

**PRZEDSIĘBIORSTWO**

**MORION**

**Spółka z o.o.**

---

**BADANIA GEOTECHNICZNE PODŁOŻA  
dla planowanego remontu ulicy Wrzosowej  
wraz z jej odwodnieniem  
w Smolnicy**

**powiat: gliwicki  
województwo: śląskie**

Gliwice, październik 2011r.

---

**44-186 GIERAŁTOWICE UL. OGRODOWA 7**

NIP 631-00-14-181

KRAJOWY REJESTR PRZEDSIĘBIORCÓW NR 0000258925, SĄD REJONOWY W GLIWICACH  
KAPITAŁ ZAKŁADOWY 50.000 zł (PLN)

**PRACOWNIE :**

44 - 100 Gliwice ul. Sienkiewicza 10  
tel. (032) 231-00-81 wew. 228 , 264  
fax (032) 231-00-81 wew. 228  
moriongliwice@o2.pl

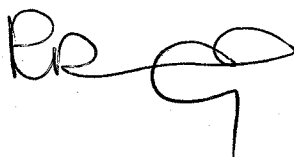
41 - 300 Dąbrowa Górnicza ul. Graniczna 12  
tel./ fax (032) 260-19-03  
morion@pro.onet.pl

**Inwestor:** Gmina Sośnicowice  
ul. Rynek 19  
44-153 Sosnicowice

**Zlecniodawca:** Biuro Projektów A-PROPOL s.c.  
ul. Gomułki 2  
44-121 Gliwice

**Opracowanie:** Przedsiębiorstwo „MORION” sp. z o.o.  
ul. Sienkiewicza 10,  
44 - 100 Gliwice.

**Prezes:** mgr Kazimierz Kisiel



**Autor:** mgr inż. Mariola Rodzik - Ziemiańska  
nr upr. XI - 0077



---

## **SPIS TREŚCI:**

1. WSTĘP
2. ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH
  - 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
  - 3.2. Budowa geologiczna
  - 3.3. Warunki wodne
4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA
5. WNIOSKI

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

<b>Zał. nr 1</b>	Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
<b>Zał. nr 2</b>	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
<b>Zał. nr 3</b>	Karta otworu w skali 1: 50
<b>Zał. nr 4</b>	Przekrój geotechniczny w skali 1: 1000/100
<b>Zał. nr 5</b>	Tabela parametrów geotechnicznych
<b>Zał. nr 6</b>	Objaśnienia użytych znaków i symboli

## 1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o. z siedzibą w Gierałtowicach – Pracownia w Gliwicach - na zlecenie Biura Projektów A-PROPOL s.c. z siedzibą przy ul. Gomułki 2 w Gliwicach.

Celem opracowania jest scharakteryzowanie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla planowanego remontu ulicy Wrzosowej wraz z jej odwodnieniem w Smolnicy.

Projekt przewiduje wykonanie remontu ulicy o nawierzchni jezdni z kostki betonowej o szerokości 3,6m. Odwodnienie ulicy realizowane będzie za pomocą kanalizacji deszczowej, dodatkowo projektuje się zabezpieczenie i ewentualną przebudowę kolidujących urządzeń infrastruktury technicznej.

Administracyjnie obszar badań położony w obrębie województwa śląskiego, na terenie powiatu gliwickiego w gminie Sośnicowice.

## 2. ZAKRES WYKONYANYCH PRAC

Lokalizacja i liczba otworów została ustalona w porozumieniu ze Zleceniodawcą. Wiercenia badawcze obejmowały wykonanie 3 otworów do głębokości 3,0m p.p.t.

Łącznie wykonano 9 mb wierceń.

Roboty prowadzono w lipcu 2010 r., przy wykorzystaniu wiertnicy mechanicznej typu WH07. Po zakończeniu prac otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizacja punktów wierceń została przedstawiona na zał. 2.

## 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

### 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Geograficznie teren badań położony jest na pograniczu mezoregionów: Wyżyny Śląskiej i Niziny Śląskiej.

W obrębie badanego terenu występują łagodne spadki w kierunku wschodnim. Pod względem hydrograficznym przedmiotowy teren badań położony jest w zlewni rzeki Bierawki, w dorzeczu rzeki Odry.

### 3.2. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne do głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0 m stanowią utwory czwartorzędowe genetycznie reprezentowane przez:

- plejstocenijskie osady akumulacji lodowcowej - grunty spoiste - gliny zwałowe,
- plejstocenijskie osady akumulacji wodnolodowcowej - niespoiste i spoiste,
- współczesne grunty nasypowe.

Plejstocenijskie osady lodowcowe - Gliny zwałowe, wykształcone jako gliny piaszczyste z okruchami wapienia, występują w rejonie otworu nr 2 od głębokości 1,3 m p.p.t.

#### Plejstocenijskie osady wodnolodowcowe:

Grunty spoiste, wykształcone jako gliny pylaste i podrzędnie pyły, występują pomiędzy utworami piaszczystymi w otworach nr 1 i 3, kolejno od głębokości 1,0 i 1,5 m p.p.t.

Grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnie, występują na całym badanym terenie od głębokości 0,2 - 2,2 m p.p.t.

Współczesne grunty nasypowe stanowią nasyp budowlany w otworach nr 1 i 2 tworzący utwardzoną drogę, a w otworze nr 3 tworzy konstrukcję drogi wraz z nawierzchnią.

### 3.3. Warunki wodne

W trakcie wykonywania badań (lipiec 2010) do głębokości 3,0 m stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych, o charakterze swobodnym, które stabilizowało się na głębokości: 2,2 m p.p.t. w otworach nr 1 i 3, zaś w otworze nr 1 odnotowano sączenia wód gruntowych na poziomach 1,1 i 2,9 m p.p.t. Wody podziemne prowadzone są przez grunty piaszczyste.

Współczynnik filtracji „k” określony na podstawie literatury dla piasków średnich wynosi 5-10 m/d. Poziom wód gruntowych zasilany jest poprzez infiltrację wód opadowych, stąd też może ulegać wahaniom.

#### 4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA

Wykonane prace pozwoliły na rozpoznanie podłoża do głębokości 3,0m. Podstawą charakterystyki gruntów były badania terenowe i makroskopowe wykonane zgodnie z normami PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 oraz PN-74/B-04452. Parametry geotechniczne warstw gruntów zostały wyznaczone metodą C wg normy PN - 81/B - 03020 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.*”, stanowiącej podstawę charakterystyki gruntów wraz z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych. Warstwy geotechniczne wydzielono biorąc pod uwagę wiek, genezę, charakter litologiczny oraz parametry geotechniczne gruntów.

W dokumentowanym podłożu wydzielono cztery grupy utworów:

- I – grunty nasypowe,
- II – plejstocenijskie osady akumulacji wodnolodowcowej - niespoiste,
- III – plejstocenijskie osady akumulacji wodnolodowcowej - spoiste,
- IV – plejstocenijskie osady akumulacji lodowcowej - spoiste.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych podano w tabeli (zał. nr 4), natomiast pionowe rozprzestrzenienie wydzielonych warstw ilustrują załączone karty dokumentacyjne (zał. nr 3), a poziome przekrój geotechniczny (zał. nr 4).

Poniżej przedstawiono opis warstw geotechnicznych:

**Grupa i warstwa I** – reprezentowana jest przez nasypy budowlane, które w otworze nr 1 i 2 budują utwardzoną drogę zbudowaną z utworów piaszczysto - kamienistych, a w otworze nr 3 budują konstrukcję drogi w skład której wchodzi: nawierzchnia bitumiczna o miąższości 0,04m. i podbudowa o miąższości 0,26m. Nasypy zalegają do głębokości 0,2 - 0,8m p.p.t.

Nasypy warstwy I pod względem wysadzinowości należą do klasy niewysadzinowych. Zaliczono je przy istniejących warunkach wodnych biorąc pod uwagę wysadzinowość do grupy nośności G1.

**Grupę i warstwę II** budują plejstocenijskie osady akumulacji wodnolodowcowej - wykształcone jako piaski średnie, o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ , które nawiercono na całym badanym terenie od głębokości 0,2 - 2,2 m p.p.t., spagu warstwy tej nie przewiercono w otworze nr 3

---

Grunty grupy II stanowiąc będą dobre, nośne, małoodkształcalne podłoże budowlane, pod względem wysadzinowości należą do klasy niewysadzinowych, zaliczone przy dobrych i złych warunkach wodnych do grupy nośności G1.

**Grupa III** tworzą spójne grunty akumulacji wodnolodowcowej, wykształcone jako gliny pylaste i podrzędnie pyły, o przyjętym symbolu konsolidacji geologicznej „C”. W grupie tej wydzielono dwie warstwy:

**warstwa IIIa-** zaliczono do niej grunty o konsystencji z pogranicza twardoplastycznej i plastycznej, o przyjętym średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ . Występują one w rejonie otworu nr 1 od głębokości 1,5 m p.p.t., gdzie ich stwierdzona miąższość wynosi 0,7 m.

**warstwa IIIb** - występuje w otworach nr 1 i 3, od głębokości 1,0 - 2,2m p.p.t., o maksymalnej stwierdzonej miąższości ponad 0,8 m. Grunty te występują jako twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ . Spagu warstwy tej nie przewiercono do badanej głębokości 3,0m p.p.t. w otworze nr 1.

Grunty warstwy IIIb stanowiąc będą dobre, nośne, podłoże budowlane, zaś warstwę IIIa zaliczono do słabszych, średnioośnych.

**Grupa i zarazem warstwę IV** tworzą spójne grunty akumulacji lodowcowej, wykształcone jako gliny piaszczyste z okruchami wapienia, o przyjętym symbolu konsolidacji geologicznej „B”. Do grupy tej zaliczono grunty o konsystencji twardoplastycznej, o przyjętym średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ . Występują one w rejonie otworu nr 2 od głębokości 1,0 m p.p.t., przedzielone gruntami piaszczystymi, spagu warstwy tej nie przewiercono.

Grunty warstwy IV stanowiąc będą dobre, nośne, podłoże budowlane.

W przypadku ewentualnego odsłonięcia w wykopie gruntów grupy III i IV, należy je bezwzględnie chronić przed zamakaniem i przemarzaniem, co powoduje obniżenie parametrów wytrzymałość gruntu.

## 5. WNIOSKI

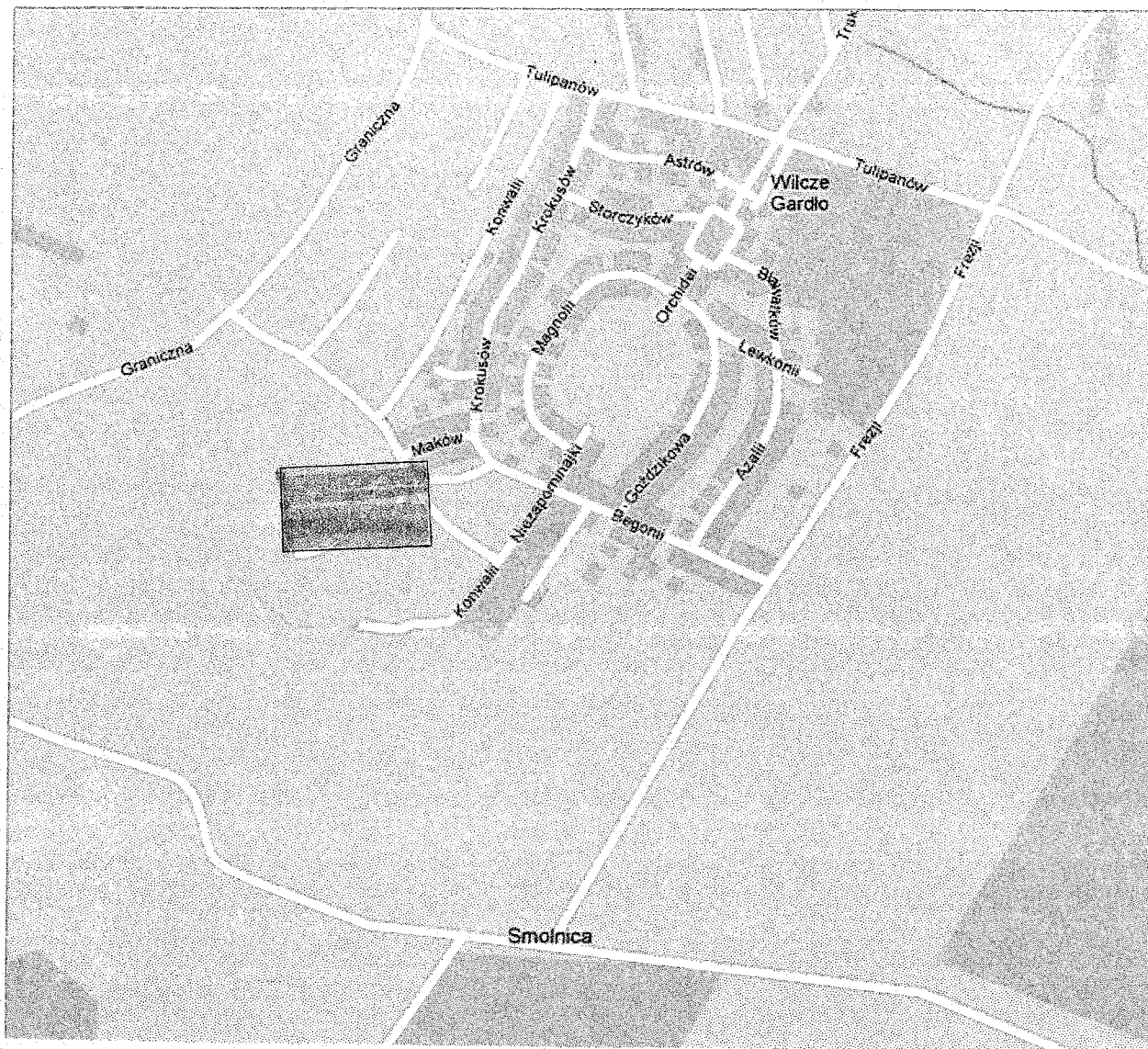
1. Wykonane prace pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża do głębokości 3,0 m p.p.t. Opracowanie dotyczy scharakteryzowania warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego dla potrzeb projektowanego remontu ulicy Wrzosowej wraz z jej odwodnieniem w Smolnicy.
2. Stwierdzone w wykonanych otworach grunty charakteryzują się dobrymi parametrami. Średniozagęszczone utwory piaszczyste **grupy II**, które zalegają na całym odwierconym terenie, zaliczono do klasy gruntów dobrych, nośnych i należą one do niewysadzinowych, zaliczono je przy dobrych i złych warunkach wodnych do grupy nośności G1. Grunty **grupy III i IV** zalegają poniżej poziomu posadowienia i nie mają bezpośredniego wpływu na inwestycję, niemniej jednak należą do gruntów nośnych. **Grunty nasypowe warstwy I** obejmują nasypy budowlane: konstrukcję drogi i mogą one być ponownie wykorzystane.
3. **Warunki wodne** dla przedmiotowego terenu są korzystne. W trakcie wykonywania badań (lipiec 2010) do badanej głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych poziomu czwartorzędowego, o charakterze swobodnym, które stabilizowało się na głębokości: 2,2m p.p.t. Odnotowano również sączenia wód gruntowych w otworze nr 1 na poziomie 1,1 i 2,9m p.p.t. Współczynnik filtracji „k” określony na podstawie literatury dla piasków średnich wynosi 5-10 m/d.
4. **Warunki gruntowo-wodne** należą do prostych, ze względu na występowanie poziomu wód gruntowych poniżej planowanego posadowienia oraz zalegające w bezpośrednim podłożu grunty nośne i niewysadzinowe.
5. **Warunki przeprowadzenia inwestycji:**

Droge można posadowić bezpośrednio na gruncie przy następujących założeniach:

- zaleca się posadowienie w obrębie gruntów tej samej warstwy geotechnicznej II,
- piaski **grupy II** przed posadowieniem w ich obrębie zaleca się dogęścić,



- grunty nasypowe mogą po dogęszczeniu stanowić warstwy podłoża nawierzchni. Nie należą one jednak do typowych stosowanych jako podbudowy, szczególnie jako jej ostatnia warstwa i mogą nie zagwarantować otrzymania odpowiednich parametrów nośności, wobec czego proponuje się rozważyć możliwość wymiany na kruszywo odpowiednie dla tego typu konstrukcji,
- W przypadku ewentualnego odsłonięcia w wykopie gruntów grupy III i IV, należy je bezwzględnie chronić przed zamakaniem i przemarzaniem, co powoduje obniżenie parametrów wytrzymałość gruntu.



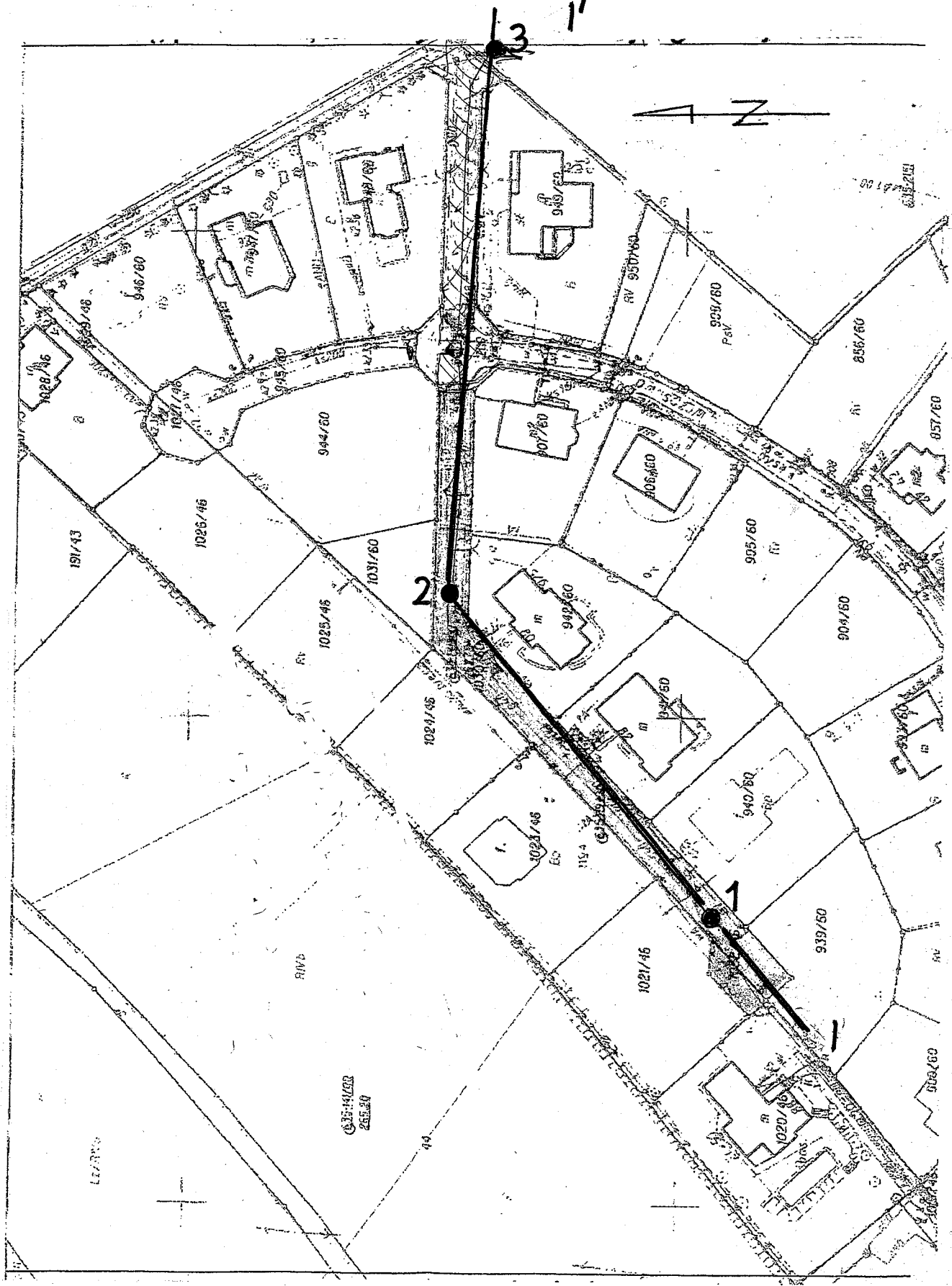
OBJAŚNIENIA





– TEREN BADAŃ

MAPA ORIENTACYJNA

SKALA 1: 10 000





OBJAŚNIENIA


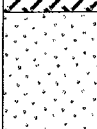




-  -- OTWÓR BADAWCZY WRAZ Z NUMEREM
-  -- LINIA PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO WRAZ Z NUMEREM

MAPA DOKUMENTACYJNA


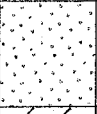
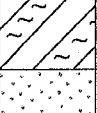
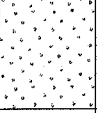

SKALA 1: 1000

Przedsiębiorstwo "Morion" Sp. z o.o. Pracownia: Gliwice, ul. Sienkiewicza 10		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zal.Nr: 3.1																
Miejscowość: Smolnica Gmina: Sośnicowice Powiat: Gliwicki Województwo: Śląskie			Objekt: Renowacja nawierzchni ul.Wrzosowej Inwestor: Gmina Sośnicowice Wiercenie: Przedsiębiorstwo Morion sp. z o.o. Dozór geologiczny: mgr inż.M.R-Ziemiańska			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 100.00 -- układ lokalny																	
Wiercenie		Stratygrafia		Przelot		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		Ilość walczkowań		Warstwa geotechniczna									
Głębokość zwierciadła wody		[m]		[m]																			
[m.p.p.t]																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
 1.10		Nasyp				0.60		nasyp budowlany kamienisto - piaszczysty, brązowy		nB		w		zg		I							
								Piasek średni przewarstwiony gliną piaszczystą, żółty		Ps//Gp				szg//tpl		II							
		Czwartorzęd Plejstocen		1.00		1.00		głina pylasta przewarstwiona piaskiem średnim, żółta		Gπ//Ps		w/nw		tpl//szg		0/0		IIIb					
				1.50		1.50		głina pylasta przewarstwiona pyłem, żółta		Gπ//Π		w		tpl/pl		2/2		IIIa					
				1.80		1.80		pył przewarstwiony gliną pylastą, żółty		Π//Gπ						1/1							
2.20		2.20		głina pylasta przewarstwiona piaskiem średnim, żółta		Gπ//Ps		mw		tpl/pzw		0/0		IIIb									
2.90		3.00		3.00																			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przedsiębiorstwo "Morion" Sp. z o.o. Pracownia: Gliwice, ul. Sienkiewicza 10			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 2</b>				Zal.Nr: 3.2				
Miejscowość: Smolnica Gmina: Sośnicowice Powiat: Gliwicki Województwo: Śląskie			Objekt: Renowacja nawierzchni ul.Wrzosowej Inwestor: Gmina Sośnicowice Wiercenie: Przedsiębiorstwo Morion sp. z o.o. Dozór geologiczny: mgr inż.M.R-Ziemiańska			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 100.00 -- układ lokalny Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2011-07					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.20	nasyp budowlany piaszczysty	nB				I
					1.00	Piasek średni z grudkami gliny, żółty	Ps(+gr.G)		szg		II
					1.30	pył przewarstwiony gliną pylastą, żółty przewarstwiony szarym	Π//Gπ	w			
					2.20	glina piaszczysta z okruchami wapienia, żółty	Gp(+okr.w)		tpl	0/0	IV
					2.50	Piasek średni, żółty	Ps	nw	szg		II
					3.00	glina piaszczysta z okruchami wapienia, żółty	Gp(+okr.w)	w	tpl	0/0	IV
					3.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Przedsiębiorstwo "Morion" Sp. z o.o. Pracownia: Gliwice, ul. Sienkiewicza 10			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 3</b>					Zał.Nr: 3.3					
Miejscowość: Smolnica Gmina: Sośnicowice Powiat: Gliwicki Województwo: Śląskie			Objekt: Renowacja nawierzchni ul.Wrzosowej Inwestor: Gmina Sośnicowice Wiercenie: Przedsiębiorstwo Morion sp. z o.o. Dozór geologiczny: mgr inż.M.R-Ziemiańska			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 100.00 m -- układ lokalny Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2011-07							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczków	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		Nasypy Nasyp	1.0		0.04 0.30	Nawierzchnia bitumiczna nasyp budowlany - podbudowa	nB						
							0.80	nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty, glina, humus, piasek średni, brązowy	nN	mw/w	tpl		I
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.50	Piasek średni z humusem, brązowy przewarstwiony szarym	Ps+H	w	szg		II		
							2.00	glina pylasta przewarstwiona pyłem, żółty	Gπ/Π		tpl	1/1	IIIb
							3.00	Piasek średni przewarstwiony pyłem, żółty	Ps//Π	nw//w	szg//pl		II

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

SW

1

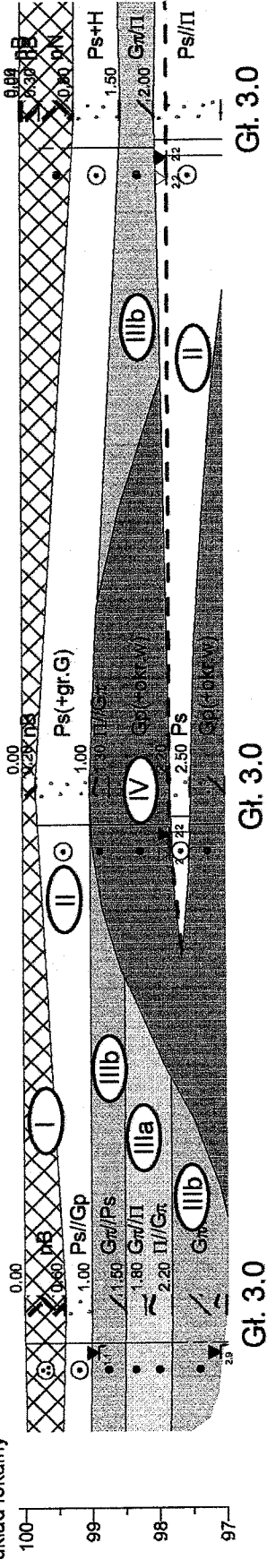
NEW

2

E

3

m  
układ lokalny



Gł. 3.0

Gł. 3.0

Gł. 3.0

Przedsiębiorstwo "Morion" Sp. z o.o.  
Pracownia: Gilwice, ul. Sienkiewicza 10

Zał.Nr  
4

INWESTOR:  
Gmina Sośnicowice

OBIEKT:  
renowacja nawierzchni  
ul. Wrzosowej

Przekrój geotechniczny  
I - I'

Skala  
1: 1000  
1: 100

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	2011-10	mgr inż. M.R-Ziemiańska	

**TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

Temat: Smolnica, ul. Wrzosowa, powiat gliwicki, woj. śląskie

**P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E**

PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna  $x/n$

**O B I A Ś N I E N I A  
G E O L O G I C Z N E**

Stratygrafia	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu.	Symbol skonsolidowania gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho_0$ tN/m <sup>3</sup>	Spójność $C_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi$ stopnie	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Zawartość części organicznych $I_{om}$ %
					Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$					Pierwotnej $M_0$ MPa	Wtórnej $M$ MPa	Pierwotny $E_0$ MPa	Wtórny $E$ MPa	
HOLO CEN	GRUNTY NASYPOWE	I	nB	-	-	ZG	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PLEJ	OSADY AKUMULACJI:	II	Ps	-	0,50	-	-	-	33,0	94,7	105,2	79,9	88,8	-	-
STO CEN	WODNOŁODOWCOWEJ	IIIa	G $\pi$ , II	-	-	0,25	-	15	14,0	26,3	43,9	18,4	30,7	-	-
		IIIb	G $\pi$	C	-	-	0,10	-	22	16,4	37,2	62,0	26,0	43,4	-
	LODOWCOWEJ	IV	Gp (+okr.w)	B	-	0,10	-	35	20,1	48,1	64,1	36,5	48,7	-	-

**TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**



**SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW**  
(wg normy PN-G-09005 i PN-86/B-02480)

Grunty nasypowe

- nB -- Nasyp budowlany  
nN -- Nasyp niekontrolowany

Grunty organiczne

- H -- Grunt próchniczny  
Nmp -- Namuły piaszczyste  
Nmg -- Namuły gliniaste  
Gy -- Gytie  
T -- Torfy

Grunty mineralne rodzime (nieskaliste)

- KW -- Zwietrzelina  
KWg -- Zwietrzelina gliniasta  
KR -- Rumosz  
KRg -- Rumosz gliniasty  
KO -- Otoczaki  
Ż -- Żwir  
Żg -- Żwir zagliniony  
Po -- Pospółka  
Pog -- Pospółka gliniasta  
Pr -- Piasek grubo  
Ps -- Piasek średni  
Pd -- Piasek drobny  
Pπ -- Piasek pylasty  
Pg -- Piasek gliniasty  
IIp -- Pył piaszczysty  
II -- Pył  
Gp -- Głina piaszczysta  
G -- Głina  
GII -- Głina pylasta  
Gpz -- Głina piaszczysta zwięzła  
Gz -- Głina zwięzła  
GIIz -- Głina pylasta zwięzła  
Ip -- II piaszczysty  
I -- II  
III -- II pylasty

Grunty skaliste

- ST -- Skała twarda  
SM -- Skała miękka
- } Bs bardzo spękana  
} Ss średnio spękana  
} Ms mało spękana

Znaki dodatkowe dotyczące opisów

- + -- Domieszki  
// -- Przewarstwienia  
/ -- Na pograniczu  
( ) -- W nawiasie podano skład  
I<sub>L</sub> -- Stopień plastyczności  
I<sub>D</sub> -- Stopień zagęszczenia

- Stan gruntu**
- ln -- Luźny  
• szg -- Średniozagęszczony  
• zg -- Zagęszczony  
• bzg -- Bardzozagęszczony  
• zw -- Zwarty  
• pzw -- Półzwarty  
• tpi -- Twardoplastyczny  
• pi -- Plastyczny  
• mpi -- Miękkoplastyczny  
• pi -- Płynny

**OPIS SYMBOLI TECHNICZNYCH**



- Otwór rozpoznawczy  
-- Otwór archiwalny  
-- Wykop badawczy  
-- odkrywka fundamentowa  
Oznaczenie wody w wierceniu  
-- Grunt suchy  
-- Grunt wilgotny  
-- Grunt mokry  
-- Grunt nawodniony  
-- Sączenie  
-- Zwierciadło wody ustalone  
-- Zwierciadło wody nawiercone  
Opróbowanie wiercenia  
-- Próbkę o naturalnej wilgotności (NW)  
-- Próbkę o nienaruszalnej strukturze (NNS)  
-- Próbkę wody gruntowej (WG)  
Rodzaje badań i sondowań  
-- Liczba wałeczkowań  
-- Liczba wałeczkowań wg badań laboratoryjnych  
-- Penetrometr tłoczkowy (PP)  
-- Ścinarka obrotowa (TV)  
-- Sonda cylindryczna (SPT)  
-- Sonda ścinająca obrotowa (VT)  
-- Badania presjometryczne  
Sondowania  
-- SL sonda udarowa lekka  
ZW sonda udarowo-obrotowa  
SC sonda ciężka  
SS sonda statyczna  
-- Grunt maże się  
-- Grunt nie wałeczkuje się  
-- Głębokość otworu

**OBJAŚNIENIA UŻYTYCH ZNAKÓW I SYMBOLI**