

LBo - duże glazy  
 Bo - glazy  
 Co - kamienie

Gr - żwir  
 CGr - żwir gruby  
 MGr - żwir średni  
 FGr - żwir drobny  
 clGr - żwir gliniasty  
 grSa - pospółka  
 grclSa - pospółka gliniasta  
 Sa - piasek  
 CSa - piasek gruby  
 MSa - piasek średni  
 FSa - piasek drobny  
 siSa - piasek pylasty

clSa - piasek gliniasty  
 saSi - pył piaszczysty  
 Si - pył  
 saCl - glina piaszczysta  
 Cl - glina  
 siCl - glina pylasta  
 saMCl - glina piaszczysta zwięzła  
 MCl - glina zwięzła  
 siMCl - glina pylasta zwięzła  
 saFCI - il piaszczysty  
 FCI - il  
 siFCI - il pylasty

## Grunty nasypowe:

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

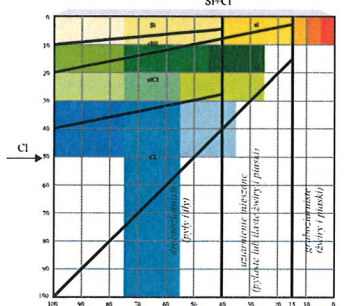
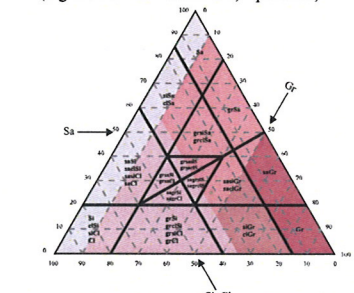
## Grunty organiczne:

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

## Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:

fsaMSa - domieszka do gruntu podstawowego  
MSafsa - przewarstwienie gruntu podstawowego  
 / - pogranicze innego gruntu  
 ( ) - uzupełniające określenia składu gruntu

## Klasyfikacja gruntu oparta na uziarnieniu: (wg PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)



## 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:

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

## Symbole dodatkowe:

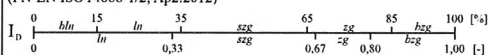
● - otwór badawczy  
● DPL1 - nazwa sondowania dynamicznego lekkiego DPL i/lub FVT  
● DPM1 - nazwa sondowania dynamicznego średniego DPM  
● DPH1 - nazwa sondowania dynamicznego ciężkiego DPH  
● DPSH1 - nazwa sondowania dynamicznego super ciężkiego DPSH  
⊗ CPT1 - nazwa sondowania statycznego stożkowego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

## Inne oznaczenia oraz symbole:

~ - poziom posadowienia wraz z rzędną wysokościową  
~ - linia przekroju geologicznego  
 NNW - kierunek biegu przekroju geotechnicznego  
IA<sub>1</sub> - numer grupy gruntów i symbol warstwy geotechnicznej  
--- - granica warstwy geotechnicznej  
Q<sub>5</sub> - opis litologiczno-stratygraficzny

## Stan gruntów niespoistych (I<sub>p</sub> - stopień zagęszczenia):

(PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)



(PN-86/B02480)

bln - bardzo luźny  
 ln - luźny  
 szg - średnio zagęszczony  
 zg - zagęszczony  
 bzg - bardzo zagęszczony

PN-B-04452:2002:

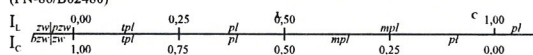
$I_p = 0,429 + I_{gN} + 0,071$  (DPL)  
 $I_p = 0,431 + I_{gN} + 0,176$  (DPM)  
 $I_p = 0,441 + I_{gN} + 0,196$  (DPH, DPSH)

PN-EN 1997-2:2009:

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

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

(PN-86/B02480)



(PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012)

lczw - bardzo zwarty  
 zw - zwarty  
 pzw - półzwarty  
 tpl - twardoplastyczny  
 pl - plastyczny  
 mpl - miękoplastyczny  
 pl - płynny

Stopień plastyczności:  $I_p = w - w_L$

Wskaźnik plastyczności:  $I_p = w - w_L$

Wskaźnik konsystencji:  $I_c = w - w_L$


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

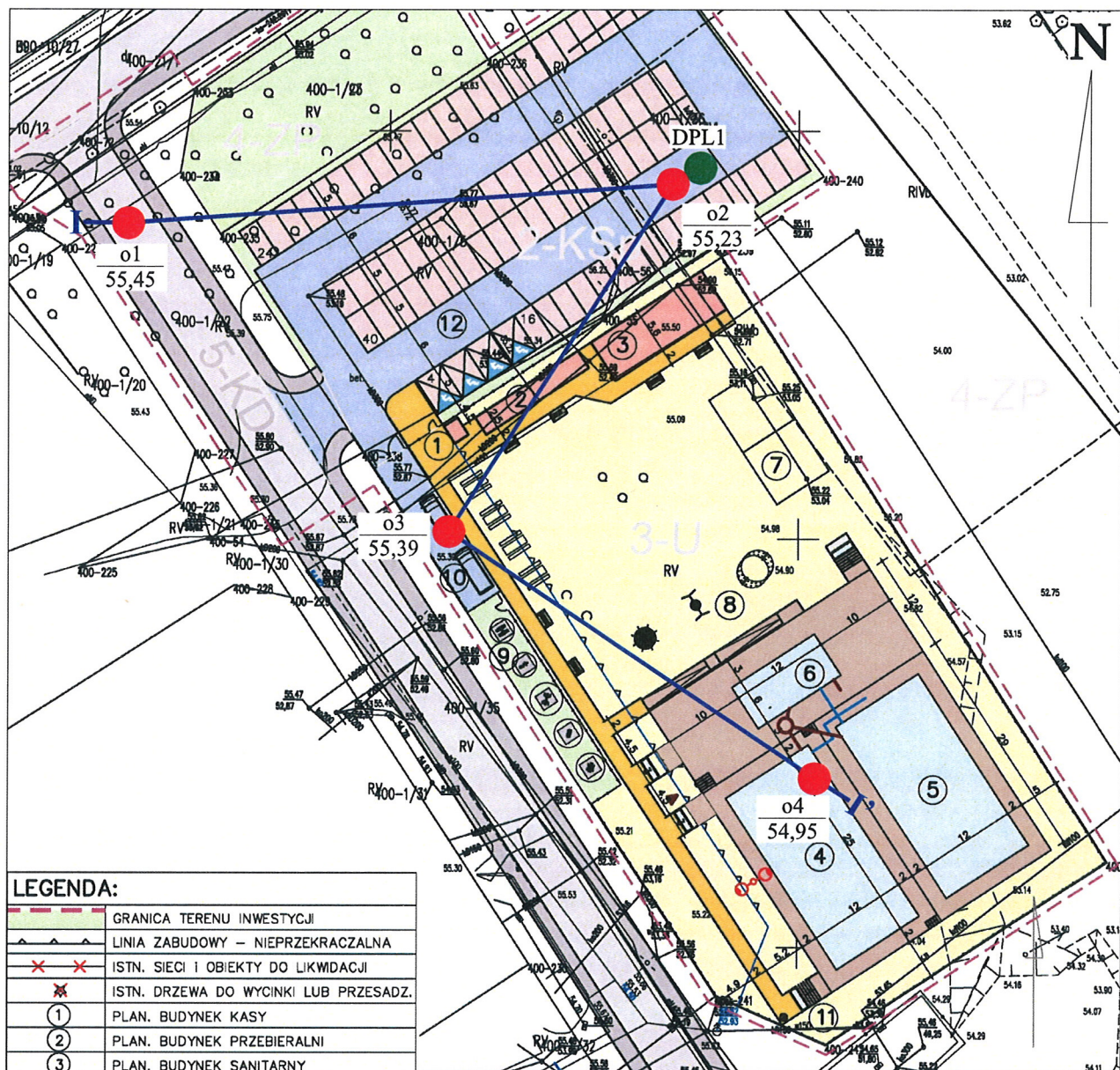


# **LEGENDA:**



lokalizacja  
terenu badań

<b>Zleceniodawca:</b>	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń			
<b>Zadanie:</b>	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne			
<b>Opracowanie:</b>	OPINIA GEOTECHNICZNA			
<b>Rysunek:</b>	Mapa przeglądowa	<b>Skala:</b>	1:50000	<b>Data:</b> VI. 2019
<b>Opracował:</b>	mgr Paweł Owczarek	<b>Podpis:</b>		<b>Zał. nr:</b> 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 <sup>2</sup> )
	PLAN. BASEN O WYM. 12x25x1,5m (300m <sup>2</sup> )
	PLAN. BASEN O WYM. 6x12x0,6m (72m <sup>2</sup> )
	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	nazwa otworu badawczego
	55,45	rzędna otworu badawczego
	DPL1	nazwa sondy dynamicznej DPL
		przebieg przekroju geotechnicznego

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

# TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

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

Stratygrafia		Profil opisowy					Parametry geotechniczne gruntu													
		Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntów	Geneza <sup>1)</sup>	Stan wilgotności <sup>2)</sup>	Stan gruntu <sup>3)</sup>	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Kąt tarcia wewnętrznego		Edometryczny moduł ściśniętości pierwotnej				
							I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	w [%]	$c_u$ [kPa]	$\phi$ [°]	M [MPa]							
x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)															
CZWARTORZĘD	Holocen	I grundy nasypane	-cocoorormsa, -ororclmsa	O	w	szg	0,40 - 0,60*	-	Grunty młode, organiczne, ściśliwe, niejednorodne											
	Pleistocen	II grundy niespoiste	csaMSa	F <sub>G</sub>	$\frac{w}{nw}$	szg	0,50*	-	$\frac{1,85}{2,00}$	$\frac{1,67}{1,80}$	$\frac{15}{23}$	-	-	33,1	29,8	98,0				
		III grundy spoiste	A <sub>1</sub> (B)	saCl	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,10*	2,20	1,98	12	36,0	32,4	20,3	18,3	47,0			
			A <sub>2</sub> (B)	saCl <del>msa</del> sa, sielsaCl	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,18*	2,14	1,93	14	33,0	29,7	18,7	16,8	38,5			
			B <sub>1</sub> (B)	sisiCl	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,14*	2,09	1,88	21	34,5	31,1	19,5	17,6	42,5			
			B <sub>2</sub> (B)	sisiClfsasi	G <sub>M</sub>	w	tpl	-	0,18*	2,03	1,83	23	33,0	29,7	18,7	16,8	38,5			
	C (B)	SisiCl	G <sub>L</sub>	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<sub>o</sub> - fluwiogłacjalne

G<sub>M</sub> - morenowe

G<sub>L</sub> - zastoiskowe

G<sub>o</sub> - deluwialne

L<sub>M</sub> - limniczno-morskie

2) s - suchy

mw - mało wilgotny

w - wilgotny

m - mokry

nw - nawodniony

3) In - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

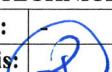
tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

\* wartość ustalona metodą A

Pozostałe wartości ustalone na podstawie metody B

<b>Zleceniodawca:</b>	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń			
<b>Zadanie:</b>	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne			
<b>Opracowanie:</b>	OPINIA GEOTECHNICZNA			
<b>Rysunek:</b>	Tabela parametrów	<b>Skala:</b>		<b>Data:</b> VI. 2019
<b>Opracował:</b>	mgr Paweł Owczarek	<b>Podpis:</b>		<b>Zał. nr:</b> 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:		1	Rzędna otworu:		55,45 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 <sub>D</sub>	Liczba wateczkowań	I <sub>L</sub> (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1									przelot
CZWARTORZĘD Holocen Plejstocen	2,0	0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni próchniczny z domieszkami gruntu próchnicznego, gruzu betonowego i kamieni, czarny	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	5
		0,5										
		1,0	Mg-cocoooromisa	0,8	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-brązowy	II	w/nw	szg	0,50	-	-	3
		2,0										
		2,3	csaMSa	2,3	Gлина пясчистая przewarstwiona piaskiem grubym z domieszką piasku średniego, ciemnoszara	IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
		2,5										
		3,0										
		3,5										
		4,0										
		4,5										
		5,0	saClmsacsa	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:		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 <sub>D</sub>	Liczba walczkowań	I <sub>L</sub> (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu		
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1									przelot	
CZWARTORZĘD	1,8	0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni próchniczny z domieszkami gruntu próchnicznego, gruzu betonowego i kamieni, czarny	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	5	
		0,5											
		1,0	Mg-cocoonosa										
		1,2			1,2	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-brązowy	II	w/nw	szg	0,50	-	-	3
		1,5	csaMSa										
		2,0		1,9	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem grubym z domieszką piasku średniego, ciemnoszara	IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4	
		2,5											
		3,0	saClmsa	3,1	Gлина piaszczysta, ciemnoszara								
		3,5											
		4,0				IIIA <sub>1</sub>	w	tpl	-	0/1	0,10	4	
		4,5											
		5,0	saCl	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:		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 <sub>D</sub>	Liczba walczkowań	I <sub>L</sub> (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1									przelot
CZWARTORZĘD Pleistocen	Holocen	0,0	Mg-oroclnms	0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni zagliniony próchniczny z domieszką gruntu próchnicznego, czarny	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2
		0,5	sielsaCl	0,4	Gлина piaszczysta z domieszką gliny pylastej, szaro-brązowa	IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
		1,0		1,3	Gлина pylasta z domieszką pyłu, żółto-brązowa	IIIB <sub>1</sub>	w	tpl	-	1/1	0,14	4
		1,5		2,0								
		2,0	2,5	2,9	Pył przewarstwiony gliną pylastą, szaro-żółto-brązowy	IIIC	w	tpl	-	1/1	0,25	4
2,5	3,0	3,5										
3,0	3,5	4,0										
4,0	4,5	5,0	SielsiCl	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					

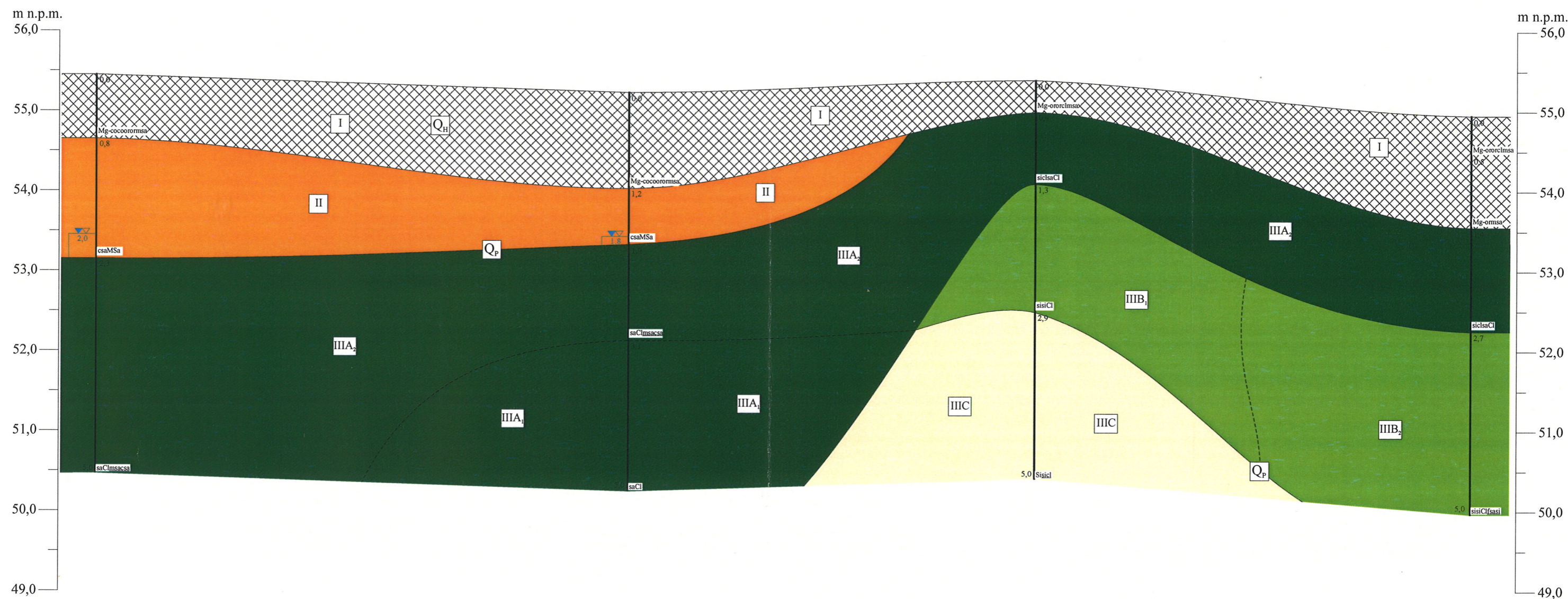
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny		Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>D</sub>	Liczba wateczkowań	I <sub>L</sub> (wg badań w terenie)	Kategoria urabialności gruntu	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688-1									przelot
CZWARTORZĘD	Holocen	0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany - piasek średni zagliniony próchniczny z domieszką gruntu próchnicznego, czarny	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2
		0,5	Mg-ororclmsa	0,5	Nasyp niekontrolowany - piasek średni z domieszką gruntu próchnicznego, ciemnobrązowy	I	w	szg	0,40 - 0,60	-	-	2
CZWARTORZĘD	Plejstocen	1,0										
		1,5	Mg-ormsa	1,4	Gлина piaszczysta z domieszką gliny pylastej, szaro-brązowa	IIIA <sub>2</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
		2,0										
		2,5	siclsaCl	2,7	Gлина piaszczysta z domieszką pyłu przewarstwiona pyłem z domieszką piasku drobnego, szaro-żółto-brązowa	IIIB <sub>2</sub>	w	tpl	-	1/2	0,18	4
		3,0										
		3,5										
		4,0										
		4,5										
		5,0	sisiClfsasi									
		5,0		5,0								

N-  
1  
55,45

-SE-  
2  
55,23

-SW-  
3  
55,39

-SE  
4  
54,95



Zleceniodawca:	ComProjekt Biuro Architektoniczne ul. Krakowska 66 87-100 Toruń				
Zadanie:	Baseny letnie z zapleczem sanitarnym, urządzenia sportowo-rekreacyjne				
Opracowanie:	OPINIA GEOTECHNICZNA				
Rysunek:	Przekrój geotechniczny I-I'	Skala:	1:500/50	Data:	VI. 2019
Opracował:	mgr Paweł Owczarek	Podpis:		Zał. nr:	5

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 <sub>10</sub> [-]	Stopień zagęszczenia I <sub>b</sub> [-]	Średni stopień zagęszczenia I <sub>b</sub>	Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub>	Liczba uderzeń	
0,1	4	0,66	I 0,45	0,97	0,93	0	
0,2	5	0,58		0,95		10	
0,3	5	0,50		0,94		20	
0,4	6	0,46		0,93			
0,5	4	0,33		0,91			
0,6	5	0,37		0,92			
0,7	5	0,37		0,92			
0,8	6	0,40		0,92			
0,9	6	0,40		0,92			
1,0	7	0,43		0,93			
1,1	7	0,40		0,92			
1,2	11	0,52	II 0,52	0,94	0,94		
1,3	12	0,53		0,95			
1,4	11	0,52		0,94			
1,5	12	0,53		0,95			
1,6	11	0,52		0,94			
1,7	12	0,53		0,95			
1,8	11	0,52		0,94			
1,9	11	0,52		0,94			
2,0		-		-			
2,1		-		-			
2,2		-		-			
2,3		-		-			
2,4		-		-			
2,5		-		-			
2,6		-		-			
2,7		-		-			
2,8		-		-			
2,9		-		-			
3,0		-		-			
3,1		-		-			
3,2		-		-			
3,3		-		-			
3,4		-		-			
3,5		-		-			
3,6		-		-			
3,7		-		-			
3,8		-		-			
3,9		-		-			
4,0		-		-			
4,1		-		-			
4,2		-		-			
4,3		-		-			
4,4		-		-			
4,5		-		-			
4,6		-		-			
4,7		-		-			
4,8		-		-			
4,9		-		-			
5,0		-		-			
5,1		-		-			
5,2		-		-			
5,3		-		-			
5,4		-		-			
5,5		-		-			
5,6		-		-			
5,7		-		-			
5,8		-		-			
5,9		-		-			
6,0		-		-			

2