

**O P I N I A**  
**geotechniczna do koncepcji modernizacji**  
**trzech budynków mieszkalnych na działce**  
**nr 131/7 przy ul. B. Chrobrego 12, 14 i 16**  
**w Stargardzie Szczecińskim,**  
**woj. zachodniopomorskie**

**Opracował:**

*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947  
*M. Ober*  
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

**Szczecin, sierpień 2012 r.**

## **Spis treści**

### **T e k s t**

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

### **Załączniki**

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny I w skali 1:100/250
- 5. Przekroje geotechniczne II - III w skali 1:100/250
- 6. Przekroje geotechniczne IV - V w skali 1:100/250
- 7 - 9. Karty otworów (3 ark.)
- 10 - 11. Wyniki sondowań DPH (4 ark.)
- 12. Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw II i Mg2
- 13. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych
- 14. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów organicznych

## **I. Wstęp**

Celem niniejszej opinii jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia trzech budynków mieszkalnych na działce nr 131/7 przy ul. B. Chrobrego 12, 14 i 16 w Stargardzie Szczecińskim. Wzniesione w drugiej połowie XIX budynki o zróżnicowanych rozmiarach i wysokości (3 i 4 kondygnacje) są obecnie w złym stanie technicznym, a budynek nr 16 po pożarze wyłączony został z użytkowania. Właściciel zabudowy – Stargardzkie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Spółka z o.o. w Stargardzie Szczecińskim – planuje jej modernizację, na której koncepcję rozpisany zostanie konkurs. Opinia niniejsza służyć ma do przygotowania konkursowej koncepcji modernizacji.

W ramach prac polowych w dniach 2012.08.03 - 08 wykonano 6 otworów (wierceń mechanicznych obrotowych świdrem spiralnym przelotowym) do głębokości 8.0 m p.p.t. (łącznie 48.0 mb), oraz 6 sondowań mechaniczną sondą udarową DPH (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do budynków, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych na sąsiadujących z budynkami ulicach, których rzędne podane zostały na mapie zasadniczej w skali 1:500.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i badań laboratoryjnych, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

## **II. Położenie i morfologia terenu badań**

Badany teren – działka nr 131/7 - położony jest na północnej części obszaru starego miasta w Stargardzie Szczecińskim, woj. zachodniopomorskie, u zbiegu ulic B. Chrobrego (przebiega ona wzdłuż północno – zachodniej granicy działki) i Garncarskiej (biegnie wzdłuż granic południowo – zachodniej i południowo - wschodniej), na zachodnim brzegu miejskiego ramienia rzeki Iny (Małej Iny - brzeg rzeki oddalony jest o zaledwie 4 m od północno – wschodniej ściany szczytowej budynku nr 16). Działka nr 131/7 zajęta jest w części północno – zachodniej przez przeznaczone do modernizacji budynki, natomiast jej granica południowo – wschodnia przecina zespół gospodarczych, murowanych z cegły komórek lokatorskich.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment dna doliny Iny – szerokiej doliny o rynnowej genezie, przekształconej przez działalność późnoplejstocęńskich i holocęńskich wód rzecznych, zagłębionej ok. 20 m w stosunku do sąsiednich wysoczyzn morenowych. Akumulacyjno – erozyjna równina dna doliny, o lokalnych obniżeniach dawnych starorzeczy zamaskowanych młodszymi osadami, nadbudowana została nasypami niekontrolowanymi, które w obrębie Starego Miasta powstały w części jako

nasypy kulturowe. Powierzchnia działki nachylona jest na północny wschód, w kierunku Małej Iny, rzędne otworów wahają się od 20.22 m n.p.m. (otwór nr 1), do 23.49 m n.p.m. (otw. nr 4); deniwelacja wynosi aż 3.27 m.

Narożny budynek nr 12 jest budowlą czterokondygnacyjną. Najmniejszy, środkowy budynek nr 14 to dom trzykondygnacyjny o zaledwie czteroosiowej fasadzie, z biegnącą skośnie parterową oficyną od strony podwórza. Największy budynek nr 16 posiada również trzy kondygnacje. Wszystkie trzy budynki są murowane z cegły i posiadają piwnice. Zróznicowana wysokość, poziomy poszczególnych kondygnacji, oraz odmienny wystrój elewacji świadczą, że budynki nie powstały jednocześnie, chociaż wszystkie wzniesione zostały zapewne w 4 ćwierci XIX wieku.

Wszystkie trzy budynki są w złym stanie technicznym, jednak najsilniej uszkodzony jest budynek nr 16, który oprócz szkód wywołanych przez pożar wykazuje znaczny stopień spękania, a we frontowej fasadzie widoczne są skutki nierównomiernych osiadań – największych nie od strony rzeki, lecz od strony sąsiedniego budynku nr 14.

Prace polowe dla niniejszej opinii objąć miały również wykonanie trzech odkrywek fundamentów w celu ustalenia sposobu i poziomu posadowienia budynków. Odkrywki wykonano do głębokości 1.0 – 1.5 m poniżej powierzchni terenu (odkrywka A przy wschodnim narożu budynku nr 16), oraz 0.5 – 1.5 m poniżej posadzki piwnic (odkrywki B i C w piwnicach budynków nr 14 i 12), natrafiając wszędzie na duże głazy (o średnicy nawet do 1 m), spojone zaprawą wapienną. Głazy te sięgają do ponad 1.5 m przed zewnętrzne lico ścian budynków, a wewnątrz piwnic zalegają pod całą powierzchnią posadzki. Należy więc stwierdzić, że pod wszystkimi trzema budynkami zalega warstwa narzutu ze spojonych zaprawą głazów, o grubości ponad 1.0 – 1.3 m. Ściany piwniczne budynków „zatopione” są w warstwie głazów tak, że nie sposób ustalić poziomu ich posadowienia.

Specyficzny sposób posadowienia budynków jest skutkiem dawnego zagospodarowania badanej działki. W miejscu tym stał bowiem od XIII wieku główny młyn miejski, do którego przylegał od południa niewielki staw młyński. Wskutek hydrologicznych przemian doliny Iny w rejonie Stargardu, młyn ten w XVIII wieku piętrzył wodę zbyt wysoko, powodując liczne powodzie powyżej miasta. Stało się to przyczyną rozebrania młyna w XVIII w., a jedynym jego śladem w topografii miasta była zachowana do 1945 r. nazwa pobliskiej ulicy „Wielkie Młyny” (obecna ul. Kazimierza Wielkiego). Po zasypaniu stawu miejsce po młynie przeznaczono pod zabudowę, zapewne pierwotnie ryglową, a w XIX wieku wzniesione zostały obecne budynki, nie nawiązujące swą formą do dawnej funkcji terenu.

Na podstawie poziomu posadzek piwnic i głębokości piwnic przyjęto dla budynków nr 12, 14 i 16 rzędne posadowienia odpowiednio ok. 19.5, 19.0 i 18.6 m n.p.m. Pod narzutem z głazów zachować mogły się najgłębsze partie fundamentów dawnego młyna, który na przestrzeni sześciu stuleci podlegał z pewnością wielokrotnym przebudowom.

Wyraźne świadectwa nierównomiernych osiadań budynków, a w szczególności domu nr 16, pozwalają przypuszczać, że pod narzutem z głazów nie wykonano pali, brak także stosowanego dawniej często drewnianego rusztu jako podwaliny pod warstwę głazów.

### III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego budynku budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceny utwory zwałowe i rzeczne, oraz holoceny utwory bagienne i antropogeniczne (nasypy niekontrolowane).

Utwory zwałowe, budujące najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 5.4 – 7.7 m p.p.t., to piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2). Stropu piasków gliniastych nie osiągnięto do głębokości 8.0 m p.p.t. jedynie w otworze nr 1. Strop piasków gliniastych obniża się w kierunku północno – wschodnim, jego deniwelacja przekracza 5.5 m.

Utwory rzeczne, akumulowane w późnym plejstocenie w trakcie przekształcania rynny w dolinę rzeczna, to w przewadze grunty niespoiste - piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), podrzędnie z domieszką humusu i kamieni (coorFSa, otwór nr 2 na głębokości 4.7 – 5.0 m p.p.t.), oraz lokalnie w otworze nr 3 w partii stropowej o miąższości zaledwie 0.2 m piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2). Piaski drobne (FSa) budują całą miąższość utworów rzecznych (ponad od 0.4 do 3.2 m w objętej badaniami strefie) w otworach nr 1, 2, 5 i 6; w otworach nr 3 i 4 zalegają łącznie z cienkimi (0.2 – 0.4 m) warstwami rzecznych piasków gliniastych (clsiSa wg PN-EN 1997-2), będących osadami o charakterze mady (są to drobnoziarniste osady akumulowane po wezbraniach rzeki, gdy niosące dużą ilość cząstek gruntu wody stagnują uwięzione w lokalnych zagłębieniach dna doliny). Utworów rzecznych nie przewiercono do głębokości 8.0 m p.p.t. w otworze nr 1. Rieczne piaski to grunty równoziarniste, o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia  $C_U$  (PN-EN 1997-2 określa tego rodzaju piaski o  $C_U < 6.0$  jako „grunty źle uziarnione”).

Na rzecznych piaskach w rejonie otworów nr 2 i 5 leżą utwory bagienne wieku holocenu – są to namuły organiczne (Or wg PN-EN 1997-2), o zawartości części organicznych  $I_{om} = 14.30 - 25.81\%$ . Miąższość namulów w obu otworach wynosi 1.3 m. Namuły wypełniają płytkie zagłębienie w stropie rzecznych piasków – zagłębienie to jest dawnym starorzeczem, które po

przeniesieniu nurtu rzeki do innego odcinka koryta stało się bezodpływowym zbiornikiem wodnym.

Na stropie rzecznych piasków i bagiennych namulów leżą nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2), tworzące na całej powierzchni działki ciągłą pokrywę o miąższości od 3.0 m w otworach nr 3 i 5, do 6.0 m w otworze nr 6. Miąższość nasypów rośnie w kierunku koryta Małej Iny. Nasypy złożone są w przewadze z piasku drobnego humusowego ze znaczną ilością gruzu, w otworach nr 1, 5 i 6 stropowe ich partie o miąższości 0.4 – 2.8 m to humus piaszczysty z dużą ilością gruzu.

#### IV. Charakterystyka warunków wodnych

W wykonanych dla niniejszej opinii otworach stwierdzono występowanie wody gruntowej na zróżnicowanej głębokości. Zasadniczy jej poziom to woda przesycająca rzeczne i nasypowe piaski, o zwierciadle swobodnym lub lekko napiętym przez nadkład słabo przepuszczalnych namulów, stabilizującym się na głębokości 1.6 - 3.7 m p.p.t.; tj. na rzędnych 18.62 – 20.09 m n.p.m. Zwierciadło wody zasadniczego poziomu wykazuje silny spadek w kierunku koryta Małej Iny. Poziom wód rzeki przypadał w dniu 2012.08.08 na rzędnej 19.09 m n.p.m.; o blisko 0.5 m powyżej wody gruntowej w otworach nr 1 i 6.

Ponad poziomem zasadniczym występuje zwierciadło wody zawieszanej ponad namulami i rzecznych piaskami gliniastymi – stwierdzono je w otworach nr 2, 3 i 5 na 2.6 – 2.8 m p.p.t.; tj. na rzędnych 19.02 – 19.78 m n.p.m.

Maksymalny znany z obserwacji stan wód Iny (w dniu 31.03.1888) przypada w Stargardzie na rzędnej 21.69 m n.p.m. – wynika stąd, że około połowy powierzchni działki nr 131/7 to teren potencjalnie zalewowy. Poziom ten wyznacza również maksymalny możliwy poziom wody gruntowej w podłożu wyższych partii działki.

Wartość współczynnika filtracji dla rzecznych piasków drobnych wynosi  $k = 8.0$  m/d, dla nasypowych piasków drobnych  $k = 5.0$  m/d.

#### V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**WARSTWA I** to rzeczne piaski drobne i piaski pylaste (FSa i siSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 54\%$ . Są to grunty nośne, budują płytsze partie rzecznych piasków o miąższości 0.2 – 1.1 m w rejonie otworów nr 3 i 4.

**WARSTWA II** to rzeczne piaski drobne (Fsa wg PN-EN 1997-2), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 68\%$ . Są to grunty nośne, budują przeważającą część utworów rzecznych, w tym całą ich miąższość (od 1.9 do ponad 3.2 m) w otworach nr 1, 2 i 5.

**WARSTWA III** to rzeczne madowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji  $I_C = 0.66$ . Są to grunty o obniżonej nośności, zalegają lokalnie w otworach nr 3 i 4 w obrębie rzecznych piasków; ich miąższość wynosi 0.2 – 0.4 m.

**WARSTWA IV** to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twaroplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji  $I_C = 0.82$ . (clsiSa wg PN-EN 1997-2). Są to grunty nośne, budują w otworach nr 2 – 6 najgłębsze partie podłoża, poniżej 5.4 – 7.7 m p.p.t.

Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych o stosunkowo najmniejszej zawartości humusu i gruzu wydzielono trzy kolejne warstwy:

**Warstwa Mg1** to nasypowe piaski drobne humusowe z domieszkami (orFSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 25\%$ . Są to grunty o ograniczonej nośności, budują stropowe partie nasypów niekontrolowanych o miąższości 0.5 - 2.5 m w otworach nr 1, 2, 3, 4 i 6.

**Warstwa Mg2** to nasypowe piaski drobne humusowe z domieszkami (orFSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 48\%$ . Są to grunty nośne, budują głębsze partie nasypów niekontrolowanych o miąższości 0.2 – 2.5 m, występując we wszystkich otworach.

**Warstwa Mg3** to nasypowe piaski drobne humusowe z domieszkami (orFSa wg PN-EN 1997-2), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 64\%$ . Są to grunty nośne, występują lokalnie w najgłębszych partiach nasypów o miąższości 0.5 – 1.0 m w otworach nr 1 i 6.

Poza powyższym podziałem geotechnicznym pozostają bagienne namuły organiczne o miąższości 1.3 m, zalegające na rzecznych piaskach w rejonie otworów nr 2 i 5. Są to grunty słabonośne, bardzo ściśliwe, o długim czasie konsolidacji pod obciążeniem. Dzięki obciążeniu nasypami namuły uległy częściowej konsolidacji. W korelacji z wynikami laboratoryjnych oznaczeń wilgotności naturalnej, zawartości części organicznych i gęstości objętościowej trzech próbek namułów określić można następujące wartości podstawowych parametrów geotechnicznych namułów organicznych:

kąt tarcia wewnętrznego ok. 5°  
 spójność ok. 10 kPa  
 edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$  ok. 1000 kPa.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne I - V w skali 1:100/250 (załączniki 4 - 6).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPH, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższej tabeli parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartościami  $I_D$  i  $I_L$  wg PN-81/B-03020).

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W-wa III	W-wa IV
Rodzaj gruntu	FSa(siSa)	FSa	clsiSa	clsiSa
Stopień zagęszczenia $I_D$	54%	68%	-	-
Stopień plastyczności $I_C$	-	-	0.658	0.815
Wilgotność naturalna $W_n$ (%) dla gruntu:				
- wilgotnego	16	-	16	13
- nawodnionego	24	22	-	-
Gęstość objętościowa $\rho$ (t * m <sup>-3</sup> ) dla gruntu:				
- wilgotnego	1.575	-	1.890	1.935
- nawodnionego	1.710	1.800	-	-
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	27.79	28.53	11.72	16.98
Spójność $c_u$ (kPa)	-	-	11.70	29.48
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa)	66333	88409	20784	36024
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	49406	65516	14548	27378
Współczynnik nośności $N_D$	14.40	15.63	2.88	4.76
Współczynnik nośności $N_B$	5.30	5.97	0.29	0.86
Współczynnik nośności $N_C$	-	-	9.04	12.32



Nazwa parametru	Warstwa Mg1	Warstwa Mg2	Warstwa Mg3
Rodzaj gruntu	Mg(FSa)	Mg(FSa)	Mg(FSa)
Stopień zagęszczenia $I_D$	25%	48%	64%
Wilgotność naturalna $W_n$ (%) dla gruntu:			
- wilgotnego	19	16	-
- nawodnionego	28	24	22
Gęstość objętościowa $\rho$ (t * m <sup>-3</sup> ) dla gruntu:			
- wilgotnego	1.530	1.575	-
- nawodnionego	1.665	1.710	1.800
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	26.40	27.50	28.33
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ (kPa)	36847	58802	81981
Moduł pierwotnego od- kształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	27412	43863	60842
Współczynnik nośności $N_D$	12.39	13.96	15.28
Współczynnik nośności $N_B$	4.25	5.06	5.78

## VI. WNIOSKI

1. W podłożu budynków przy ul. B. Chrobrego 12, 14 i 16 w Stargardzie Szczecińskim występują rzeczne piaski drobne (FSa), podścielone zwałowymi piaskami gliniastymi (clsiSa), przykryte lokalnie bagiennymi namułami organicznymi (Or) i na całej powierzchni działki grubą (3.0 – 6.0 m) pokrywą nasypów niekontrolowanych (Mg).

2. Zasadniczy poziom wody gruntowej przesycą rzeczne i nasypowe piaski, a jego zwierciadło swobodne lub lekko napięte stabilizuje się na głębokości 1.6 - 3.7 m p.p.t.; tj. na rzędnych 18.62 – 20.09 m n.p.m. Zwierciadło wody gruntowej wykazuje silny spadek w kierunku koryta Małej Iny. Poziom wód rzeki przypadał w dniu 2012.08.08 na rzędnej 19.09 m n.p.m.; o blisko 0.5 m powyżej wody gruntowej w otworach nr 1 i 6.

Ponad poziomem zasadniczym występuje zwierciadło wody zawieszanej ponad namułami i rzecznych piaskami gliniastymi – stwierdzono je w otworach nr 2, 3 i 5 na 2.6 – 2.8 m p.p.t.; tj. na rzędnych 19.02 – 19.78 m n.p.m.

Maksymalny znany z obserwacji stan wód Iny (w dniu 31.03.1888) przypada w Stargardzie na rzędnej 21.69 m n.p.m. – wynika stąd, że około połowy powierzchni działki nr 131/7 to teren potencjalnie zalewowy. Poziom ten wyznacza również maksymalny możliwy poziom wody gruntowej w podłożu wyższych partii działki.

Warunki wodne są mało korzystne dla modernizacji i dalszej eksploatacji budynków.

3. Warunki gruntowe również są niekorzystne, bowiem w środkowej części działki na rzecznych piaskach zalegają słabonośne namuły organiczne. Prawdopodobny poziom posadowienia budynków przypada powyżej tych gruntów, a ewentualnie tkwiące głębiej w nasypach pozostałości wcześniejszych budynków młyna nie poprawiają w jakikolwiek sposób warunków posadowienia. Nierównomierne osiadania budynków, powodujące ich pękanie, są przede wszystkim efektem lokalnego zalegania namulów organicznych; ponadto także skutkiem zróżnicowania składu i stanu nasypów niekontrolowanych.

4. Wobec powyższego – niezależnie od tego, czy planowana modernizacja spowoduje istotne zwiększenie obciążeń użytkowych lub masy budynków – sama naprawa spękań będzie zapewne niewystarczająca.

Wskazane będzie więc oparcie ław fundamentowych na palach lub równoważnych kolumnach, zagłębionych do stropu rzecznych piasków. Nowoczesne techniki wykonywania pali, kolumn żwirowych lub piaskowych, wgłębnymi iniekcjami *jet grouting*, mikropali wciskanych lub wkręcanych, oferują szereg możliwych do zastosowania rozwiązań, na zróżnicowanym poziomie kosztów.

5. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) badane budynki są obiektami należącymi do trzeciej kategorii geotechnicznej (z uwagi na ich zabytkowy charakter), a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są złożone. W związku z tym do projektu modernizacji lub przebudowy budynków konieczne będzie wykonanie dalszych opracowań geotechnicznych (dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny), a także - w trybie przewidzianym przez prawo geologiczne i górnicze – dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

6. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Miskiewicza 109/1



TEMAT: Stargard Szczeciński, ul. B. Chrobrego 12-16

## PLAN ORIENTACYJNY

wg mapy w skali 1:10000





TEMAT: Stargard Szczeciński, ul. B. Chrobrego 12 - 16

# MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:500

## LEGENDA

1

miejsce i numer otworu wiertniczego  
wraz z sondowaniem DPH

I

linia i numer przekroju geotechnicznego

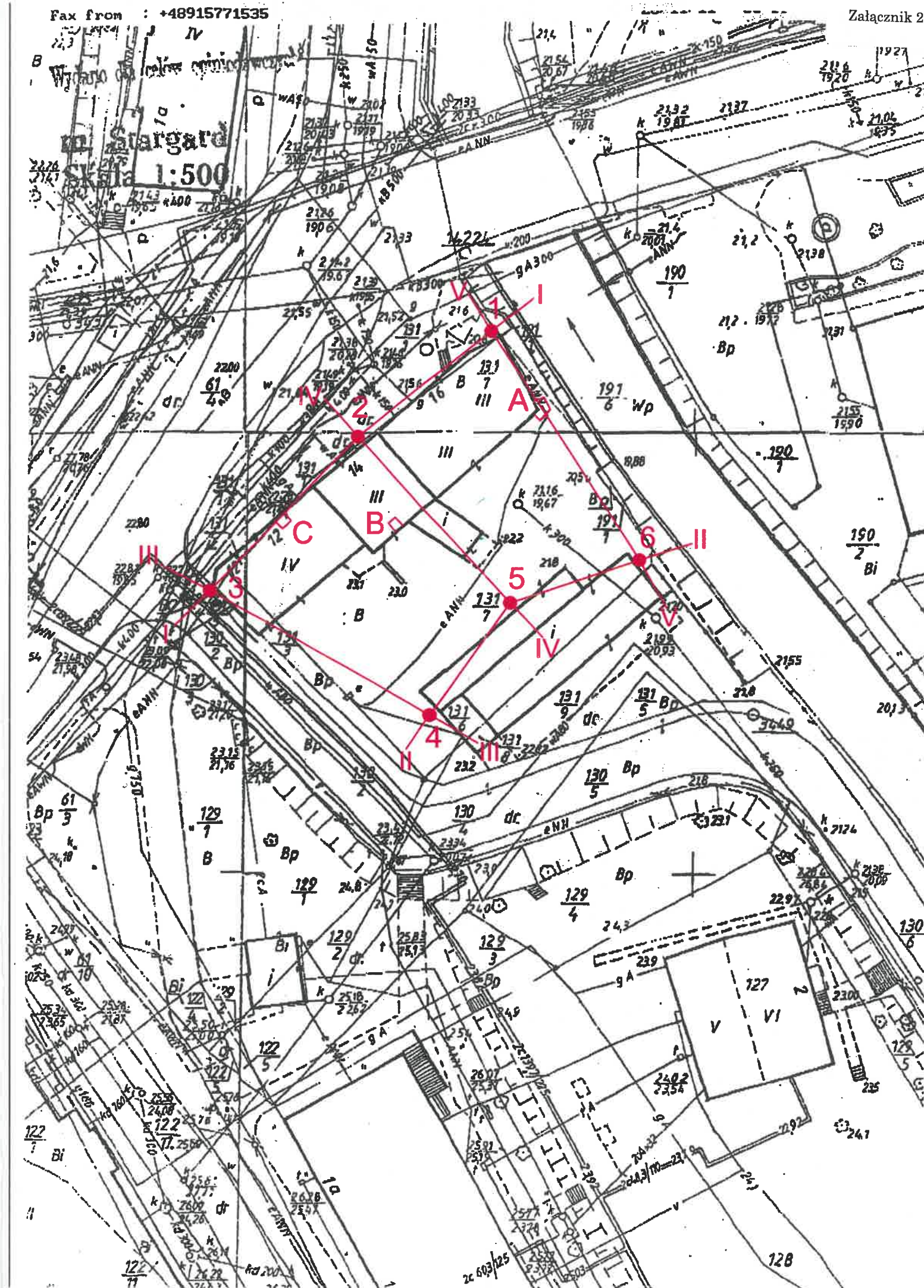
Opracował:

mgr Marek Ober  
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

Fax from : +48915771535

Załącznik 2





# O B J A Ś N I E N I A

## SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I W PROFILACH GEOTECHNICZNYCH OTWORÓW

SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg normy PN-EN 1997-2  
po prawej stronie opisów gruntów podano stosowane dotąd symbole wg PN-86/B-02480

Mg	grunty antropogeniczne, nasypowe (nN, nB)	saCl	głina piaszczysta (Gp)
Or	grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)	sacISi	głina pylasta (Gπ)
saOr	humus piaszczysty (HPd)	sasiCl	głina ilasta (Gz)
Bo	głazy (K)	clSiSa	piasek gliniasty (Pg)
Co	głaziki (KO)	Si	pył (Π)
Gr	żwir (Z)	saSi	pył piaszczysty (Πp)
CGr	żwir gruby	clSi	pył ilasty
MGr	żwir średni	Cl	ił (I)
FGr	żwir drobny	siCl	ił pylasty (Im)

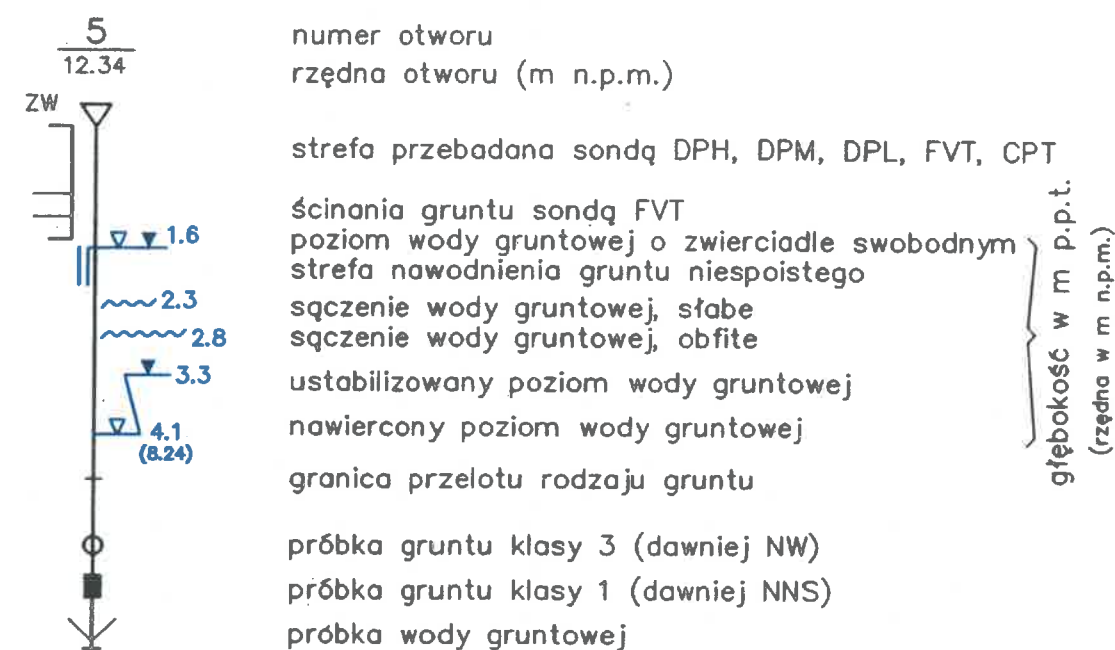
### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

saGr	żwir piaszczysty	//	przewarstwienia (wkładki)
grSa	pospółka (Po)	()	określenia uzupełniające: skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych, itp.
siGr	żwir pylasty		

### INNE OZNACZENIA

clGr	żwir ilasty (Zg)	ID	stopień zagęszczenia (%)
CSa	piasek gruby (Pr)	IC	wskaźnik konsystencji $IC=(1-IL)$
MSa	piasek średni (Ps)	I	numer warstwy geotechnicznej
FSa	piasek drobny (Pd)	NW	kierunek przebiegu przekroju
siSa	piasek pylasty (Pπ)		
siClSa	piasek pylasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)		

### OZNACZENIA OTWORÓW (WIERCEŃ I SONDOWAŃ RKS)



### ZASADY OPISU GRUNTÓW WG PN-EN 1997-2

Podstawą opisu gruntów jest zawartość poszczególnych frakcji, których symbole pochodzą od pierwszych liter nazw w języku angielskim:

- Gr - żwir (gravel)
- Sa - piasek (sand)
- Si - pył (silt)
- Cl - ił (clay)

Dla piasków i żwirów stosuje się dodatkowe rozróżnienie na trzy klasy:

- F - drobny (fine)
- M - średni (medium)
- C - gruby (coarse)

W gruntach złożonych z ziaren różnych frakcji nazwa frakcji zasadniczej rozpoczyna się dużą literą; poszczególne frakcje podawane są kolejno od lewej do prawej stosownie do ich rosnącego udziału w gruncie:

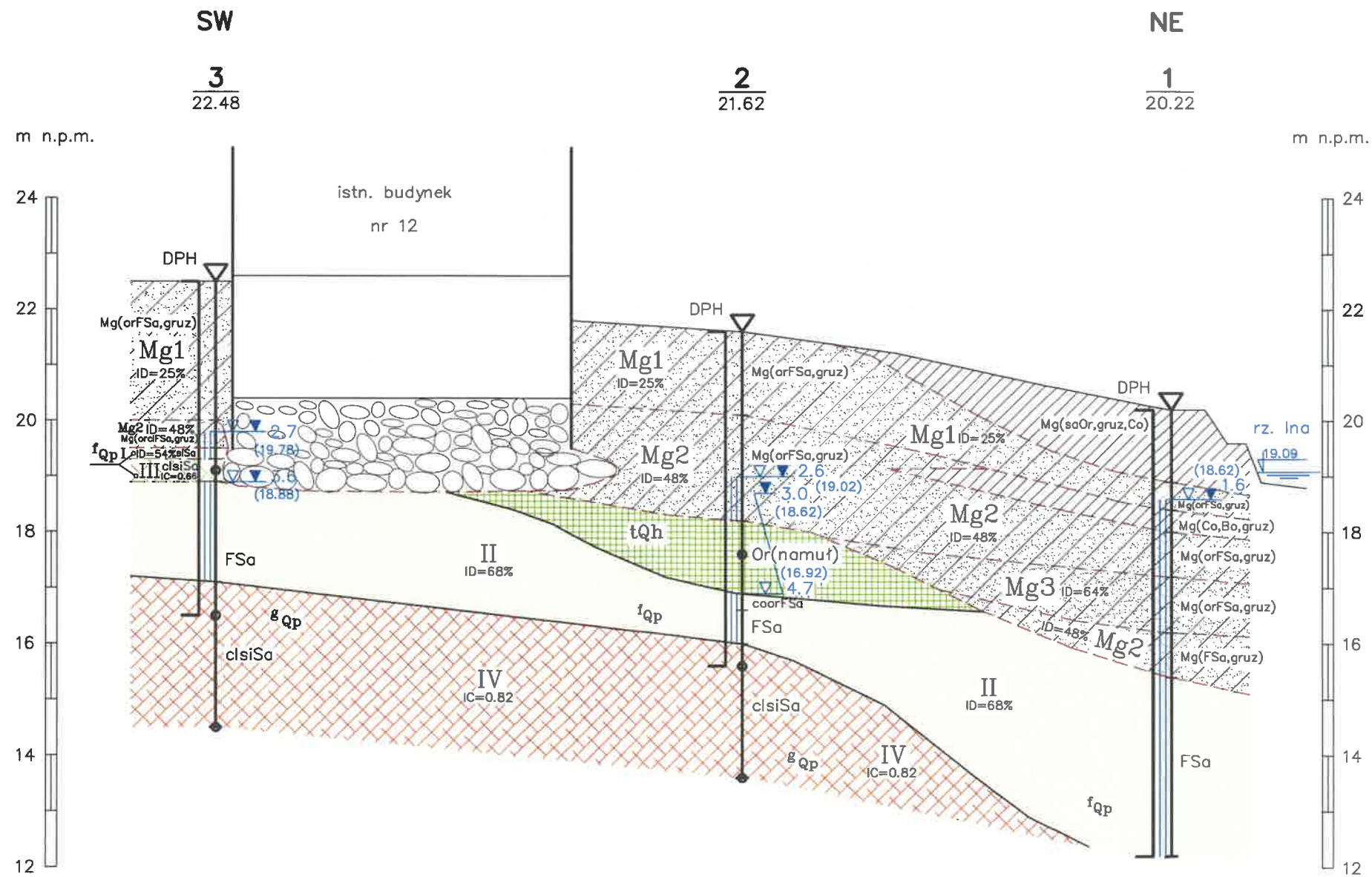
domieszka\_mniejsza\_domieszka\_wieksza\_frakcja\_zasadnicza - np. saclSi

Grunty, które na podstawie ich uziarnienia określić można jako grunty "na pograniczu" dwóch różnych rodzajów, opisać można poprzez podanie obu symboli, połączonych ukośnikiem, np. clSa/saCl

W nawiasach podaje się określenia uzupełniające, np. skład gruntów nasypowych, lub rozróżnienie gruntów organicznych

TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12 – 16  
**PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY**  
 S K A L A 1:100/250

I



Opracował:

mgr Marek Ober  
 uprawnienia geologiczne nr 070947

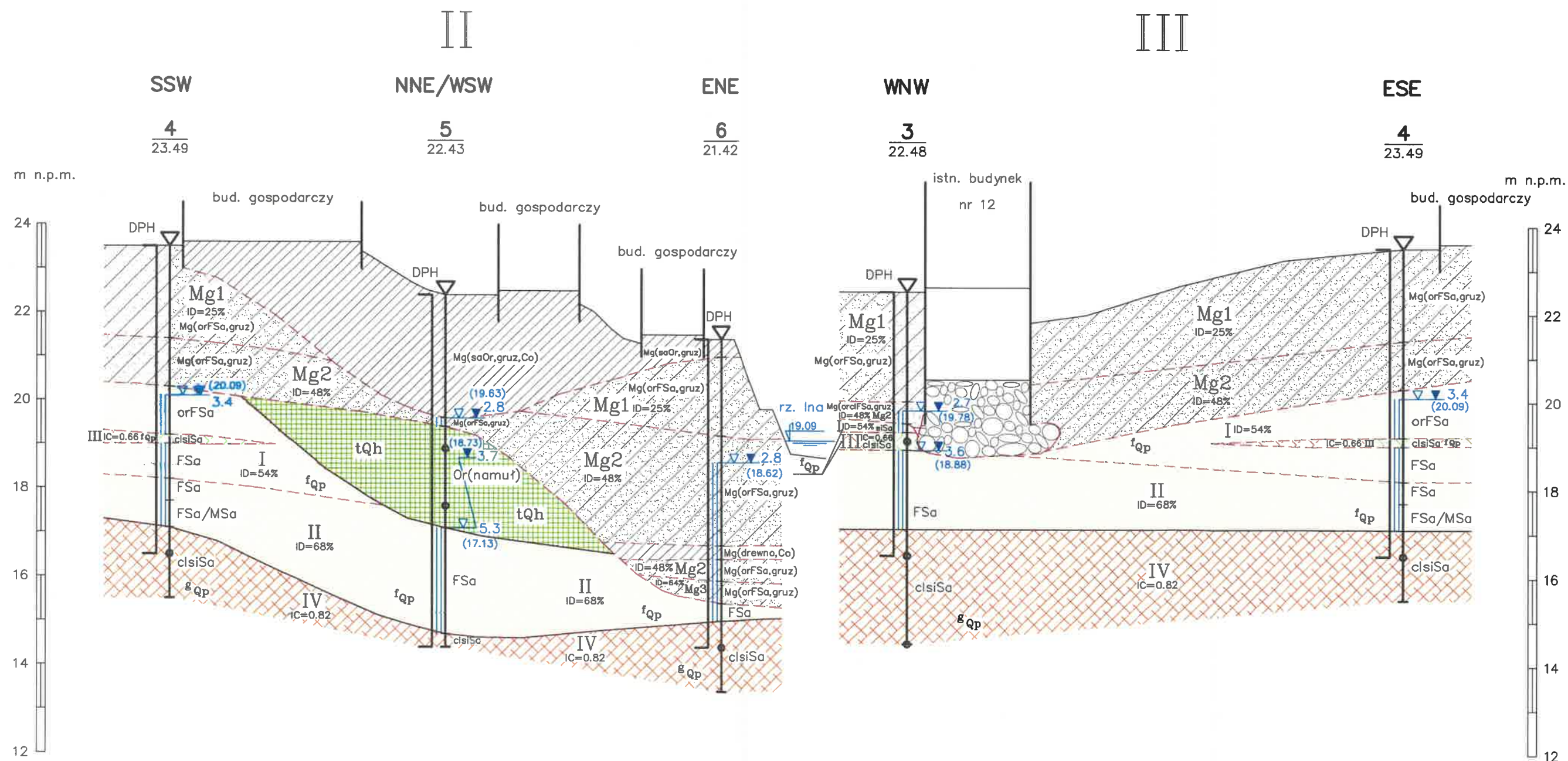
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1



TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12 – 16

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

S K A L A 1:100/250



Opracował:

mgr Marek Ober  
 uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1



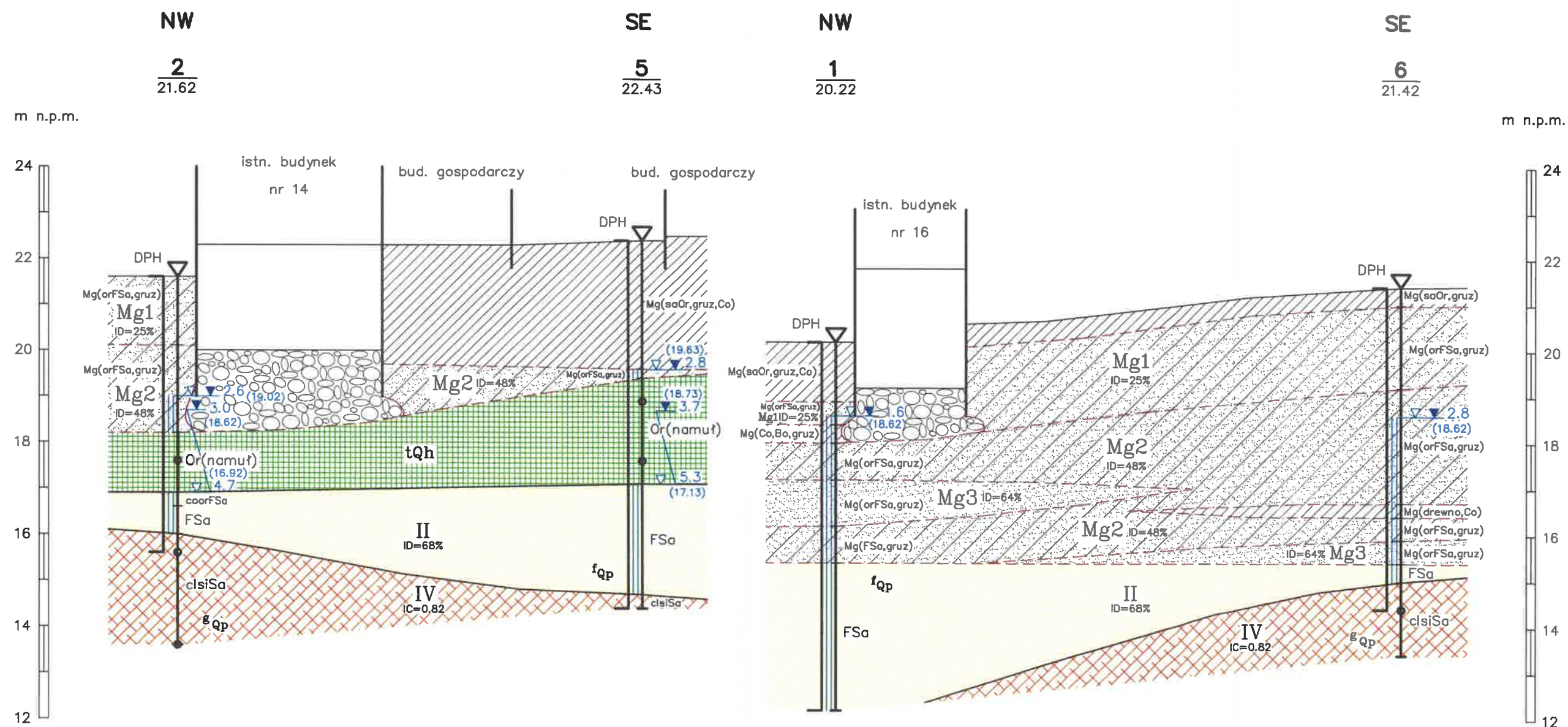
TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12 – 16

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

S K A L A 1:100/250

IV

V




Opracował:

mgr Marek Ober  
 uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1



<div>  <b>KARTA OTWORU</b> </div> <div> <b>TEMAT:</b> Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16         </div> <div> <b>Nr otworu:</b> 1      <b>Rzędna:</b> 20.22      <b>Głębokość (m p.p.t.):</b> 8.0      <b>Data:</b> 2012.08.03 - 08         </div> <div> <b>System wiercenia:</b> RKS      <b>Sondowanie:</b> DPH do 8.0 m         </div>							
Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Miaższość warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0							
-1.0 (18.62) 1.6	1.3	1.3	nN	Nasyp – humus piaszczysty z gruzem i gładzikami, c. szary	w.		
▼	1.8	0.5	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w./n.	ln.	
-2.0	2.2	0.4	nN	Nasyp – gładziki z gładzami i gruzem, szary	n.		
▼	3.0	0.8	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	n.	szg.	
▼	4.0	1.0	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	n.	zag.	
▼	4.8	0.8	nN	Nasyp – piasek drobny z gruzem, szary	n.	szg.	
-5.0							
-6.0							
-7.0							
-8.0	8.0	3.2	fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	zag.	
<b>Nr otworu:</b> 2 <b>Rzędna:</b> 21.62 <b>Głębokość (m p.p.t.):</b> 8.0 <b>Data:</b> 2012.08.03 - 08							
<b>System wiercenia:</b> RKS <b>Sondowanie:</b> DPH do 6.0 m							
0.0							
-1.0	1.5	1.5	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w.	ln.	
-2.0 (19.02) 2.6							
▼	3.0		nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w./n.	szg.	
-3.0 (18.62)	3.4	1.9					
▼	4.0		tQh	Grunty organiczne – namuł, czarny	w.		kl.3/4.0
▼	4.7	1.3					
-5.0 (16.92)	5.0	0.3	fQp	Piasek drobny z humusem i gładzikami, szary, rzeczny	n.	zag.	
▼	5.6	0.6	fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	zag.	
-6.0							
-7.0							
-8.0	8.0	2.4	gQp	Piasek gliniasty, szary, zwalowy	w.	tpl.	kl.3/6.0
							kl.3/8.0



# KARTA OTWORU

TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16

Nr otworu: 3 Rzędna: 22.48 Głębokość (m p.p.t.) 8.0 Data: 2012.08.03 - 08

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPH do 6.0 m

Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Miaższność warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0							
-1.0			nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w.	ln.	
-2.0 (19.78) 2.7	2.5	2.5	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem, gliną i gruzem, szary	w./n.	szg.	
-3.0	3.0	0.5	sp	Piasek pyleasty, j. szary, rzeczny	n.	szg.	
-3.6 (18.88) 3.6	3.6	0.4	fQp	Piasek gliniasty, szary, rzeczny	w.	pl.	kl.3/3.4
-4.0			fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	zag.	kl.3/6.0
-5.0	5.4	1.8					
-6.0			fQp	Piasek gliniasty, szary, rzeczny	w.	tpl.	kl.3/8.0
-7.0							
-8.0	8.0	2.6					

Nr otworu: 4 Rzędna: 23.49 Głębokość (m p.p.t.) 8.0 Data: 2012.08.03 - 08

System wiercenia: RKS

Sondowanie: DPH do 7.0 m

0.0							
-1.0			nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w.	ln.	
-2.0	2.1	2.1					
-3.0 (20.09) 3.4	3.2	1.1	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w.	szg.	
-4.0	4.3	1.1	fQp	Piasek drobny z humusem, szary, rzeczny	w./n.	szg.	
-4.5	4.5	0.2	sp	Piasek gliniasty, szary, rzeczny	w.	pl.	
-5.0	5.3	0.8	fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	szg.	
-5.8	5.8	0.5	fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	zag.	
-6.0	6.4	0.6	fQp	Piasek drobny na pogran. piasku średniego, j. szary, rzeczny	n.	zag.	
-7.0			gQp	Piasek gliniasty, szary, zwalowy	w.	tpl.	kl.3/7.0
-8.0	8.0	1.6					

<div>Artgeo</div> <div>geology for architecture</div> <div>KARTA OTWORU</div> <div>TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16</div> <div>Nr otworu: 5Rzędna: 22.43Głębokość (m p.p.t.) 8.0Data: 2012.08.03 - 08</div> <div>System wiercenia: RKS</div> <div>Sondowanie: DPH do 8.0 m</div>							
Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Miaższość warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0							
-1.0							
-2.0							
(19.63) 2.8	2.8	2.8	nN	Nasyp – humus piaszczysty z gruzem i głazikami, c. szary	w.		
-3.0	3.0	0.2	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	n.	szg.	
-4.0							kl.3/3.5
(18.73) 3.7			tQh	Grunty organiczne – namuł, czarny	w.		kl.3/4.8
-5.0	5.3	2.3					
(17.13) 5.3			fQp	Piasek drobny, szary, rzeczny	n.	zag.	
-6.0							
-7.0							
-8.0	7.7	2.4					
	8.0	0.3	fQp	Piasek gliniasty, szary, zwalowy	w.	tpl.	
Nr otworu: 2Rzędna: 21.62Głębokość (m p.p.t.) 8.0Data: 2012.08.03 - 08							
System wiercenia: RKS							
0.0	0.4	0.4	nN	Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, c. szary	w.		
-1.0							
-2.0							
(18.62) 2.8	2.2	1.8	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	w.	ln.	
-3.0							
-4.0							
-5.0	4.7	2.5					
	5.0	0.3	nN	Nasyp – drewno z głazikami, szary	n.		
-6.0	5.5	0.5	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	n.	szg.	
-7.0	6.0	0.5	nN	Nasyp – piasek drobny z humusem i gruzem, szary	n.	zag.	
-8.0	6.4	0.4	fQp	Piasek drobny, j. szary, rzeczny	n.	zag.	
-9.0							
-10.0							
-11.0							
-12.0							
-13.0							
-14.0							
-15.0							
-16.0							
-17.0							
-18.0							
-19.0							
-20.0							
-21.0							
-22.0							
-23.0							
-24.0							
-25.0							
-26.0							
-27.0							
-28.0							
-29.0							
-30.0							
-31.0							
-32.0							
-33.0							
-34.0							
-35.0							
-36.0							
-37.0							
-38.0							
-39.0							
-40.0							
-41.0							
-42.0							
-43.0							
-44.0							
-45.0							
-46.0							
-47.0							
-48.0							
-49.0							
-50.0							
-51.0							
-52.0							
-53.0							
-54.0							
-55.0							
-56.0							
-57.0							
-58.0							
-59.0							
-60.0							
-61.0							
-62.0							
-63.0							
-64.0							
-65.0							
-66.0							
-67.0							
-68.0							
-69.0							
-70.0							
-71.0							
-72.0							
-73.0							
-74.0							
-75.0							
-76.0							
-77.0							
-78.0							
-79.0							
-80.0							
-81.0							
-82.0							
-83.0							
-84.0							
-85.0							
-86.0							
-87.0							
-88.0							
-89.0							
-90.0							
-91.0							
-92.0							
-93.0							
-94.0							
-95.0							
-96.0							
-97.0							
-98.0							
-99.0							
-100.0							
-101.0							
-102.0							
-103.0							
-104.0							
-105.0							
-106.0							
-107.0							
-108.0							
-109.0							
-110.0							
-111.0							
-112.0							
-113.0							
-114.0							
-115.0							
-116.0							
-117.0							
-118.0							
-119.0							
-120.0							
-121.0							
-122.0							
-123.0							
-124.0							
-125.0							
-126.0							
-127.0							
-128.0							
-129.0							
-130.0							
-131.0							
-132.0							
-133.0							
-134.0							
-135.0							
-136.0							
-137.0							
-138.0							
-139.0							
-140.0							
-141.0							
-142.0							
-143.0							
-144.0							
-145.0							
-146.0							
-147.0							
-148.0							
-149.0							
-150.0							
-151.0							
-152.0							
-153.0							
-154.0							
-155.0							
-156.0							
-157.0							
-158.0							
-159.0							
-160.0							
-161.0							
-162.0							
-163.0							
-164.0							
-165.0							
-166.0							
-167.0							
-168.0							
-169.0							
-170.0							
-171.0							
-172.0							
-173.0							
-174.0							
-175.0							
-176.0							
-177.0							
-178.0							
-179.0							
-180.0							
-181.0							
-182.0							
-183.0							
-184.0							
-185.0							
-186.0							
-187.0							
-188.0							
-189.0							
-190.0							
-191.0							
-192.0							
-193.0							
-194.0							
-195.0							
-196.0							
-197.0							
-198.0							
-199.0							
-200.0							
-201.0							
-202.0							
-203.0							
-204.0							
-205.0							
-206.0							
-207.0							
-208.0							
-209.0							
-210.0							
-211.0							
-212.0							
-213.0							
-214.0							
-215.0							
-216.0							
-217.0							
-218.0							
-219.0							
-220.0							
-221.0							
-222.0							
-223.0							
-224.0							
-225.0							
-226.0							
-227.0							
-228.0							
-229.0							
-230.0							
-231.0							
-232.0							
-233.0							
-234.0							
-235.0							
-236.0							
-237.0							
-238.0							
-239.0							
-240.0							
-241.0							
-242.0							
-243.0							
-244.0							
-245.0							
-246.0							
-247.0							
-248.0							
-249.0							
-250.0							
-251.0							
-252.0							
-253.0							
-254.0							
-255.0							
-256.0							
-257.0							
-258.0							
-259.0							

TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16					TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16					TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16				
Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 1					Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 2					Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 3				
Rzędna 20,22					Rzędna 21,63					Rzędna 22,48				
Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie	Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie	Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Mg	1			0,1	Mg(FSa)	1			0,1	Mg(FSa)	1		
0,2		1			0,2		1			0,2		4		
0,3		2			0,3		1			0,3		3		
0,4		4			0,4		2			0,4		2		
0,5		7			0,5		2			0,5		2		
0,6		2			0,6		2			0,6		2		
0,7		2			0,7		3			0,7		2		
0,8		2			0,8		3			0,8		4		
0,9		4			0,9		3			0,9		3		
1,0		4			1,0		3			1,0		2		
1,1		4			1,1		2			1,1		1		
1,2		3			1,2		2			1,2		2		
1,3		3			1,3		2			1,3		2		
1,4	Mg(FSa)	3			1,4		2			1,4		2		
1,5		3			1,5		2			1,5		3		
1,6	zw. wody	3	0,308		1,6	Mg(FSa)	6	0,438		1,6		2	0,231	
1,7		2	0,344		1,7		7	0,468		1,7		3	0,308	
1,8		2	0,344	0,332	1,8		7	0,468		1,8		2	0,231	
1,9	Mg(Co)	18			1,9		6	0,438		1,9		2	0,231	
2,0		29			2,0		6	0,438		2,0		2	0,231	
2,1		36			2,1		6	0,438	0,448	2,1		3	0,308	
2,2		31			2,2		7	0,468		2,2		3	0,308	
2,3	Mg(FSa)	8	0,573		2,3		8	0,493		2,3		3	0,308	
2,4		7	0,551		2,4		7	0,468		2,4		2	0,231	
2,5		6	0,526		2,5		8	0,493		2,5		3	0,308	0,269
2,6		6	0,526		2,6	zw. wody	7	0,468		2,6	Mg(FSa)	5	0,404	
2,7		6	0,526		2,7		8	0,573		2,7	zw. wody	6	0,438	
2,8		6	0,526		2,8		6	0,526		2,8		6	0,526	
2,9		7	0,551		2,9		6	0,526		2,9		7	0,551	
3,0		9	0,593	0,546	3,0		5	0,496		3,0		7	0,551	0,494
3,1	Mg(FSa)	13	0,653		3,1		4	0,459		3,1	siSa	10	0,610	
3,2		14	0,666		3,2		5	0,496		3,2		10	0,610	0,610
3,3		15	0,677		3,3		5	0,496		3,3	clsiSa	8		
3,4		17	0,698		3,4		4	0,459	0,494	3,4		7		
3,5		18	0,707		3,5	Or	4			3,5		5		
3,6		19	0,716		3,6		3			3,6		6		
3,7		18	0,707		3,7		3			3,7	FSa	14	0,666	
3,8		19	0,716		3,8		3			3,8		16	0,688	
3,9		20	0,724		3,9		2			3,9		16	0,688	
4,0		17	0,698	0,696	4,0		3			4,0		15	0,677	
4,1	Mg(FSa)	11	0,626		4,1		4			4,1		16	0,688	0,681
4,2		10	0,610		4,2		5			4,2		20	0,724	
4,3		10	0,610		4,3		7			4,3		22	0,740	
4,4		8	0,573		4,4		6			4,4		21	0,732	
4,5		9	0,593		4,5		8			4,5		22	0,740	
4,6		10	0,610		4,6		9			4,6		23	0,747	
4,7		11	0,626		4,7		8			4,7		24	0,754	
4,8		11	0,626	0,609	4,8	FSa	15	0,677		4,8		24	0,754	
4,9	FSa	18	0,707		4,9		18	0,707		4,9		23	0,747	
5,0		18	0,707		5,0		19	0,716		5,0		24	0,754	
5,1		19	0,716		5,1		20	0,724		5,1		25	0,761	
5,2		21	0,732		5,2		20	0,724		5,2		26	0,768	
5,3		24	0,754		5,3		21	0,732		5,3		26	0,768	
5,4		25	0,761		5,4		21	0,732		5,4		27	0,774	0,751
5,5		24	0,754		5,5		23	0,747		5,5	clsiSa	28		
5,6		23	0,747		5,6		22	0,740	0,722	5,6		29		
5,7		23	0,747		5,7	clsiSa	21			5,7		29		
5,8		22	0,740		5,8		22			5,8		30		
5,9		22	0,740		5,9		22			5,9		31		
6,0		23	0,747		6,0		24			6,0		31		
6,1		24	0,754											
6,2		25	0,761											
6,3		24	0,754											
6,4		23	0,747											
6,5		24	0,754											
6,6		25	0,761											
6,7		25	0,761	0,745										
6,8		27	0,774											
6,9		28	0,780											
7,0		28	0,780											
7,1		29	0,786											
7,2		31	0,797											
7,3		32	0,802											
7,4		30	0,791											
7,5		30	0,791											
7,6		33	0,807											
7,7		33	0,807											
7,8		34	0,812											
7,9		35	0,817											
8,0		35	0,817	0,797										



TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16					TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16					TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16				
Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 4					Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 5					Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 6				
Rzędna 23,49					Rzędna 22,43					Rzędna 21,42				
Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie	Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie	Głęb. spagu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Mg(FSa)	1			0,1	Mg	5			0,1	Mg	1		
0,2		3			0,2		4			0,2		1		
0,3		5			0,3		3			0,3		1		
0,4		4			0,4		4			0,4		1		
0,5		3			0,5		5			0,5	Mg(FSa)	2		
0,6		2			0,6		3			0,6		3		
0,7		3			0,7		4			0,7		3		
0,8		2			0,8		3			0,8		2		
0,9		2			0,9		3			0,9		2		
1,0		2			1,0		2			1,0		2		
1,1		2			1,1		6			1,1		2		
1,2		2			1,2		6			1,2		3		
1,3		2			1,3		5			1,3		2		
1,4		2			1,4		5			1,4		2		
1,5		2			1,5		4			1,5		2		
1,6		2	0,231		1,6		5			1,6		3	0,308	
1,7		2	0,231		1,7		6			1,7		2	0,231	
1,8		3	0,308		1,8		8			1,8		3	0,308	
1,9		2	0,231		1,9		10			1,9		2	0,231	
2,0		3	0,308		2,0		11			2,0		3	0,308	
2,1		3	0,308	0,269	2,1		6			2,1		3	0,308	
2,2	Mg(FSa)	6	0,438		2,2		11			2,2		3	0,308	0,286
2,3		8	0,493		2,3		8			2,3	Mg(FSa)	8	0,493	
2,4		7	0,468		2,4		7			2,4		9	0,515	
2,5		8	0,493		2,5		8			2,5		10	0,535	
2,6		9	0,515		2,6		9			2,6		11	0,553	
2,7		8	0,493		2,7		10			2,7		9	0,515	
2,8		9	0,515		2,8	zw. wody	6			2,8	zw. wody	8	0,573	
2,9		8	0,493		2,9	Mg(FSa)	8	0,573		2,9		7	0,551	
3,0		7	0,468		3,0		8	0,573	0,573	3,0		8	0,573	
3,1		8	0,493		3,1	Or	7			3,1		7	0,551	
3,2		9	0,515	0,489	3,2		6			3,2		8	0,573	
3,3	FSa	9	0,515		3,3		6			3,3		9	0,593	
3,4	zw. wody	9	0,593		3,4		5			3,4		8	0,573	
3,5		10	0,610		3,5		6			3,5		6	0,526	
3,6		9	0,593		3,6		7			3,6		6	0,526	
3,7		8	0,573		3,7		9			3,7		6	0,526	
3,8		9	0,593		3,8		11			3,8		6	0,526	
3,9		8	0,573		3,9		10			3,9		6	0,526	
4,0		9	0,593		4,0		8			4,0		5	0,496	
4,1		8	0,573		4,1		6			4,1		6	0,526	
4,2		7	0,551		4,2		5			4,2		5	0,496	
4,3		7	0,551	0,574	4,3		6			4,3		6	0,526	
4,4	clsiSa	6			4,4		8			4,4		6	0,526	
4,5		5			4,5		9			4,5		7	0,551	
4,6	FSa	10	0,610		4,6		7			4,6		6	0,526	
4,7		10	0,610		4,7		6			4,7		7	0,551	0,537
4,8		10	0,610		4,8		8			4,8	Mg(D,Co)	35		
4,9		11	0,626		4,9		9			4,9		47		
5,0		11	0,626		5,0		10			5,0		49		
5,1		10	0,610		5,1		9			5,1	Mg(Fsa)	11	0,626	
5,2		11	0,626		5,2		8			5,2		10	0,610	
5,3		12	0,640	0,620	5,3		10			5,3		11	0,626	
5,4	FSa	16	0,688		5,4	FSa	18	0,707		5,4		12	0,640	
5,5		18	0,707		5,5		21	0,732		5,5		12	0,640	0,628
5,6		19	0,716		5,6		23	0,747		5,6	Mg(FSa)	19	0,716	
5,7		19	0,716		5,7		26	0,768	0,739	5,7		24	0,754	
5,8		21	0,732		5,8		28	0,780		5,8		26	0,768	
5,9		22	0,740		5,9		29	0,786		5,9		27	0,774	
6,0		22	0,740		6,0		31	0,797		6,0		25	0,761	0,755
6,1		23	0,747		6,1		32	0,802		6,1	FSa	24	0,754	
6,2		22	0,740		6,2		33	0,807		6,2		26	0,768	
6,3		23	0,747		6,3		33	0,807		6,3		29	0,786	
6,4		25	0,761	0,730	6,4		34	0,812		6,4		31	0,797	0,776
6,5	clsiSa	26			6,5		35	0,817		6,5	clsiSa	32		
6,6		26			6,6		36	0,821		6,6		33		
6,7		27			6,7		35	0,817		6,7		33		
6,8		28			6,8		35	0,817		6,8		34		
6,9		29			6,9		34	0,812		6,9		36		
7,0		29			7,0		34	0,812		7,0		36		
					7,1		35	0,817						
					7,2		36	0,821						
					7,3		36	0,821						
					7,4		36	0,821						
					7,5		37	0,826						
					7,6		39	0,835						
					7,7		39	0,835	0,813					
					7,8	clsiSa	39							
					7,9		39							
					8,0		40							

TEMAT: Stargard, ul. B. Chrobrego 12-16

Obliczenie stopnia zagęszczenia I<sub>D</sub>  
dla warstwy geotechnicznej II

Wartość charakterystyczna I<sub>D</sub> 0,761  
Współczynnik materiałowy 1- 0,04901232  
Wartość obliczeniowa I<sub>D</sub> 68%

Nr otworu	Głębokość stropu przelotu	Głębokość spagu przelotu	Wartość I <sub>D</sub>	Mięszość przelotu H	I <sub>D</sub> * H	I <sub>D</sub> - I <sub>D(n)</sub>	(I <sub>D</sub> - I <sub>D(n)</sub> ) <sup>2</sup> * H
1	4,8	6,7	0,745	1,9	1,41550000	-0,01553061	0,00045828
1	6,7	8,0	0,797	1,3	1,03610000	0,03646939	0,00172902
2	4,7	5,6	0,722	0,9	0,64980000	-0,03853061	0,00133615
3	3,6	4,1	0,681	0,5	0,34050000	-0,07953061	0,00316256
3	4,1	5,4	0,751	1,3	0,97630000	-0,00953061	0,00011808
4	5,3	6,4	0,730	1,1	0,80300000	-0,03053061	0,00102533
5	5,3	5,7	0,739	0,4	0,29560000	-0,02153061	0,00018543
5	5,7	7,7	0,813	2,0	1,62600000	0,05246939	0,00550607
6	6,0	6,4	0,776	0,4	0,31040000	0,01546939	0,00009572
Razem			6,754	9,8	7,45320000		0,01361664

Ilość przelotów 9,0

Obliczenie stopnia zagęszczenia I<sub>D</sub>  
dla warstwy geotechnicznej 2 Mg

Wartość charakterystyczna I<sub>D</sub> 0,529  
Współczynnik materiałowy 1- 0,08972265  
Wartość obliczeniowa I<sub>D</sub> 48%

Nr otworu	Głębokość stropu przelotu	Głębokość spagu przelotu	Wartość I <sub>D</sub>	Mięszość przelotu H	I <sub>D</sub> * H	I <sub>D</sub> - I <sub>D(n)</sub>	(I <sub>D</sub> - I <sub>D(n)</sub> ) <sup>2</sup> * H
1	2,2	3,0	0,546	0,8	0,43680000	0,01696386	0,00023022
1	4,0	4,8	0,609	0,8	0,48720000	0,07996386	0,00511537
2	1,5	2,1	0,448	0,6	0,26880000	-0,08103614	0,00394011
2	2,1	3,4	0,494	1,3	0,64220000	-0,03503614	0,00159579
3	2,5	3,0	0,494	0,5	0,24700000	-0,03503614	0,00061377
4	2,1	3,2	0,489	1,1	0,53790000	-0,04003614	0,00176318
5	2,8	3,0	0,573	0,2	0,11460000	0,04396386	0,00038656
6	2,2	4,7	0,537	2,5	1,34250000	0,00796386	0,00015856
6	5,0	5,5	0,628	0,5	0,31400000	0,09896386	0,00489692
Razem			4,818	8,3	4,39100000		0,01870049

Ilość przelotów 9,0

TEMAT: Stargard Szczeciński, ul. B. Chrobrego 12 - 16

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Nr otworu	Głębokość (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna (%)	Granica plastyczności (%)	Granica płynności (%)	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>
2	6,0	clsiSa	IV	11,86	10,48	19,02	0,162
2	8,0	clsiSa	IV	11,79	10,36	18,88	0,168
3	3,4	clsiSa	III	15,96	14,49	19,21	0,311
3	6,0	clsiSa	IV	11,97	10,39	19,19	0,180
3	8,0	clsiSa	IV	11,88	10,52	19,05	0,159
4	7,0	clsiSa	IV	11,89	10,46	18,94	0,169
6	7,0	clsiSa	IV	11,74	10,23	19,03	0,172

TEMAT: Stargard Szczeciński, ul. B. Chrobrego 12 - 16

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH  
GRUNTÓW ORGANICZNYCH

Nr otworu	Głębokość (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Wilgotność naturalna (%)	Zawar-tość części organicz-nych lom (%)	Gęstość objętościowa $\gamma$ (t*m <sup>-3</sup> )
2	4,0	Or(namuł)	143,2	14,30	1,31
5	3,5	Or(namuł)	188,9	25,81	1,22
5	4,8	Or(namuł)	175,1	22,14	1,25