

Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych  
„GEOBUD”  
Bronisław Pietruszka  
30-052 Kraków, ul. J. Lea 53/63

---

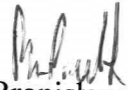
## OPINIA GEOTECHNICZNA

**Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych  
dla potrzeb przebudowy ulicy Modrzejowskiej  
wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Będzinie**

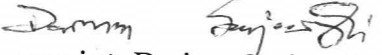
Inwestor:

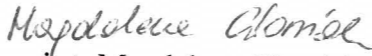
SERPENTYNA sp. z o.o.  
ul. Krzywda 12A  
30-710 Kraków

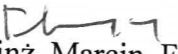
Opracował:

  
mgr Bronisław Pietruszka  
nr upr. CUG - 060265

  
mgr inż. Aneta Janeczko  
nr upr. XI - 0120, XII - 0115

  
mgr inż. Dariusz Szajowski  
nr upr. XI - 0145, XII - 0106

  
mgr inż. Magdalena Głowiak  
nr upr. XI - 0118, XII - 0113

  
mgr inż. Marcin Fabrycy  
nr upr. XI - 0133, XII - 0129

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH  
„GEOBUD”  
Bronisław Pietruszka  
30-052 Kraków ul. J. Lea 53/63  
tel. (0-12) 938 34 32 0 503 923 005  
0 504 437 348  
NIP 677-176-08-41 REGON 361300557

Kraków, luty 2011

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1 Obiekt.....	3
1.2 Cel badań.....	3
1.3 Podstawa opracowania.....	3
1.4 Uzgodnienia.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	4
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	5
3.1. Budowa geologiczna.....	5
3.2. Warunki hydrogeologiczne.....	5
4. Zakres prac badawczych.....	6
4.1 Prace terenowe.....	6
4.2 Prace kameralne.....	7
5. Warunki geotechniczne.....	8
6. Wnioski.....	11

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa lokalizacyjna	skala 1 : 20 000
2. Mapa dokumentacyjna	skala 1 : 2 000
3. Profile otworów geotechnicznych	skala 1 : 20
4. Przekrój geotechniczny	skala 1 : 100/2 000
5. Zestawienie parametrów geotechnicznych	

## 1. Wstęp

### 1.1 Obiekt

Przebudowa ulicy Modrzejowskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Będzinie.

### 1.2 Cel badań

Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych oraz warstw konstrukcyjnych drogi dla potrzeb przebudowy ulicy Modrzejowskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Będzinie.

### 1.3 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- mapa sytuacyjna w skali 1 : 500,
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126, poz. 839),
- Polskie Normy,
- literatura i materiały archiwalne.

### 1.4 Uzgodnienia

Zakres prac, tj. ilość i lokalizacja wyrobisk, został uzgodniony z Inwestorem, którym jest **SERPENTYNA Sp. z o.o.** z siedzibą przy **ul. Krzywda 12A, 30-710 Kraków.**

## 2. Położenie i morfologia terenu

Teren badań znajduje się w centralnej części miasta Będzin. Obszar badań rozciąga się od skrzyżowania z Aleją Hugona Kołłątaja do skrzyżowania z ulicą Stanisława Małachowskiego (na wysokości Straży Pożarnej) i obejmuje odcinek drogi o długości około 650 m. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań dominuje typowa zabudowa miejska – wielorodzinne kamienice, obiekty usługowe oraz użyteczności publicznej.

Pod względem administracyjnym teren ten położony jest w granicach miasta Będzin, powiecie będzińskim, gminie Będzin, województwie śląskim.

Pod względem geomorfologicznym Będzin leży na obszarze prowincji Śląsko-Krakowskiej, makroregionu Wyżyna Śląska, mezoregionu Wyżyna Katowicka. Wyżyna Katowicka jest środkową częścią Wyżyny Śląskiej (region 341.13 wg podziału regionalnego Polski). Charakteryzuje się zróżnicowaną rzeźbą, w której dominują pagóry i garby o spłaszczonych wierzchołkach, rozdzielone obniżeniem Kotliny Dąbrowskiej z Doliną Czarnej Przemszy i jej dopływami. Będzin położony jest na pograniczu kilku regionów Wyżyny Katowickiej: Płaskowyżu Bytomsko-Katowickiego (240–260 m n.p.m.), Kotliny Mysłowickiej nad Przemszą i Wysoczyzny Dąbrowskiej (ponad 300 m n.p.m.).

Powierzchnia obszaru badań w północnej części nachylona jest w kierunku południowym, natomiast na dalszej części jest płaska.. Deniwelacje terenu dochodzą do 13,6 m. Rzędne terenu wahają się w granicach od 256,50 m n.p.m. do 270,10 m n.p.m.

Na terenie wykonanych prac brak powierzchniowych cieków wodnych. Obszar odwadniany jest przez rzekę Czarna Przemsza, która stanowi prawy, źródłowy rzeki Przemszy.

Lokalizację badanego terenu przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1: 20 000 stanowiącej załącznik nr 1.

### **3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych**

#### **3.1. Budowa geologiczna**

Obszar prac geologicznych położony jest na terenie miejscowości Będzin, w obrębie cokołu platformy epiwaryscyjskiej, zbudowanej z utworów karbonu. Utwory te są częściowo sfałdowane i porozcinane licznymi uskokami – tektonika blokowa. Karbon górny jest reprezentowany przez serię paraliczną, górnośląską serię piaskowcową oraz serię mułowcową. Pod względem litologicznym jest wykształcony jako kompleks iłowcowo – piaskowcowo - mułowcowy z pokładami węgla kamiennego. Maksymalna miąższość karbonu górnego osiąga 900 m. W północnej części miasta Będzin utwory karbonu odsłaniają się na powierzchni bądź przykryte są osadami czwartorzędu. W części południowej i południowo-zachodniej na utworach karbonu zalega kompleks utworów mezozoicznych o miąższości do 200 m. Czwartorzęd reprezentują plejstocenijskie piaski, żwiry wodnolodowcowe i rzeczne, lokalnie gliny zwałowe oraz holocenijskie osady akumulacji rzecznej i torfy. Utwory te wypełniają obniżenia terenu i doliny cieków wodnych. Największe miąższości osiągają w pradolinie Czarnej Przemszy do 30 m.

Miąższość utworów czwartorzędowych na terenie badań wynosi od 3,0 m do 4,0 m, wiercenia wykonane do tej głębokości nie osiągnęły stropu utworów starszych.

Utwory czwartorzędowe wykształcone są jako osady rzeczne w postaci gruntów niespoistych - piasków średnich i drobnych o średnim stopniu zagęszczenia, gruntów zwietrzelinowych w postaci zwietrzliny wapiennej gliniastej oraz utworów organicznych. Teren badań pokryty jest warstwą nasypów.

#### **3.2. Warunki hydrogeologiczne**

Do głębokości rozpoznania tj. od 3,0 m ppt do 4,0 m ppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych, nie zaobserwowano również sączeń.

#### 4. Zakres prac badawczych

##### 4.1 Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano cztery otwory geotechniczne w jezdni, w celu określenia warstw konstrukcyjnych drogi oraz podłoża gruntowego. Łącznie wykonano 12,0 mb wierceń.

Wiercenia wykonano:

- systemem udarowym, urządzeniem ręcznym Cobra TT, marki Atlas Copco, z wykorzystaniem próbników gruntu RKS o średnicy 50 mm,
- systemem ręcznym – obrotowym przy użyciu zestawu do wierceń ręcznych, z zastosowaniem świrdrów: okienkowego, rurowego oraz spiralnego o średnicy 50 – 70 mm.

W czasie prowadzenia wierceń przeprowadzone zostały badania polowe zgodnie z normą PN – 88/B – 04481 *Grunty budowlane – Badanie próbek gruntu*, których celem było wykonanie szczegółowych badań makroskopowych, tj. określenie rodzaju gruntu, jego wizualnych cech fizycznych, domieszek oraz oznaczenie stopnia plastyczności metodą waleczkowania.

Po wykonaniu i zakończeniu wszystkich prac i badań terenowych otwory badawcze zostały zlikwidowane. Likwidacja otworów nastąpiła poprzez jego staranne zasypanie rodzimym materiałem gruntowym z równoczesnym jego ubiciem, warstwami o grubości nieprzekraczającej 0,2 m. Wszystko to wykonano tak, aby nie dopuścić do powstania stref uprzywilejowanej filtracji i rozluźnienia podłoża w czasie obfitych opadów lub roztopów.

Lokalizację wyrobisk przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 2000 stanowiącej zał. nr 2.

## 4.2 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu wyników prac terenowych oraz przedstawieniu ich w formie tekstowej, tabelarycznej i graficznej.

Wykonano profile geotechniczne przewierconych warstw konstrukcyjnych drogi oraz podłoża gruntowego (załączniki 3.1 - 3.4). Na podstawie zebranych informacji opracowano przekrój geotechniczny w celu scharakteryzowania warunków gruntowo-wodnych podłoża (załącznik 4).

Parametry geotechniczne gruntu określono na podstawie PN – 81/B – 03020 wg metody „C” i zestawiono w tabeli (załącznik nr 5).

## 5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono zgodnie z wytycznymi norm:

- PN – 81/B – 03020,
- PN – 86/B – 02480,
- PN – B – 04452: 2002.

Grunty nasypowe występują na całym badanym terenie.

Na podstawie wykonanych odwiertów geotechnicznych stwierdzono zróżnicowaną budowę warstw jezdni oraz podbudowy. Warstwy konstrukcyjne składają się z nawierzchni asfaltowej o grubości od 4 cm do 13 cm.

W profilu geotechnicznym nr 1 pod nawierzchnią asfaltową (13 cm) występuje kostka brukowa (porfirowa) o grubości 10 cm. Podbudowa składa się z zagęszczonego piasku średniego (4 cm), kruszywa wapiennego o średnicy 0 – 31,5 mm (17 cm) oraz powyżej 31,5 mm (16 cm) z piaskiem średnim. Poniżej podbudowy znajduje się nasyp budowlany o miąższości 140 cm, złożony z piasku średniego, piasku średniego próchnicznego, twaroplastycznego piasku gliniastego próchnicznego i gliny piaszczystej próchnicznej oraz odruchów wapiennych i cegieł. Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi występuje grunt rodzimy w postaci piasku średniego w stanie średnio zagęszczonym.

W profilu geotechnicznym nr 2 pod nawierzchnią asfaltową (13 cm) występuje kostka brukowa (porfirowa) o grubości 13 cm. Podbudowa składa się z zagęszczonego piasku średniego (3 cm), kruszywa wapiennego o średnicy 0 – 31,5 mm (7 cm) oraz powyżej 31,5 mm (24 cm) z piaskiem średnim. Poniżej podbudowy znajduje się nasyp budowlany o miąższości 170 cm, złożony z piasku gliniastego próchnicznego, gliny piaszczystej oraz odruchów wapiennych i cegieł. Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi występuje grunt rodzimy w postaci zwietrzliny gliniastej wapiennej w stanie twaroplastycznym.

W profilu geotechnicznym nr 3 pod nawierzchnią asfaltową (4 cm) występuje kostka brukowa (granitowa) o grubości 9 cm. Podbudowa składa się z zagęszczonego piasku średniego (13 cm). Poniżej podbudowy znajduje się nasyp budowlany o miąższości



94 cm złożony z piasku średniego. Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi występuje grunt rodzimy w postaci zwietrzliny gliniastej wapiennej w stanie twardoplastycznym.

W profilu geotechnicznym nr 4 pod nawierzchnią asfaltową (7 cm) występuje podbudowa składająca się z kruszywa wapiennego o średnicy 0 – 63 mm. Poniżej podbudowy znajduje się nasyp budowlany o miąższości 42 cm złożony z piasku średniego wraz z otoczkami (20 cm) oraz piasku średniego z kamieniami i żwirem (22 cm). Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi występuje grunt rodzimy w postaci zwietrzliny gliniastej wapiennej w stanie twardoplastycznym.

Utworami pokrywy czwartorzędowej na badanym obszarze są piaski drobne i średnie o średnim stopniu zagęszczenia (jedynie otwór geotechniczny nr 1) oraz zwietrzlina gliniasta wapienna w stanie twardoplastycznym.

W rozpoznanej przestrzeni gruntowej stwierdzono występowanie gruntów organicznych wykształconych w postaci torfu o miąższości 30 cm (otwór geotechniczny nr 1).

Do głębokości rozpoznania, tj. od 3,0 m do 4,0 m ppt nie zaobserwowano występowania innych niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych destabilizujących podłoże gruntowe.

Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi, wśród gruntów rodzimych, do głębokości rozpoznania wydzielono trzy pakiety geotechniczne obejmujące warstwy różniące się wartościami parametrów fizyko - mechanicznych.

Są to:

**Pakiet I** obejmujący utwory niespoiste wieku czwartorzędowego. W obrębie tego pakietu wydzielono dwie warstwy:

**Warstwa Ia** – Grunty wykształcone jako piasek drobny barwy żółtej i jasnoszarej, mało wilgotny, średnio zagęszczony. Uśredniony stopień zagęszczenia warstwy wynosi  **$I_D=0,52$** .

**Warstwa Ib** – Grunty wykształcone jako piasek średni barwy żółtej i jasnoszarej, mało wilgotny, średnio zagęszczony. Uśredniony stopień zagęszczenia warstwy wynosi  $I_D=0,48$ .

**Pakiet II** obejmujący utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci gruntów zwietrzelinowych. W obrębie tego pakietu wydzielono jedną warstwę:

**Warstwa II** - Grunty wykształcone jako zwietrzelina gliniasta wapienna barwy jasno brązowej, mało wilgotna, w stanie twardoplastycznym. Średni stopień plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L=0,10$ .

**Pakiet III** obejmujący utwory organiczne wieku czwartorzędowego. W obrębie tego pakietu wydzielono jedną warstwę:

**Warstwa III** – Grunty wykształcone jako torf barwy brązowo brunatnej.

Zbiornicze zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów podano w tabeli (zał. nr 5).


## 6. Wnioski

1. Warunki geotechniczne określono na podstawie czterech otworów geotechnicznych w nawierzchni drogi wykonanych do głębokości od 3,0 m ppt do 4,0 m ppt, w celu określenia warstw konstrukcyjnych drogi oraz podłoża gruntowego. Łącznie odwiercono 12,0 mb otworów badawczych.
2. Warstwy konstrukcyjne drogi w odkrywkach wykazują zróżnicowaną budowę. Grubość wierzchniej warstwy drogi (nawierzchni asfaltowej) wynosi od 4 cm do 13 cm, poniżej znajduje się kostka brukowa. Podbudowa składa się w przeważającej części z piasku średniego oraz kruszywa wapiennego. Nasyp budowlany budują piasek średni, piasek średni próchniczny, piasek gliniasty próchniczny, glina piaszczysta i próchniczna oraz otoczaki, żwir, kamienie i okruchy wapienia oraz cegieł.
3. Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi i nasypów stwierdzono grunt rodzimy. Utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci gruntów niespoistych - piasków średnich i drobnych o średnim stopniu zagęszczenia oraz utworów zwietrzelinowych reprezentowanych przez zwietrzelinę gliniastą wapienną w stanie twardoplastycznym.
4. Do głębokości rozpoznania terenu nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych, nie zaobserwowano również sączeń.
5. W rozpoznanej przestrzeni gruntowej występują grunty słabonośne w postaci utworów organicznych – torfu.
6. Nie stwierdzono występowania innych niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych destabilizujących grunt.

mgr Bronisław Pietruszka  
nr upr. CUG - 0602  
w zakresie sporządzenia projektów,  
badań i dokumentacji  
geotechnicznych geolog. - inżyn.



Legenda:

 - lokalizacja terenu badań

<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>		
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie		
<b>Mapa lokalizacyjna</b>		Skala: 1 : 20 000
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy <i>Fabrycy</i>	Nr zał. <b>1</b>
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432		



Legenda:

- <sup>1</sup> - lokalizacja odwiertu geotechnicznego
- - linia przekroju geotechnicznego

<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>	
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie	
<b>Mapa dokumentacyjna</b>	
Skala: 1 : 2000	Nr zat. <b>2</b>
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy <i>Fabrycy</i>
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432	

**PROFIL GEOTECHNICZNY NR 1**  
RZĘDNA 256.50 M NPM

PODZIAŁKA [cm ppt]	ZWIĘCZADŁO WODY	STRATYGRAFIA	PROFIL LITOLOGICZNY	GŁĘBOKOŚĆ [cm]	MIAŻSZOŚĆ [cm]	STRATYGRAFIA	SYMBOL GRUNTU	WILGOTNOŚĆ	WĄCZKO- WANIE	STAN GRUNTU	NR PAKIETU I WARSTWY
2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12
0											
13				13		NAWIERZCHNIA ASFALTOWA					
20				23	10	KOSTKA BRUKOWA (PORFIR)					
				27	4	PIASEK ŚREDNI, ZAGĘSZCZONY					
40				44	17	KRUSZYWO WAPIENNE 0-31,5MM Z PIASKIEM ŚREDNIM					
60				60	16	KRUSZYWO WAPIENNE >31,5MM Z PIASKIEM ŚREDNIM					
80						WARSTWY KONSTRUKCYJNE					
100											
120					140	MASYP BUDOWLANY					
140											
160						-PIASEK ŚREDNI -PIASEK ŚREDNI PRÓCHNICZNY -PIASEK GLINIASTY PRÓCHNICZNY, TWARDOPLASTYCZNY -GLINA PIASZCZYSTA PRÓCHNICZNA, TWARDOPLASTYCZNA -OKRUCHY WAPIENIA ORAZ CEGIEŁ					
180											
200				200							
220											
240					70	PIASEK ŚREDNI BARWY ŻÓLTEJ, JASNOSZAREJ	Ps	mw	-	szg	Ib
260											
280				270		TORF, BARWY BRUNATNO BRĄZOWEJ	T	mw	-	-	III
300				300							
320											
340					100	PIASEK DROBNY BARWY ŻÓLTEJ, JASNOSZAREJ	Pd	mw	-	szg	Ia
360											
380											
				400							

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie

**Profil geotechniczny nr 1**

Skala: 1 : 20

Data:  
luty 2011 r.

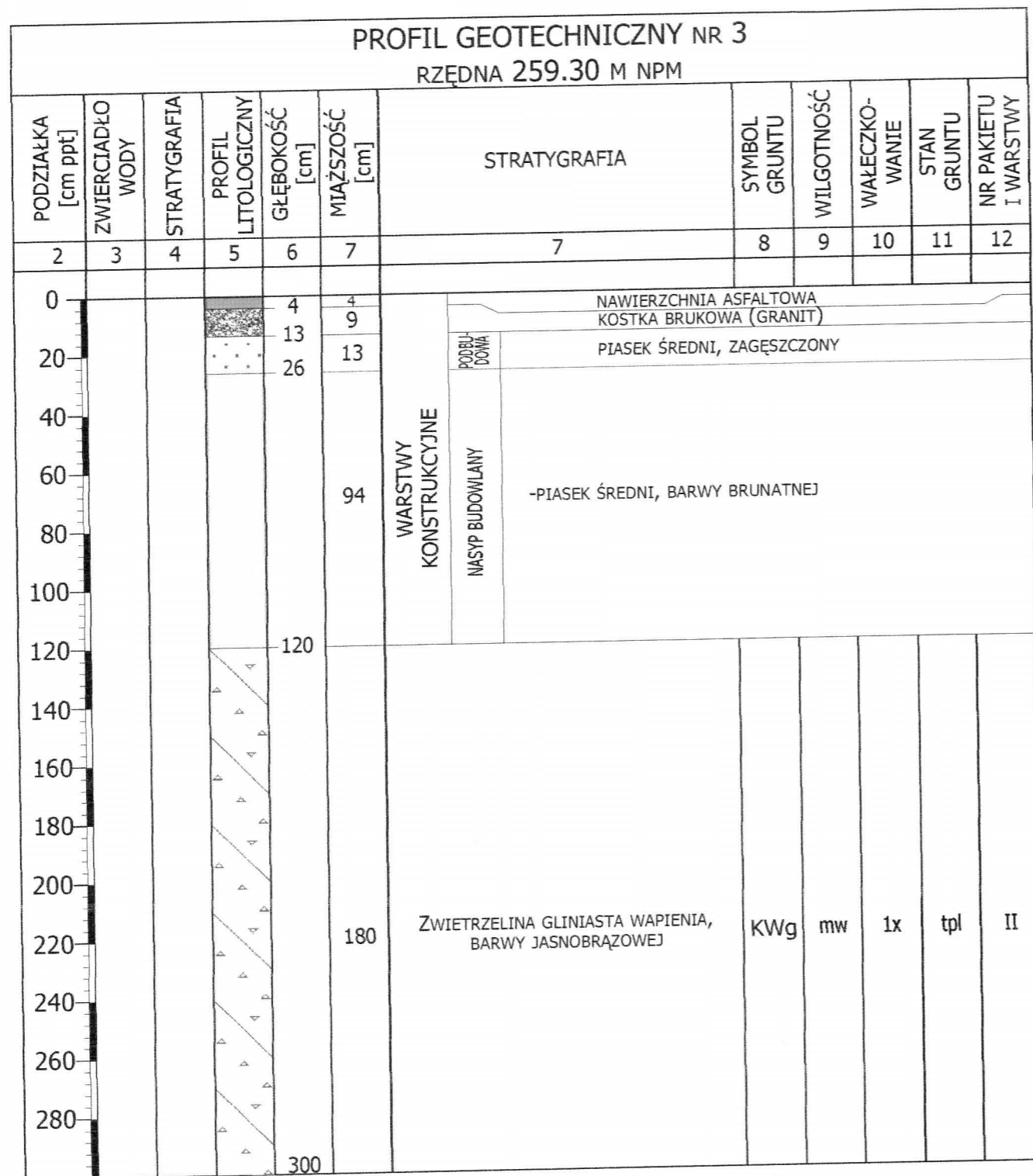
Opracował:  
mgr inż. Marcin Fabrycy *Fabrycy*

Nr zał. **3.1**

GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432

PROFIL GEOTECHNICZNY NR 2											
RZĘDNA 257.20 M NPM											
PODZIAŁKA [cm ppt]	ZWIĘRCIADŁO WODY	STRATYGRAFIA	PROFIL LITOLOGICZNY	GLĘBOKOŚĆ [cm]	MIAŻSZOŚĆ [cm]	STRATYGRAFIA	SYMBOL GRUNTU	WILGOTNOŚĆ	WALEZKO- WANIE	STAN GRUNTU	NR PAKIETU I WARSTWY
2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12
0					13						
20				13	13	NAWIERZCHNIA ASFALTOWA					
				26	13	KOSTKA BRUKOWA (PORFIR)					
				29	3	PIASEK ŚREDNI, ZAGĘSZCZONY					
40				36	7	KRUSZYWO WAPIENNE 0-31,5MM Z PIASKIEM ŚREDNIM					
					24	KRUSZYWO WAPIENNE >31,5MM Z PIASKIEM ŚREDNIM					
60				60		WARSTWY KONSTRUKCYJNE  MASYP BUDOWLANY					
80					-PIASEK GLINIASTY PRÓCHNICZNY, TWARDOPLASTYCZNY -GLINA PIASZCZYSTA, TWARDOPLASTYCZNA -OKRUCHY WAPIENIA ORAZ CEGIEŁ						
100					-GLINA PIASZCZYSTA, TWARDOPLASTYCZNA -OKRUCHY WAPIENIA ORAZ CEGIEŁ						
120											
140					170						
160						-PIASEK GLINIASTY PRÓCHNICZNY, TWARDOPLASTYCZNY -GLINA PIASZCZYSTA, PLASTYCZNA W SPĄGU -OKRUCHY WAPIENIA ORAZ CEGIEŁ					
180											
200											
220											
240				230							
260					70	ZWIETRZELINA GLINIASTA WAPIENIA, BARWY JASNOBRĄZOWEJ	KWg	mw	1x	tpl	II
280											
300											

OPINIA GEOTECHNICZNA			
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie			
Profil geotechniczny nr 2		Skala: 1 : 20	
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy	Nr zał.	3.2
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432			

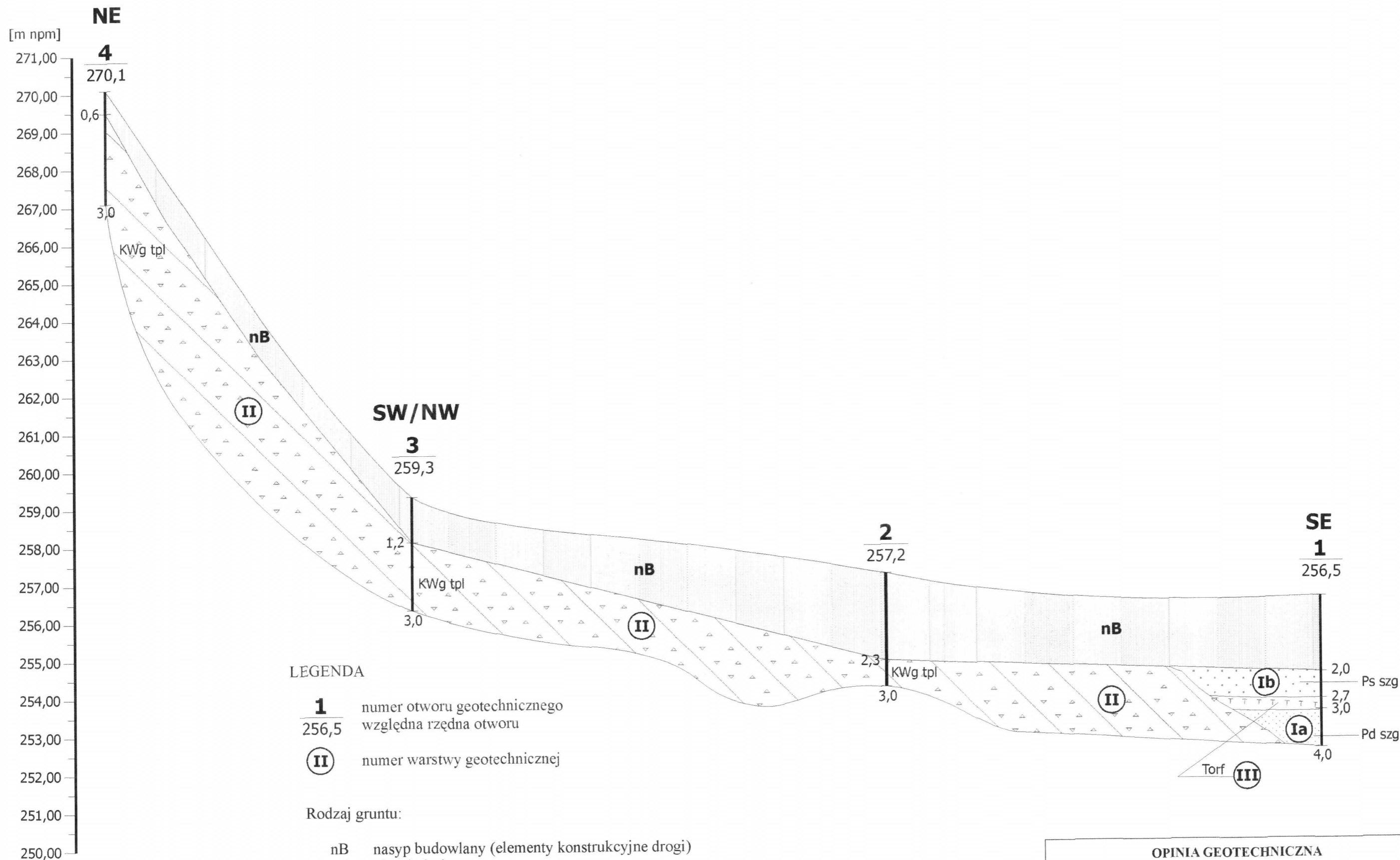


<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>		
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie		
<b>Profil geotechniczny nr 3</b>		Skala: 1 : 20
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy <i>[Signature]</i>	Nr zał. <b>3.3</b>
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432		



PROFIL GEOTECHNICZNY NR 4												
RZĘDNA 270.10 M NPM												
PODZIAŁKA [cm ppt]	ZWIĘCIADŁO WODY	STRATYGRAFIA	PROFIL LITOLOGICZNY	GŁĘBOKOŚĆ [cm]	MIAŻSZOŚĆ [cm]	STRATYGRAFIA	SYMBOL GRUNTU	WILGOTNOŚĆ	WALECZKO- WANIE	STAN GRUNTU	NR PAKIETU I WARSTWY	
2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	
0				7	7	WARSTWY KONSTRUKCYJNE						
20			16	9	POSIĄG CZONK		NAWIERZCHNIA ASFALTOWA					
40			36	20	WĄSYP BUDOWLANY		KRUSZYWO WAPIENNE 0-63MM					
60			58	22			-PIASEK ŚREDNI, BARWY ŻÓŁTEJ -OTOCZAKI (KWARCYT)>31,5MM					
80												
100												
120												
140												
160					242	ZWIETRZELINA GLINIASTA WAPIENIA, BARWY JASNOBRĄZOWEJ	KWg	mw	1x	tpl	II	
180												
200												
220												
240												
260												
280												
				300								

OPINIA GEOTECHNICZNA		
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie		
Profil geotechniczny nr 4		Skala: 1 : 20
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy <i>Fabrycy</i>	Nr zał. <b>3.4</b>
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432		



**LEGENDA**

- 1** numer otworu geotechnicznego  
256,5 względna rzędna otworu
- II numer warstwy geotechnicznej

**Rodzaj gruntu:**

- nB nasyp budowlany (elementy konstrukcyjne drogi)
- Pd piasek drobny
- Ps piasek średni
- KWg zwietrzelina gliniasta wapienia
- T torf

**Stan gruntu:**

- tpl twardoplastyczny
- szg średniozagęszczony

<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>		
Przebudowa ul. Modrzejowskiej w Będzinie		
<b>Przekrój geotechniczny 4-3-2-1</b>		Skala: 1:100/2000
Data: luty 2011 r.	Opracował: mgr inż. Marcin Fabrycy <i>Fabrycy</i>	Nr zał. <b>4</b>
GEOBUD Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kraków, ul. Lea 53/63, 012 6383432		

## Zestawienie parametrów geotechnicznych

**Obiekt:** Przebudowa ulicy Modrzejowskiej w Będzinie  
**Miejscowość:** Będzin  
**Data wykonania:** luty 2011 r.

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność naturalna $W_N$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_b$	Kohezja $C_U$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_0$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ [MPa]
I a	Piasek drobny	Pd	szg	6,0	1,65	-	0,52	-	30,5	47,9	64,3
I b	Piasek średni	Ps	szg	5,00	1,70	-	0,48	-	32,9	77,2	91,4
II	Zwietrzelina gliniasta wapienna	KWg	tp1	12,00	2,20	0,10	-	22,1	16,4	26,0	37,2
III	Torf	T									

mgr Bronisław Patruszka  
 nr upr. 0002/0265  
 w zakresie specjalizacji projektów,  
 badań i dokumentacji  
 geotechnicznych i geolog. - inżyn.