

## PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA : GEOLOGICZNA

OBIEKT : BUDOWA ULICY BOHATERÓW MONTE CASSINO I ULIC  
PRZYLEGLYCH WE WRZEŚNI

ADRES : UL. BOHATERÓW MONTE CASSINO WE WRZEŚNI

INWESTOR : GMINA WRZEŚNIA, UL. RATUSZOWA 1, 62-300 WRZEŚNIA

NUMERY NIERUCHOMOŚCI, NA KTÓRYCH USYTUOWANA JEST PROJEKTOWANA INWESTYCJA:

**OBRĘB M. WRZEŚNIA:** 36; 47; 37/5; 38/4; 39/4; 40/5; 40/6; 40/7; 41/3; 41/4; 42/2; 43/1; 43/10; 43/9; 46; 49/10;  
49/11; 49/12; 49/7; 49/9; 50/1; 50/13; 50/14; 50/2; 50/4; 50/5; 50/9; 51/1; 51/11; 51/12; 51/13; 52/3; 53; 55; 56; 58/1;  
58/4; 59/1; 59/4; 66/13; 66/15; 66/16; 66/5; 66/8; 67/10; 67/11; 67/17; 67/18; 68/17; 68/2; 71/1; 71/2; 71/8; 72/1; 72/2;  
72/4; 72/6; 72/7; 80/11; 80/13; 80/14; 488/3; 488/5; 488/6; 488/14;

ZESPÓŁ AUTORSKI :

OPRACOWAŁ : MGR ARTUR SZAMAŁEK

NR UPRAWNIENI: VII-1339

EGZEMPLARZ: 2

KOSZALIN, LUTY 2009

Prezes  
mgr inż. Maik Schmeichel

ul. Szczecińska 25a  
75-122 Koszalin  
woj. zachodniopomorskie  
tel / faks: +48-94-346 20 41  
kom. +48-513 067 805  
plan@plan-spzoo.pl  
www.plan-spzoo.pl

MultiBank  
Nr. konta:  
25 1140 2017 0000 41020556 1453  
S.W. I. F.T.: BREXPLPWMUL  
NIP 669-050-40-74  
REGON 008122211  
kapitał zakładowy: 50.000,- PLN  
KRS 0000189142  
Sąd Rejonowy w Koszalinie

mgr Artur Szamałek  
ul. Stokrotkowa 46  
62-502 Konin  
tel. (63)245-82-87

Egz. nr 2

**EKSPERTYZA GEOTECHNICZNA**  
CHARAKTERYZUJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE  
W REJONIE PLANOWANEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ  
DLA ULICY BOHATERÓW MONTE CASSINO  
I ULIC PRZYLEGŁYCH W MIEJSCOWOŚCI **WRZEŚNIA**.

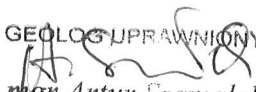
Gmina Wrzeźnia  
Powiat wrzesiński  
Województwo wielkopolskie

Inwestor:

GMINA WRZEŚNIA  
ul. Ratuszowa 1  
62-300 Wrzeźnia

Opracował:

mgr Artur Szamałek  
nr upr. VII-1339

GEOLOG UPRAWNIENY  
  
mgr Artur Szamałek  
nr upr. VII-1339

Konin, styczeń 2009 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1 Prace terenowe. ....	2
1.2 Wykorzystane materiały.....	3
2. Położenie terenu badań, morfologia i hydrografia. ....	3
3. Budowa geologiczna. ....	4
4. Warunki hydrogeologiczne. ....	5
5. Warunki geologiczno-inżynierskie. ....	5
6. Wpływ projektowanych obiektów na środowisko gruntowo-wodne.....	8
7. Wnioski. ....	9

## Załączniki

1. Wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1000 terenu badań wraz z lokalizacją wykonanych wierceń.
2. Zestawienie profili wierceń badawczych.

## **1. Wstęp.**

Niniejszą ekspertyzę geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla wykonawstwa projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w rejonie ulicy Bohaterów Monte Cassino i ulic przyległych we Wrześni, wykonano na podstawie zlecenia i uzgodnień z biurem projektującym w/w kanalizację - PLANIPROPOLSKA, ul. Szczecińska 25a, 75-122 KOSZALIN.

Teren, zakres badań oraz lokalizacja i głębokość otworów badawczych została ustalona w porozumieniu z projektantem kanalizacji. Zakres ten nie obejmuje badań jakościowych wód podziemnych ani ustalenia ich agresywności w stosunku do niezabezpieczonego betonu.

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie analizy archiwalnych materiałów oraz terenowych badań geologicznych.

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

### **1.1 Prace terenowe.**

W związku z rozpoznaniem warunków geotechnicznych podłoża przeprowadzono następujące prace:

- wizja terenu przeprowadzona w dniu 13-12-2008r.,
- wytyczono miejsca wierceń w terenie w nawiązaniu do punktów stałych, a rzędne terenu odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1000,
- odwiercono 9 otwory badawczych o głębokościach: 3x2.0 mb, 2x2.5mb i 4x3.0mb, o łącznym metrażu 23.0 mb,
- na miejscu wierceń wykonano badania polowe i makroskopowe wszystkich próbek gruntów zgodnie z normami: PN-B-04452:2002 "Geotechnika. Badania polowe" oraz PN-88/B-04481 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
- we wszystkich odwierconych otworach badawczych wykonano pomiar nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody,

- prace kameralne obejmujące: analiza materiałów archiwalnych, opracowanie kart otworów, opracowanie cech fizyko-mechanicznych gruntów, prace związane z redakcją tekstu.

## **1.2 Wykorzystane materiały.**

Przed przystąpieniem do badań terenowych zapoznano się z materiałami geologicznymi oraz literaturą dotyczącą budowy geologicznej badanego terenu. Wykorzystano w szczególności Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz 510-Września wraz z opisem (Wydawnictwo PIG, Warszawa 2001r.).

## **2. Położenie terenu badań, morfologia i hydrografia.**

Teren badań znajduje się w północnej części miasta Września i dotyczy ulicy Bohaterów Monte Cassino oraz ulic przyległych. Od zachodu teren ogranicza droga krajowa nr 15, a od północy magistrała kolejowa Poznań-Warszawa.

Pod względem geomorfologicznym analizowany obszar obejmuje fragment południowej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, stanowiącej subregion Niziny Wielkopolskiej według Krygowskiego (1961). Natomiast według Kondrackiego (1994) obszar arkusza leży w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego w mezoregionie zwanym Pojezierzem Gnieźnieńskim.

Na obszarze objętym niniejszym opracowaniem dominuje krajobraz o mało urozmaiconej rzeźbie, jest to równina denno-morenowa, gdzie rzędne terenu w rejonie badań wahają się w granicach 106,00 – 107,00 m n.p.m. i opadają łagodnie w kierunku południowym.

W odległości około 500 metrów, w kierunku na południowy-zachód przepływa rzeka Wrześnica.

Warstwę przypowierzchniową budują głównie utwory piaszczyste akumulacji wodnolodowcowej - równiny sandrowe.

Lokalizację projektowanych kanalizacji deszczowej oraz wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono na załączniku mapowym nr 1 w skali 1:1000.

### 3. Budowa geologiczna.

Według danych archiwalnych w badanym rejonie występują głównie utwory czwartorzędowe oraz trzeciorzędowe. Głębiej tj. około 120 m p.p.t. pojawiają się margle kredowe i wapienie margliste.

#### Trzeciorzęd

Utwory trzeciorzędu zalegają niezgodnie na osadach kredy. Osady oligocenu występują tylko lokalnie i reprezentowane są przez piaski i słabo zwięzłe piaskowce z glaukonitem ku górze przechodzące w utwory mułkowo-ilaste. W miocenie osadziły się głównie piaski, mułki i piaskowce kwarcowe, w stropie z lokalnymi pokładami węgla brunatnych. Pliocen reprezentowany jest przez ility poznańskie zalegające ciągłą warstwą o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów.

#### Czwartorzęd

Osady czwartorzędowe na opisywanym terenie występują przeważnie do głębokości 70 metrów a miejscami osiągają maksymalną głębokości do ok. 100 metrów. Zbudowane są głównie z osadów zlodowacenia środkowopolskiego, wykształconych przeważnie w postaci glin zwałowych szarych i ciemnobrunatno-szarych, o miąższości dochodzącej do 60-70 metrów.

Utwory te przykryte są od powierzchni terenu osadami lodowcowymi i wodnolodowcowymi zlodowacenia północnopolskiego, o kilkumetrowej miąższości, wykształconych jako utwory spoiste, przeważnie gliny piaszczyste, lokalnie przechodzące w piaski gliniaste barwy żółto- i szaro-brązowej, bądź jako piaski sandrowe, o różnym uziarnieniu.

W dolinach rzecznych i obniżeniach terenu dość powszechnie występują torfy i gytie wieku holocenińskiego.

**Istotne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają przypowierzchniowe utwory czwartorzędowe, wykształcone głównie w postaci utworów piaszczystych, zalegających na osadach lodowcowych - głównie glinach piaszczystych zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego. W rejonie przebiegu projektowanej kanalizacji deszczowej, poza warstwą gleby nie stwierdzono występowania gruntów organicznych. W miejscu istniejącej kanalizacji sanitarnej można napotkać grunty antropogeniczne, zbudowane z przemieszanych, lokalnych gruntów.**

#### **4. Warunki hydrogeologiczne.**

Dla projektowanej kanalizacji deszczowej istotne znaczenie ma pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym. Poziom ten nie został nawiercony we wszystkich otworach (załączniki nr 2.1-2.9).

Poziom wodonośny występuje albo w przypowierzchniowych utworach piaszczystych, które zalegają na słabo przepuszczalnych utworach spoistych pochodzenia lodowcowego (otwory O-1 i O-8), gdzie głębokość zalegania lustra wody gruntowej wynosiła 0.6-1.0 m p.p.t. albo na kontakcie glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego, gdzie w trakcie wierceń zanotowano niewielkie wysięki wody na głębokości 2.1-2.5 m p.p.t. - słaba zasobność wód gruntowych (otwory O-4, O-7).

Należy jednak uwzględnić fakt, że poziom swobodnego zwierciadła wody jest zasilany z opadów atmosferycznych, co powoduje, że jest on bardzo podatny na wahania sezonowe i wieloletnie. W zależności czy pory roku (bądź lata) są suche lub mokre, naturalna zmiana położenia zwierciadła wody może oscylować w zakresie od kilkunastu cm do ok. 1.0m.

Dlatego też, w całym rejonie, gdzie występują piaski przypowierzchniowe, można spodziewać się okresowego zwierciadła wód gruntowych.

#### **5. Warunki geologiczno-inżynierskie.**

W trakcie prac terenowych stwierdzono, że główne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają utwory czwartorzędowe, które występują na całym obszarze. Utwory te nawiercono we wszystkich otworach do maks. głębokości 3.0m p.p.t. Są to grunty rodzime, od powierzchni będące głównie osadami akumulacji wodnolodowcowej, gdzie przeważającą masę stanowią piaski drobnoziarniste, lokalnie średnio- i gruboziarniste, barwy najczęściej jasnobrązowo-żółtej i jasnoszarej, stopień zagęszczenia - średniozagęszczone. Większą miąższość tych utworów: 2.0m i więcej, stwierdzono w części północno-wschodniej badanego terenu (otwory O-2, O-3, i O-6).

Na całym obszarze w/w utwory te zalegają na utworach spoistych zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego, wykształconych przeważnie jako gliny piaszczyste, lokalnie przechodzące w piaski gliniaste, znajdujące się w stanie półzwałowym i twardoplastycznym oraz lokalnie plastycznym. W celu uproszczenia wydzielenia warstw

geotechnicznych, piaski gliniaste i gliny piaszczyste z okresu tego samego zlodowacenia i charakteryzujące się tym samym stopniem plastyczności, zaliczono do tej samej warstwy.

Generalnie przebadane grunty charakteryzują się dobrymi i średnimi parametrami geotechnicznymi umożliwiającymi racjonalne zaprojektowanie i posadowienie obiektów w ramach planowanej kanalizacji deszczowej.

Oceny parametrów geotechnicznych dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie." Na załączonych kartach otworów badawczych przedstawiono występowanie i położenie poszczególnych warstw geotechnicznych (zał. nr 2).

GEOLOG UPRAWNIONY  
*mgr Artur Szamalek*  
nr upr. VII-1339

### **Wydzielono 5 zasadniczych warstw geotechnicznych:**

#### warstwa geotechniczna nr I

Jest to warstwa **gleby** – grunty rodzime organiczne, o miąższości 0.2-0.3m. Dla warstwy tej nie określono parametrów geotechnicznych.

#### warstwa geotechniczna nr II

Reprezentowana jest głównie przez **utwory piaszczyste** (grunty mineralne niespoiste), **przeważnie we frakcjach drobnoziarnistych**, barwy jasnobrązowo-żółtej, miejscami szarej, skład mineralny kwarcowo-skalienny, średniozagęszczony, najczęściej wilgotne.

Parametry geotechniczne ustalono metodą B wg normy PN-81/B-03020.

<b>Stopień zagęszczenia</b>	<b><math>I_D = 0.50</math></b>
<b>Gęstość objętościowa</b>	<b><math>\rho = 1.70 \text{ Mg/m}^3</math> (mało wilgotne)</b> <b><math>\rho = 1.90 \text{ Mg/m}^3</math> (nawodnione)</b>
<b>Kąt tarcia wewnętrznego</b>	<b><math>\phi = 30.0^\circ</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej</b>	<b><math>M_0 = 62.0 \text{ MPa}</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości wtórnej</b>	<b><math>M = 77.5 \text{ MPa}</math></b>



### warstwa geotechniczna nr III

W warstwie tej występują głównie **piaski średnio i gruboziarniste**, najczęściej barwy żółto-brązowej, skład mineralny kwarcowo-skalenkowy, średniozagęszczone, miejscami nawodnione.

Parametry geotechniczne ustalono metodą B wg normy PN-81/B-03020.

<b>Stopień zagęszczenia</b>	<b><math>I_D = 0.50</math></b>
<b>Gęstość objętościowa</b>	<b><math>\rho = 1.75 \text{ Mg/m}^3</math> (mało wilgotne)</b> <b><math>\rho = 2.0 \text{ Mg/m}^3</math> (nawodnione)</b>
<b>Kąt tarcia wewnętrznego</b>	<b><math>\phi = 32^\circ</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej</b>	<b><math>M_o = 90.0 \text{ MPa}</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości wtórnej</b>	<b><math>M = 100.0 \text{ MPa}</math></b>

### warstwa geotechniczna nr IV

Warstwa ta zbudowana jest głównie **glin piaszczystych i lokalnie przechodzących w piaski gliniaste, przynależnych do osadów zlodowacenia północnopolskiego**. Grunty te mają przeważnie barwę jasnoszaro-brązową, z wyraźnymi smugowaniami. Utworów tej warstwy nie napotkano we wszystkich otworach, a przewiercony spąg zalegał w przedziale głębokości 1.5-2.5 m p.p.t. W tej warstwie grunty znajdują się głównie w stanie plastycznym.

Geologiczny symbol konsolidacji tej warstwy to symbol „B”. Na podstawie wykonanych badań makroskopowych określono następujące parametry geotechniczne gruntów tej warstwy :

<b>IV</b>	
<b>Stopień plastyczności</b>	<b><math>I_L = 0.3-0.4</math></b>
<b>Gęstość objętościowa</b>	<b><math>\rho = 2.10-2.05 \text{ Mg/m}^3</math></b>
<b>Kąt tarcia wewnętrznego</b>	<b><math>\phi = 16.0^\circ - 15.0^\circ</math></b>
<b>Spójność</b>	<b><math>c = 28.0 - 24.0 \text{ kPa}</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej</b>	<b><math>M_o = 28.0-23.0 \text{ MPa}</math></b>
<b>Edometryczny moduł ścisłości wtórnej</b>	<b><math>M = 37.3-30.6 \text{ MPa}</math></b>

warstwa geotechniczna nr V(AiB)

Warstwa ta zbudowana jest głównie z **glin piaszczystych i lokalnie przechodzących w piaski gliniaste, przynależnych do osadów zlodowacenia środkowopolskiego**. Grunty te mają przeważnie barwę ciemnobrunatno-szara. W warstwie tej wydzielono dwa podwydzielenia: A i B w zależności od stanu plastyczności gruntów należących do tej warstwy geotechnicznej. W podwarstwie IVA występują grunty w stanie twardoplastycznym i półzwartym, natomiast w podwarstwie IVB w stanie plastycznym.

Geologiczny symbol konsolidacji tej warstwy to symbol „A”. Na podstawie wykonanych badań makroskopowych określono następujące parametry geotechniczne gruntów tej warstwy :

	V A	V B
Stopień plastyczności	$I_L = 0.05-0.15$	$I_L = 0.3-0.4$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2.20-2.15 \text{ Mg/m}^3$	$\rho = 2.10-2.05 \text{ Mg/m}^3$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 24.0^\circ - 23.0^\circ$	$\phi = 19.5^\circ - 18.0^\circ$
Spójność	$c = 46.0 - 42.0 \text{ kPa}$	$c = 36.0 - 32.0 \text{ kPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o = 70.0 - 55.0 \text{ MPa}$	$M_o = 45.0 - 28.0 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	$M = 77.8 - 61.0 \text{ MPa}$	$M = 50.0 - 31.0 \text{ MPa}$

GEOLOG UPRAWNIONY  
  
mgr Artur Szamalek  
nr upr. VII-1339

## 6. Wpływ projektowanych obiektów na środowisko gruntowo-wodne.

Sieć kanalizacji deszczowej wykonana zostanie z atestowanych rur PVC o średnicy 150-600 mm klasy ciężkiej, co w pełni zabezpiecza je przed zgnieceniem. Wszystkie połączenia poszczególnych rur i przykanalików przewiduje się na wcisk z użyciem atestowanych uszczelki gumowych. Dla zapewnienia stabilności i pewności połączeń rurowych należy zagęścić grunt pod każdym połączeniem a boki połączenia obsypać piaskiem z równoczesnym jego zagęszczeniem lub też dokonać stabilizacji połączeń rurowych z użyciem chudego betonu. Powyższe rozwiązania powinny zapewnić maksimum bezpieczeństwa środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem.

## 7. Wnioski.

1. Na podstawie wykonanych badań terenowych stwierdza się występowanie w rejonie projektowanych robót pod sieć kanalizacji deszczowej zarówno utworów niespoistych (przeważnie piasków drobnoziarnistych) jak i spoistych (głównie glin piaszczystych) przeważnie o średnich i dobrych parametrach geotechnicznych, umożliwiających racjonalne posadowienie wszystkich obiektów w ramach projektowanej inwestycji.
2. Grunty spoiste są wrażliwe na działanie mrozu i wody, dlatego też w trakcie robót terenowych należy wykonane wykopy właściwie zabezpieczyć przed wymienionymi czynnikami.
3. Przypowierzchniowe zwierciadło wody gruntowej nie występuje na całym obszarze badań. W wykonanych otworach, głębokość zlegania powierzchni zwierciadła wody wynosiła od 0.6 do 2.5 m p.p.t..
4. Stwierdzona głębokość występowania zwierciadła wody w okresach mokrych i suchych może ulegać naturalnym wahaniom w granicach średnio do 1.0 m.  
Szczególnie w piaskach przypowierzchniowych może dochodzić do odbudowy okresowego poziomu zwierciadła wody.
5. Podane wartości normowe parametrów geotechnicznych są parametrami charakterystycznymi i należy przyjmować je do obliczeń jako wartości uwzględniające niejednorodność gruntów, poprzez przemnożenie z odpowiednim współczynnikiem materiałowym  $\gamma_m$ , przyjmując wartość bardziej niekorzystną (zgodnie z normą PN-81/B-03020).
6. Rozwiązania projektowe sieci kanalizacyjnej powinny w pełni zabezpieczyć jej bezpieczną eksploatację i brak zagrożeń dla środowiska gruntowo – wodnego.  
Należy zwrócić szczególną uwagę na staranność wykonywania wszelkich połączeń rurowych (stabilizacja w suchym betonie lub co najmniej zagęszczenie gruntu od dołu i z boków połączeń).