



## WOJEWÓDZKIE BIURO PROJEKTÓW W ZABRZU

Sp. z o.o. ul. Knuruwska 19, 41-804 Zabrze tel. +(32) 276-12-15 do 20, fax +(32) 276-11-20

NAZWA OPRACOWANIA

**Wykonanie prac projektowych obiektów kolejowych  
– wiaduktu i przejazdu, niezbędnych do realizacji DK 79  
w Jaworznie „Miasto Twarzą do Autostrady” – Etap III**

**Poz. 5. Badania geotechniczne**

Projektant

**MORION**

Sprawdzający

**MORION**

Dyrektor Kontraktów

PROKURENT SPOŁEK  
DYREKTOR KONTRAKTÓW  
*mgr inż. Krzysztof Michta*

Zamawiający

**Gmina Jaworzno**

Zabrze dnia: **grudzień 2005 r.**

Umowa nr: 161/2005/RI/DP1/Ze-3944/B/05

**OŚWIADCZENIE  
KLAUZULA SPRAWDZENIA Nr 49/2005**

o wykonaniu pracy projektowej ( opracowania )  
zgodnie z umową znajduje się:

- w wykazie dokumentacji\* **Nr 1**

- W .....

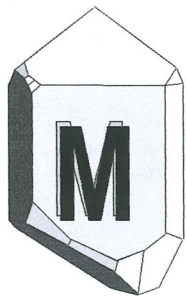
Zabrze, dnia **05.12.2005 r.**

PROKURENT SPÓŁKI  
DYREKTOR KONTRAKTÓW

Dyrektor Kontraktów

*mgr inż. Krzysztof Michta*

\* niepotrzebne skreślić



PRZEDSIĘBIORSTWO

**MORION**

**Spółka z o.o.**

**Dokumentacja geotechniczna dla projektowanego wiaduktu drogowego nad torami kolejowymi KP „Szczakowa w km 2+981  
– w ramach przebudowy DK-79 w Jaworznie (etap III)**

V-ce Prezes Zarządu

mgr Kozimierz Soltyś

**Opracował:**

mgr Sławomir Musiał  
GEOLOG DOKUMENTATOR  
upr. MŚ-nc VIII-1270 w zakresie projektowania,  
kierowania pracami geologicznymi oraz dokumentowania  
warunków geologiczno-inżynierskich  
z wyl. wyrobisk górniczych i budownictwa wodnego

Dąbrowa Górnicza, marzec 2005 r.

**ADRES**

44-186 GIERAŁTOWICE  
UL. OGRODOWA 7  
NIP 631-00-14-181

**PRACOWNIA**

44- 100 GLIWICE  
UL. SIENKIEWICZA 10  
TEL: (032) 231- 00- 81 w. 228  
FAX (032) 231- 85- 29

**PRACOWNIA**

41-303 DĄBROWA GÓRNICZA  
UL. KASPRZAKA 25A  
TEL/FAX: (032) 260-19-03  
e-mail: morion@pro.onet.pl

---

## **SPIS TREŚCI:**

### 1. WSTĘP

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Cel opracowania
- 1.3. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań
- 1.4. Charakterystyka techniczna inwestycji
- 1.5. Wykaz wykorzystanych materiałów

### 2. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC

- 2.1. Badania terenowe
- 2.2. Prace kameralne

### 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

- 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
- 3.2. Budowa geologiczna
- 3.3. Warunki wodne

### 4. WARUNKI GEOTECHNICZNO-INŻYNIERSKIE PODŁOŻA

### 5. WNIOSKI

---

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. Karty otworów wiertniczych
3. Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500/100
4. Legenda do przekrojów i parametry geotechniczne
5. Objaśnienia geotechniczne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Niniejsza dokumentacja została opracowana przez

Przedsiębiorstwo „MORION” sp. z o.o. z siedzibą w Gierałtowicach – Pracownia w Dąbrowie Górniczej, ul. Kasprzaka 25A - na zlecenie Wojewódzkiego Biura Projektów w Zabrze, ul. Knuruwska 19.

Dokumentacja została opracowana na podstawie Rozporządzenia MSWiA z dnia 24.08.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

W ramach etapu III przebudowy drogi krajowej DK-79 w km 2+981 projektowane jest wykonanie wiaduktu drogowego nad istniejącą linią kolejową KP „Szczakowa” na odcinku pomiędzy km 0+300 a km 0+400.

### **1.2. Cel opracowania**

W „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla przebudowy drogi krajowej DK-79 w Jaworznie (etap III)” zostały przedstawione wstępnie warunki gruntowo-wodne podłoża w miejscu lokalizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego. Niniejsza dokumentacja zawiera uszczegółowienie danych.

### **1.3. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań**

Przedmiotowy teren znajduje się w granicach administracyjnych Jaworzna, w obrębie terenów leśnych - w rejonie przekroczenia śladu projektowanej trasy drogi krajowej DK-79 torów linii kolejowej KP „Szczakowa” na odcinku pomiędzy km 0+300 a km 0+400.

## 1.4. Charakterystyka techniczna inwestycji

Projekt opracowywany przez WBP Zabrze przewiduje wykonanie w km 2+981 projektowanej przebudowy drogi DK-79 wiaduktu kolejowego. Obiekt mostowy posadowiony zostanie pod skosem  $50^{\circ}$  w stosunku do istniejącego toru kolejowego.

## 1.5. Wykaz wykorzystanych materiałów

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126 poz. 839)
2. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla przebudowy drogi krajowej DK-79 w Jaworznie (etap III). Oprac. Morion, 2005
3. PN-98/B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
4. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.
6. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
7. Wiłun Z. Zarys geotechniki, WKŁ Warszawa 1987.

## 2. ZAKRES I METODYKA WYKONYANYCH PRAC

### 2.1. Badania terenowe

Badania terenowe obejmowały wykonanie 6 otworów penetracyjnych do głębokości 15,0 m ppt. Łączny metraż odwierconych otworów wyniósł 90 mb.

Wiercenia badawcze zostały wykonane w lutym 2005 r.

Wiercenia wykonywano wiertnicą mechaniczną – UBG, systemem obrotowym przy użyciu świrdrów spiralnych. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu określano rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan i wilgotność, przynależność stratygraficzną oraz genezę.

Po każdej zmianie warstwy geotechnicznej wykonywano pełne badania makroskopowe wg PN-74/B-04452.

W czasie wiercenia otworów badawczych, zgodnie z wymogami ww. normy wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu, spoistości
- wilgotności gruntu
- barwy gruntu
- stanu gruntu.

W otworach nr III/99 oraz III/102 w przedziale głębokości 0,0-6,0 oraz 0,0-6,5 m wykonano badania zagęszczenia gruntu in situ, przy użyciu sondy ciężkiej SC (wyniki sondowań w formie graficznej przedstawiono na kartach otworów wiertniczych – zał. nr 2.

## 2.2.Prace kameralne

Prace dokumentacyjne obejmowały opracowanie:

załącznik nr 1

- mapy dokumentacyjnej z lokalizacją otworów wiertniczych.

załącznik nr 2

- kart otworów penetracyjnych

załącznik nr 3

- przekrojów geologiczno-inżynierskich w skali 1:500/100. Na przekrojach w profilach pionowych przedstawiono:

- wydzielenia litologiczne opisane symbolami zgodnie z normą PN-86/B-03020,
- wilgotność,
- numery warstw geotechnicznych.

załącznik nr 4

- legendy do przekrojów wraz z tabelą wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wyliczonych metodą B (wg PN-81/B-03020) na podstawie parametru wiodącego  $I_D$ .

Wysokości otworów zostały odczytane z planu sytuacyjnego w skali 1:500, dostarczonego przez Zamawiającego.

Opracowano część tekstową z warunkami geologiczno-inżynierskimi oraz wnioskami.



### 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

#### 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Przedmiotowy teren badań położony jest w obrębie Wyżyny Górnośląskiej w podjednostce geomorfologicznej zwanej Kotliną Mysłowicką (wschodnia jej część).

Bezpośrednio przedmiotowy rejon stanowi obszar akumulacji utworów czwartorzędowych, polodowcowych zalegających na nierównym, zerodowanym podłożu paleozoicznym.

Rzędne powierzchni terenu dla otworów wierconych u podnóża nasypu skarpy wynoszą od 254,4 m n.p.m. w otworze nr III/102 do 256,6 m n.p.m. w otworze nr 256,6 m. Skarpa widoczna na przekrojach ma wysokość względną ok. 2,0 m.

Podłoże gruntowe pod względem przepuszczalności jest jednorodne – przepuszczalne (stanowi czwartorzędowe, niespoiste osady akumulacji wodnolodowcowej).

Pod względem hydrograficznym przedmiotowy teren należy do zlewni rzeki Przemszy (zlewnia II rzędu) przepływającej w odległości około 3 km na południe i południowy-wschód.

#### 3.2. Budowa geologiczna

W podłożu przedmiotowego terenu występują grunty tworzące następujące serie litostratygraficzne:

- piaskowce i ich zwietrzliny karbonu górnego – warstwy łaziskie (Cw)
- niespoiste osady wodnolodowcowe plejstocenu (Qp<sup>fb</sup>)

##### ***Karbon***

Stratygraficznie są to osady karbonu górnego (karbon produktywny - westfal – Cw, którego górną część stanowią w tym rejonie warstwy łaziskie), reprezentowane przez skały iłowcowo-mułowcowe-piaskowcowe z pokładami węgla. Jednak same warstwy łaziskie charakteryzują się w profilu zdecydowaną przewagą piaskowców. Piaskowce te są różnoziarniste a nawet lokalnie zlepioncowate z drobnymi otoczkami kwarcu. Ich istotną cechą jest słaba zwięzłość. W strefie stropowej osady te są silnie zwietrzałe. Zwietrzliny kamieniste rozpoznane zostały na głębokości 5,7-6,5 m ppt. Występują do głębokości 8,5-10,0 m. Poniżej występują piaskowce o różnej wytrzymałości na ścislenie. Do głębokości wierzeń ich spągu nie osiągnięto.

## Czwartorzęd

Na zerodowanej powierzchni utworów karbonu zalegają utwory czwartorzędowe, genetycznie reprezentowane przez serię osadów plejstocenijskiej akumulacji wodnolodowcowej

Grunty plejstocenijskiej akumulacji wodno-lodowcowej zalegają bezpośrednio nad osadami karbońskimi.

Strop tej serii zalega praktycznie od powierzchni terenu (pod cienką warstwą gleby) na głębokości 0,3 m ppt. Spąg stwierdzono na głębokości około 5,3-6,5 m ppt. Ich miąższość wynosi zatem 5,0-6,2 m

Osady wodnolodowcowe stanowią utwory niespoiste, wykształcone jako żółte i brązowe piaski średnie. Stanowią one zwartą, ciągłą pokrywę na całym przedmiotowym terenie.

### 3.3. Warunki wodne

Na przedmiotowym terenie do głębokości wierceń wynoszącej 15,0 m ppt. - nie stwierdzono przejawów występowania wody gruntowej. Z wykonanych badań laboratoryjnych zawartych w dokumentacjach archiwalnych dla tego terenu można przyjmować współczynnik filtracji:

- dla piasków średnich (warstwa IIIb) –  $k = 7,94 \times 10^{-5}$  m/s

## 4. WARUNKI GEOTECHNICZNO-INŻYNIERSKIE PODŁOŻA

Numerację wydziałów geotechnicznych przyjęto zgodnie z zawartą w „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla przebudowy drogi krajowej DK-79 w Jaworznie (etap III)”.

W podłożu projektowanego wiaduktu występują następujące warstwy geotechniczne:

Numerację wydziałów geotechnicznych przyjęto zgodnie z „Dokumentacją geologiczno-inżynierską dla przebudowy drogi krajowej DK-79 w Jaworznie (etap III)”.

W podłożu projektowanego wiaduktu występują następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa IIIb** – osady wodnolodowcowe – niespoiste. Wśród osadów wodnolodowcowych przeważają żółte i brązowe piaski średnie. Miejscami zawierają domieszki żwirów lub są przewarstwione piaskami grubymi. Strop piasków zalega pod cienką pokrywą gleby na głębokości 0,3 ppt. Spąg stwierdzono na głębokości około 5,4-6,5 m ppt. Są to osady w

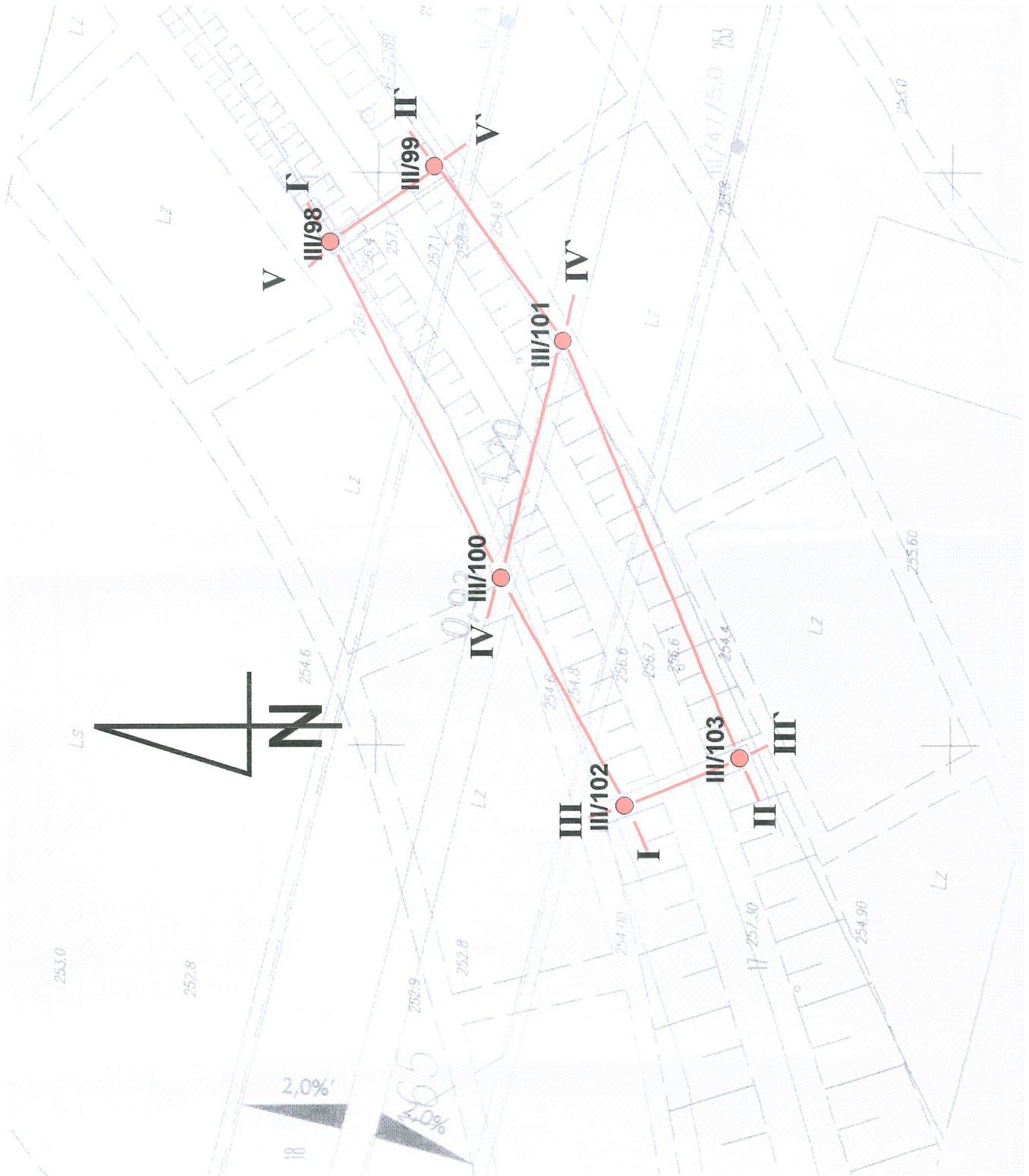
stanie średniozagęszczonym (na podstawie badań in situ) o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Stanowią dobre, nośne podłoże budowlane. W obrębie tych gruntów możliwe jest posadowienie bezpośrednie.

**Warstwa IVb** - zwietrzliny kamieniste na piaskowcach różnoziarnistych, litologicznie wykształcone jako piaski średnie z okruchami i kamieniami różnoziarnistych (głównie gruboziarnistych) piaskowców. W obrębie tych gruntów – zwłaszcza w partii spągowej mogą pojawić się większe bloki mniej zwietrzałego piaskowca, który jako wydzielenie geotechniczne należałoby traktować jako skała miękka. Taka sytuacja może mieć miejsce - w przypadku tego rodzaju zwietrzelin ze względu na to, że profil wietrzelski nie jest równomiernie wykształcony. Utwory zwietrzelskie rozpoznano we wszystkich otworach badawczych na głębokości 5,4-6,5 m ppt. Spąg zwietrzelin występuje na głębokości 8,5-10,0 m ppt. Są to grunty w stanie zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,75$ , stwierdzonym na podstawie badań in situ. Stanowią b.dobre, nośne, mało odkształcalne podłoże budowlane. W obrębie tych gruntów możliwe jest posadowienie bezpośrednie.

**Warstwy IVc i IVd** – stanowią grunty skaliste karbonu produktywnego – piaskowce różnoziarniste, przeważnie gruboziarniste o lepiszczu ilasto-wapnistym, wyróżnione ze względu na stopień zwietrzenia skały – i tak: piaskowce sklasyfikowane jako warstwa IVc pozostają silnie zwietrzałe (o wytrzymałości na ściskanie  $R_C \approx 0,2-1,0$  MPa). Zalegające w ich spągu mocniejsze piaskowce (warstwa IVd) należą do gruntów mocniejszych - o wytrzymałości na ściskanie  $R_C \approx 1,0-15,0$  MPa. Skały piaskowcowe są wprawdzie kruche i rozsypliwie ale w obrębie tych gruntów skalistych – nie stwierdzono występowania pustek ani stref rozluźnień do głębokości wierceń wynoszącej 15,0 m ppt. Zatem należy grunty te traktować jako dobre, nośne podłoże budowlane.

## WNIOSKI

- Podłoże gruntowe do głębokości rozpoznania wynoszącej 15,0 m ma charakter niejednorodny, warstwowy. Zbudowane jest z nośnych gruntów należących jednak do różnych klas nośności – od gruntów nośnych (warstwa IIIa) do bardzo nośnych (grunty warstw IVc i IVd).
- Brak jest w podłożu przejawów wody gruntowej.
- Warunki gruntowo-wodne należy uznać za proste.
- Fundamenty projektowanego obiektu można posadowić bezpośrednio, w obrębie gruntów warstw IIIa lub IVb, przyjmując dopuszczalne obciążenia na grunt odpowiednio:
  - dla gruntów warstwy IIIa  $q_{dop.} = 200$  kPa
  - dla gruntów warstwy IVb  $q_{dop.} = 300$  kPa



## MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1: 500

### Objaśnienia

● III/98 otwór badawczy

— I' — przekrój geologiczno-inżynierski



**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA**  
dla projektowanego wiaduktu drogowego  
nad torami kolejowymi KP Szczakowa  
w km 2+981  
w ramach przebudowy DK-79 - etap III  
w Jaworznie

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	III. 2005r.	mgr S. Musiał	



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

skala 1: 100

Przebudowa DK-79 - etap III -

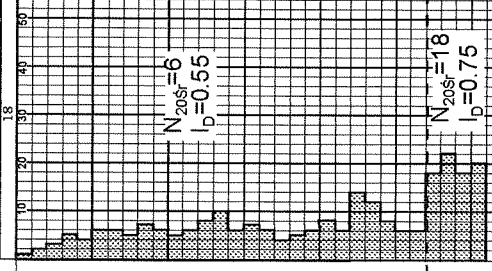
TEMAT: wiadukt drogowy nad torami kolejowymi

OTW. NR. IIII/99

Jaworzno

Załącznik nr 2.2

Rodzaj wiercenia mechaniczno-obrotowe		Współrzędne otworu H = 255,0 m npm		Data wykonania rozpoczęcie zakodowanie II 2005r.		Typ wiertnicy UGB		Wyniki badań		Wyniki badań sondą elektryczną SC grunty niespoiste		BADANIA LABORATORYJNE												Uwagi								
Opis wydzielenia		Przebieg	Przebieg	Zawartość CaCO <sub>3</sub>	Oporność na rozciąganie	PP	VT	Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy						
Głębokość (m)		Przebieg	Przebieg	Zawartość CaCO <sub>3</sub>	Oporność na rozciąganie	PP	VT	Włgocność	Stwierdzenia	UR	ROD	4 mm	2 mm	0,05	0,002	Ciepota objętościowa	Ciepota właściwa	Wskaznik plastyczności	Granica plastyczności	Granica płynności	Stożek plastyczności	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego									
1	Głębokość (m)	5	0,2	+	+	8	9	+	Włgocność	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33						
2	Konstrukcja otw.	Szafa 5/8"																														
3	Pozom zwierciadła	Szafa 5/8"																														
4	Opis wydzielenia	Głębokość (m)		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
5	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
6	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
7	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
8	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
9	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
10	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
11	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
12	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
13	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
14	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy
15	Głębokość (m)	Przebieg		Przebieg		Zawartość CaCO <sub>3</sub>		Oporność na rozciąganie		PP		VT		Własności		Własności		Analiza uzłamienia				Cechy fizyczne gruntu				Konsystencja				Ścinanie		Numer warstwy







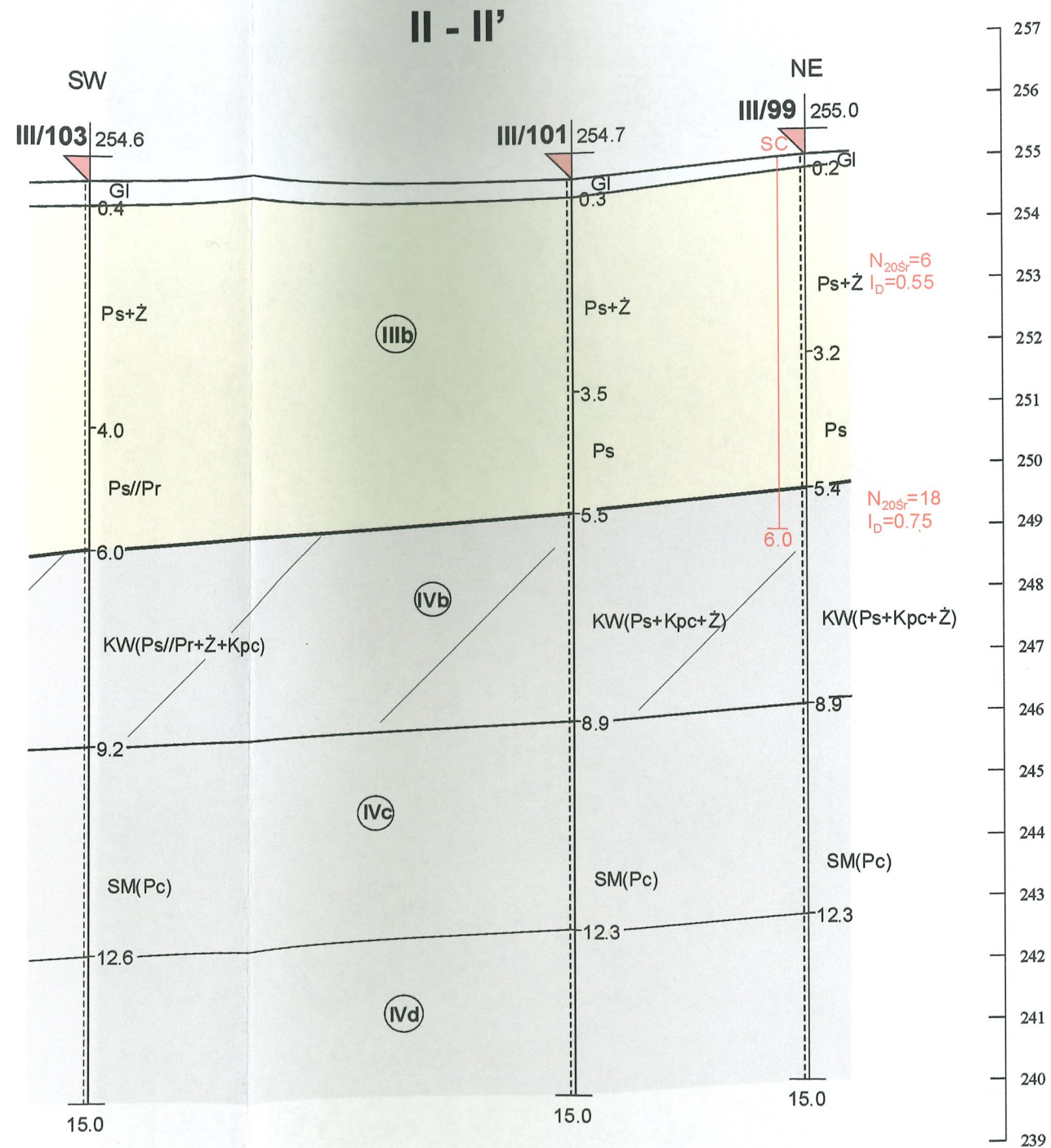
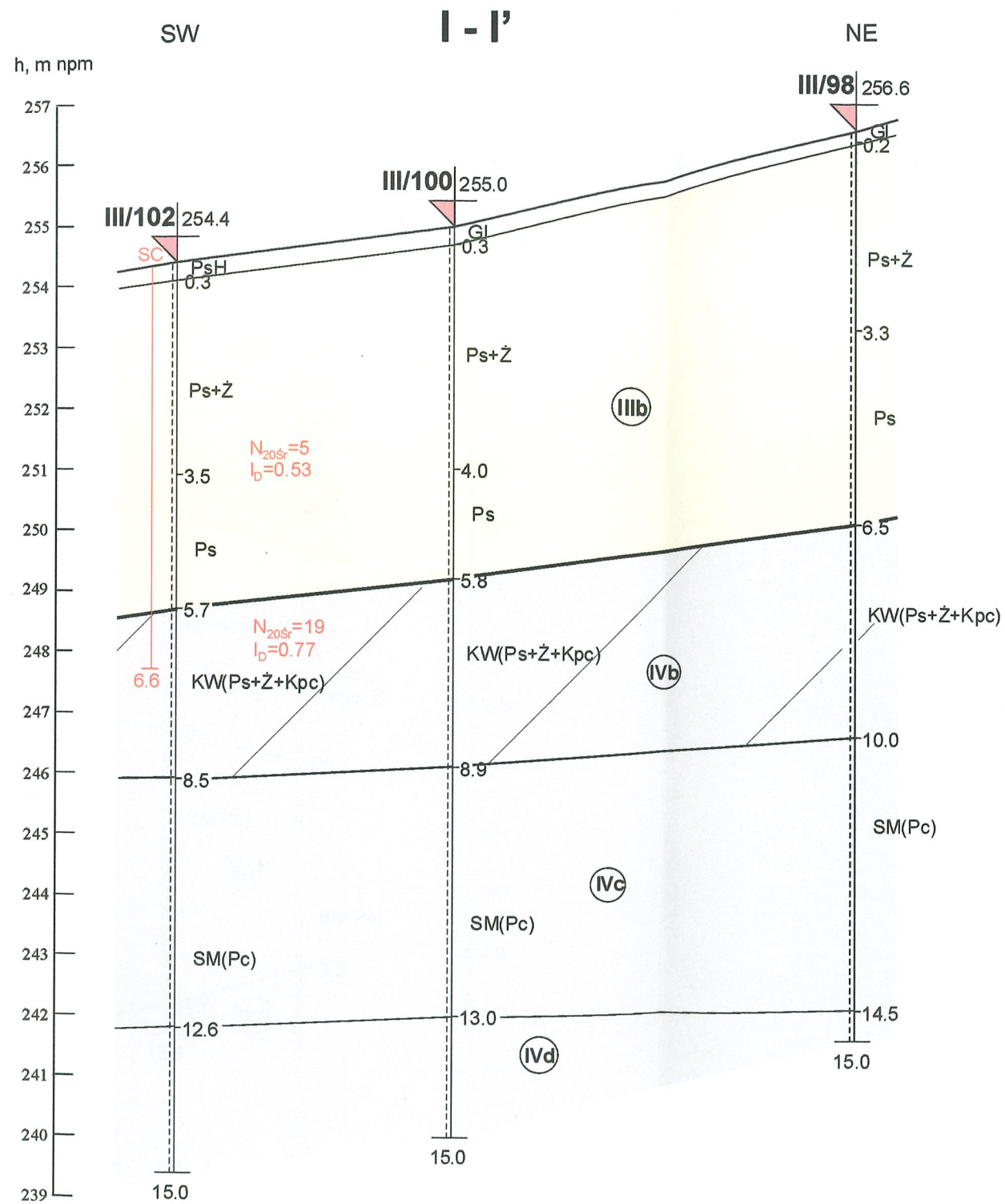












PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

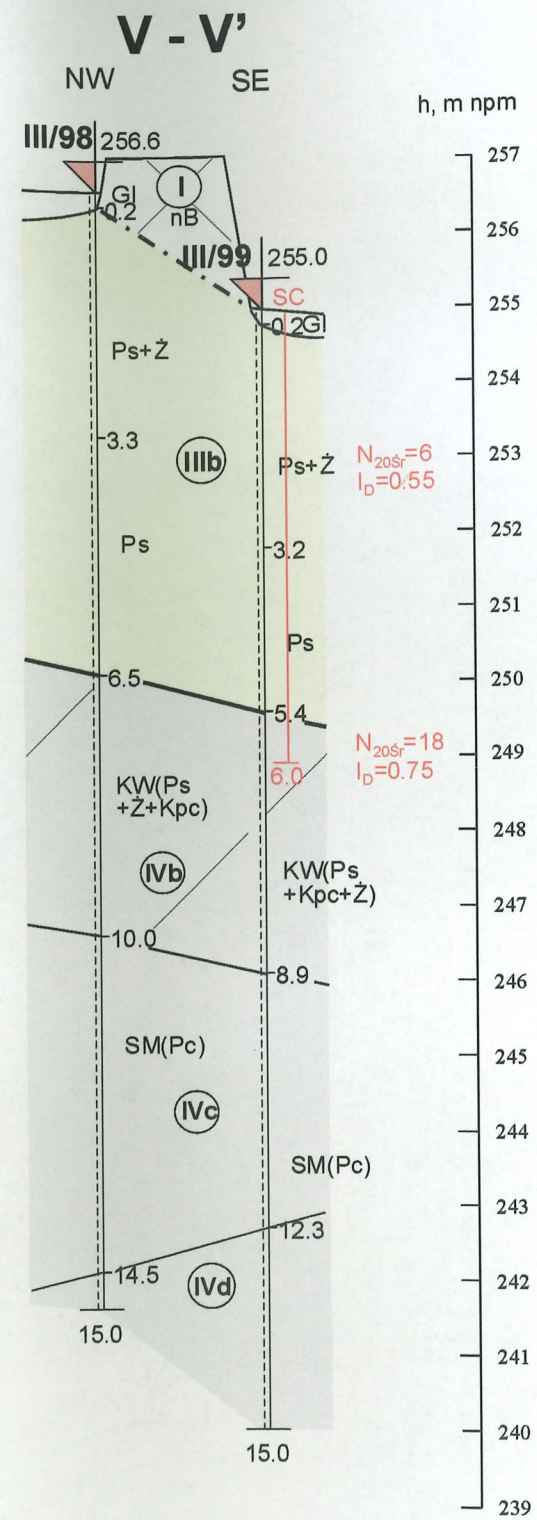
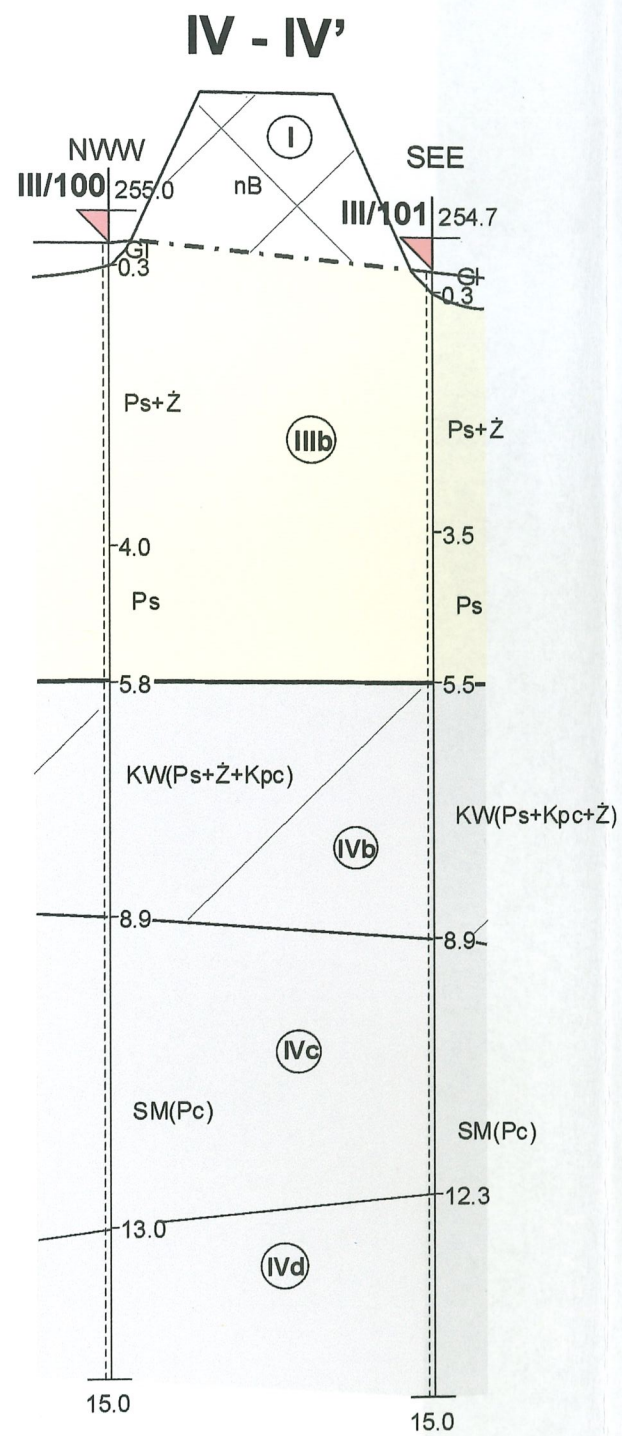
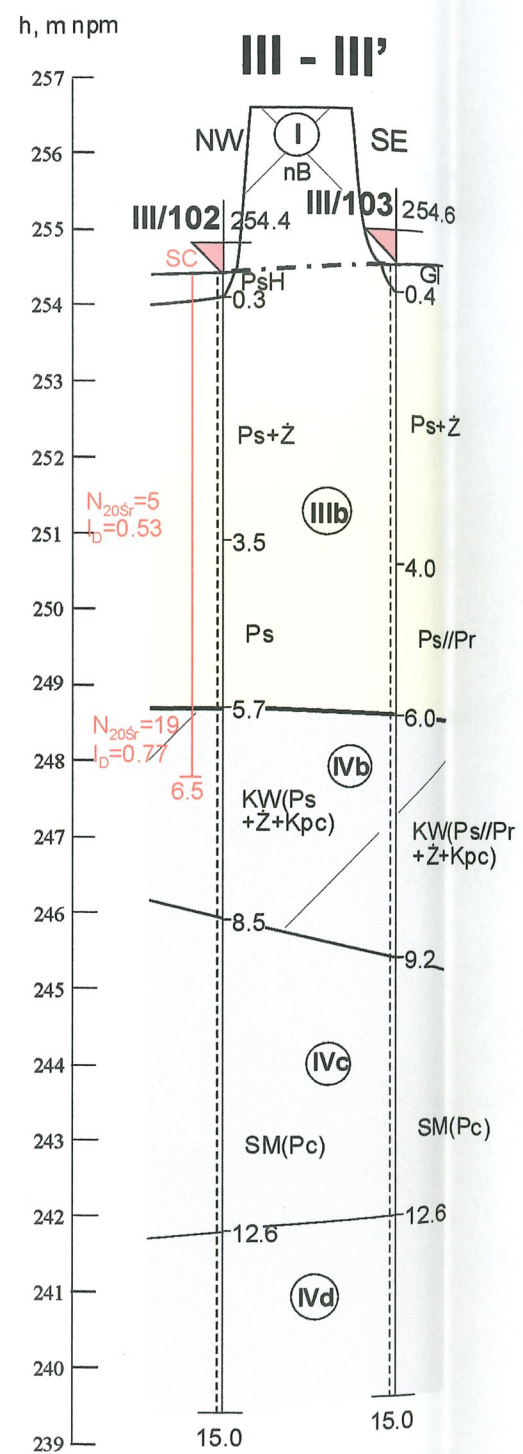
skala 1: 500 / 100



DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA  
dla projektowanego wiaduktu drogowego  
nad torami kolejowymi KP Szczakowa  
w ramach przebudowy DK-79 - etap III  
w Jaworznie  
w km 2+981

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	III. 2005r.	mgr S. Musiał	





PRZEKROJE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

skala 1: 500 /100



DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA  
dla projektowanego wiaduktu drogowego  
nad torami kolejowymi KP Szczakowa  
w ramach przebudowy DK-79 - etap III  
w Jaworznie  
w km 2+981

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	III. 2005r.	mgr S. Musiał	

L E G E N D A D O P R Z E K R O J Ó W

Zał. nr 4

TEMAT: projektowany wiadukt drogowy nad torami kolejowymi KP „Szczakowa w km 2+981- w ramach przebudowy DK-79 w Jaworznie (etap III)

OBJAŚNIENIA  
GEOLOGICZNE

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  $x^{1/n}$

Profil stratygraficzno- genetyczny	Opis litologiczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/ B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgo- tność naturalna  W <sub>n</sub> %	Gęstość objęto- ściowa  kN/m <sup>3</sup>	Spójność  C <sub>u</sub> kPa	Kąt tarcia wew- nętrznego  φ stopnie	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Zawartość części org.  I <sub>om</sub> %															
					Stopień zagęszczenia  I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności  I <sub>L</sub>					Pierwotnej  M <sub>0</sub> MPa	Wtórnej  M MPa	Pierwotny  E <sub>0</sub> MPa	Wtórny  E MPa																
CZwartorzęd PLEISTOCEN utwory wodnolodowcowe	Qp <sup>fg</sup>  Piaski średnie z domieszką żwirów, piaski średnie przewarstwione piaskami grubymi	IIIb	Ps (+Z), Ps//Pr	-	0,50 (średniozagęszczone)	-	14,0	18,5	-	33	100	105	80	87	<2															
																KARBON WESTFAL warstwy łaziskie	C <sub>w</sub> <sup>3</sup>	Zwierzeliny kamieniste na piaskowcach różnoziarnistych	IVb	KW (Ps+ K <sub>pc</sub> )	-	0,75 (zagęszczone)	-	-	-	-	-	-	-	-
																		Skąły miękkie (zwierzęły piaskowiec)	IVc	SM(Pc <sub>zw</sub> )	-	Skąły lite, miękkie o 0,2 ≤ R <sub>c</sub> ≤ 1,0MPa, kruche, rozypliwe								
Skąły miękkie (piaskowiec)	IVd	SM(Pc)	-	Skąły lite miękkie o 1,0 < R <sub>c</sub> < 15 MPa, skąły kruche, spękanie i mocno spękanie										-																



