

**O P I N I A**  
**GEOTECHNICZNA**

**Temat:** PRZYŁĘK, gm. Szczekociny – most na rz. Pilicy

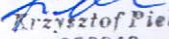
**Zlecniodawca:** MOSTOLAND

Pracownia Projektowa Arkadiusz Szczęsny

41-103 Siemianowice Śląskie, ul. M. Skłodowskiej-Curie 39/12

**Opracował:**

Geolog uprawniony

  
mgr Krzysztof Piela  
nr. 070949

## SPIS TREŚCI

### I. TEKST

1. Wstęp .....	3
2. Zakres wykonanych prac .....	3
2.1. Prace geodezyjne .....	3
2.2. Wiercenia .....	3
2.3. Sondowania dynamiczne .....	4
2.4. Badania laboratoryjne .....	4
2.5. Prace kameralne .....	4
3. Opis terenu badań .....	5
4. Charakterystyka budowy geologicznej .....	5
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych .....	5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych .....	5
7. Wnioski i zalecenia .....	6

### II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna 1: 1000	
2. Karta dokumentacyjna wiercenia	
3. Legenda do profilu	
4. Objasnienia znaków i symboli	
5. Wykres sondowania dynamicznego	
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów	
7. Wykres uziarnienia gruntów sypkich	

## 1. Wstęp

Opinia opracowana została na zlecenie Pracowni Projektowej MOSTOLAND Arkadiusz Szczęśny, ul. M. Skłodowskiej-Curie 39/12 w Siemianowicach Śląskich.

Celem opinii jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie danych niezbędnych do opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Projektowana jest przebudowa mostu drogowego na rzece Pilicy.

Opinia wykonana została zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## 2. Zakres wykonanych prac

### 2.1. Prace geodezyjne

Wytyczenie miejsca wiercenia badawczego w terenie przeprowadzono metodą ortogonalną w nawiązaniu do istniejącej sytuacji posługując się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 1000 dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Rzędną powierzchni terenu w miejscu wiercenia wyznaczono przez interpolację poziomicy i punktów wysokościowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego oraz pomiarów terenowych. Wartość ta ma charakter orientacyjny.

Rzędne terenu określił mgr K. Piela.

### 2.2. Wiercenia

Wiercenie wykonano w dniu 30.04.2014 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem mgr B. Stępnia i nadzorem mgr K. Pieli.

Wykonano 1 wierceń małośrednicowych rurowane do głębokości 15,0 m ppt.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C i B. Próby gruntów kategorii B przekazano do badań laboratoryjnych a próby kategorii C zostały zlikwidowane po kontrolnej analizie makroskopowej.

Przeprowadzano również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsce po wierceniu zostało zlikwidowane przez zasypanie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.



### **2.3. Sondowania dynamiczne**

W celu zbadania stopnia zagęszczenia gruntów sypkich wykonano 1 sondowanie dynamiczną sondą DPL w zakresie głębokości 1,2 – 4,3 m, tj. 3,1 mb sondowania.

### **2.4. Badania laboratoryjne**

W celu określenia podstawowych parametrów fizycznych gruntów na 4 pobranych próbach gruntów kategorii B wykonano badania wilgotności naturalnej oraz granic konsystencji gruntów spoistych. Badania granicy płynności wykonano metodą stożka Wasiliewa.

Wyniki tych badań przedstawiono w tabeli na załączniku nr 6.1.

Wykonano również analizę granulometryczną piasków w celu określenia współczynnika ich filtracji wg wzorów empirycznych. Wynik badania przedstawiono na zał. nr 6.2 i 7.

### **2.5. Prace kameralne**

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 1000, na której zaznaczono miejsce wykonanego wiercenia,
- legendę do profilu wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- kartę objaśnień znaków i symboli,
- wykres sondowania dynamicznego DPL,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- kartę dokumentacyjną wiercenia uwzględniającą podział gruntów podłoża na warstwy geotechniczne,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opinię opracowano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### 3. Opis terenu badań

Badania zostały wykonane w pobliżu istniejącego mostu na rzece Pilicy w miejscowości Przyłęk, gm. Szczekociny.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment terasy zalewowej doliny rzeki Pilicy wyniesiony w miejscu wiercenia do rzędnej 241,3 m npm.

### 4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 15,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez mułki zastoiskowe przykryte serią piasków rzecznych. Powyżej zalegają holoceny grunty organiczne.

Powierzchniową warstwę terenu stanowi grunt próchniczny z domieszką namułów organicznych piaszczystych o miąższości 1,0 m.

### 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wiercenia (30.04.2014) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego, w piaskach rzecznych, na głębokości 1,2 m ppt.

Woda gruntowa jest ściśle powiązana z poziomem wody w rzece i wraz z wahaniami poziomu rzeki będzie odpowiednio się podnosić lub opadać.

### 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 15,0 m ujęto w 7 warstw geotechnicznych.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę gruntów ich litologię i różnice cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie wyników sondowania dynamicznego. Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  dla warstw gruntów spoiwych wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych



i badań laboratoryjnych. Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** – obejmuje holocenijskie osady organiczne wykształcone w postaci namulów piaszczystych z przewarstwieniami piasków średnich. Są to grunty nawodnione, w stropowej partii wilgotne, w stanie luźnym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,35$ .

**Warstwa IIa** – obejmuje plejstocenijskie piaski rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych. Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ .

**Warstwa IIb** – obejmuje plejstocenijskie piaski rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych. Są to grunty nawodnione, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,70$ .

**Warstwa IIIa** – obejmuje plejstocenijskie mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów na pograniczu glin pylastych. Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ .

**Warstwa IIIb** – obejmuje plejstocenijskie mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów na pograniczu glin pylastych. Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

**Warstwa IIIc** – obejmuje plejstocenijskie mułki zastoiskowe wykształcone w postaci glin pylastych na pograniczu pyłów. Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10$ .

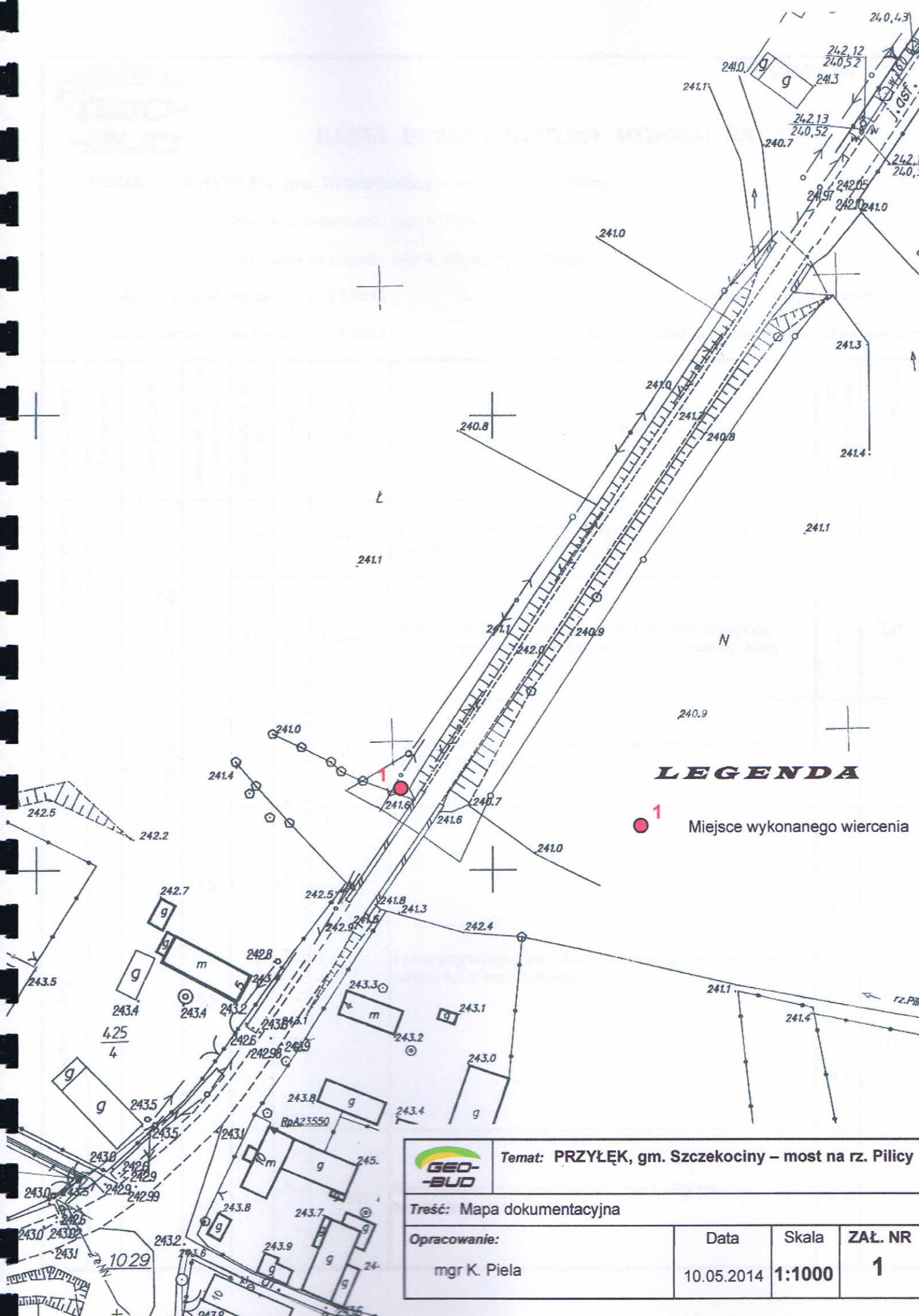
**Warstwa IIId** – obejmuje plejstocenijskie mułki zastoiskowe wykształcone w postaci glin pylastych na pograniczu pyłów. Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwałym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} < 0,00$ .

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Ze względu na występowanie gruntów niejednorodnych litologicznie i genetycznie zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych.

2. W podłożu terenu pod warstwą gruntu próchnicznego i namulów organicznych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego i pośredniego posadowienia obiektu mostowego.
3. Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występuje na głębokości 1,2 m a jej wahania uzależnione są od poziomu wody w rzece.
4. Konstrukcje mostu można posadawiać bezpośrednio w gruntach warstw IIa i IIb przy obniżonym depresyjnie (np. przy użyciu igłofiltrów) zwierciadle wody gruntowej. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wód gruntowych z piasków bezpośrednio za dna wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury gruntów i utraty ich nośności.
5. W przypadku posadowienia na palach należy je oprzeć w gruntach twardoplastycznych lub półzwartych warstw IIIc i IIId.
6. Grunty warstw IIIa – IIId są gruntami tiksotropowymi i pod wpływem drgań mogą się uplastyczniać.
7. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do ewentualnych obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).
8. Ze względu na złożone warunki gruntowe oraz typ obiektu zaliczony do II kategorii geotechnicznej koniecznym jest opracowanie projektu robót geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.





# **LEGENDA**

● <sup>1</sup> Miejsce wykonanego wiercenia



Temat: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny – most na rz. Pilicy

Treść: Mapa dokumentacyjna

Opracowanie:

mgr K. Piela

Data

10.05.2014

Skala

1:1000

ZAŁ. NR

1



## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU NR 1

**TEMAT: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny – most na rz. Pilicy**

Wiercenie nadzorował: mgr K. Piela


Wiercenie opracował: mgr K. Piela, mgr B. Stępień

Data rozpoczęcia wiercenia: 30.04.2014

Rzędna: **241,3** m npm

Data zakończenia wiercenia: 30.04.2014

System wiercenia: *mechaniczny obrotowo-udarowy*

Rodzaj świda	Średnica rur	Obserwacje wody	Głębokość pobrania prób gruntu	Miaższość warstwy w m	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntów	Numer warstwy geotechnicznej	Geneza i stratygrafia
świder spiralny	6"			1,0	1	H(+Nmp)	<b>Grunt próchniczny</b> z domieszką namułu organicznego piaszczystego) czarny, wilgotny, luźny		Qh
świder rurowy udarowy				1,6	2	Nmp//Ps	<b>Namuł organiczny piaszczysty</b> przewarstwiany piaskiem średnim, czarny, wilgotny, poniżej 1,2 m nawodniony, luźny	I	<sup>f</sup> Qh
świder spiralny				1,4	3 4	Pd	<b>Piasek drobny</b> , szary, nawodniony, średnio zagęszczony, poniżej 3,3 m zagęszczony	II a II b	<sup>f</sup> Qp
			5,0	5				III a	<sup>gl</sup> Qp
			4,2	6		Π/Gπ	<b>Pył</b> na pograniczu gliny pylastej, szary, wilgotny, plastyczny, poniżej 6,8 m twardoplastyczny		
			6,5	7				III b	
			9,2	1,8	9	Gπ/Π	<b>Gлина pylasta</b> na pograniczu pyłu, szara, wilgotna, twardoplastyczna	III c	
					10				

## Karta dokumentacyjna otworu nr 1

ciąg dalszy

Rodzaj świda	Średnica rur	Obserwacje wody	Głębokość pobrania prób gruntu	Miaższność warstwy w m	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntów	Numer warstwy geotechnicznej	Geneza i stratygrafia
świder spiralny			12,3	5,0	11 12 13 14 15	G $\pi$ /II	Gлина пыlasta na pograniczu pyłu, szara, wilgotna, twardoplastyczna, poniżej 12,0 m mało wilgotna, półzwarda	III c III d	<sup>gl</sup> Qp



# **LEGENDA DO PROFILU**

**TEMAT: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny -- most na rz. Pilicy**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE										Wg PN-81/B-03020									
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x^{(r)}$					Opracowanie: mgr K. Pielą														
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł odkształcenia pierwotnego									
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	$W_n$	$\rho$	$C_u$	$\phi$	$M_o$	$E_o$									
					$I_D$	$I_L$	%	tm <sup>-3</sup>	kPa	o	MPa	MPa									
	Grunt próchniczny		H																		
$f_{Qh}$	Grunty organiczne	}	I	Nmp	—	—	Grunty słabonośne, nie mogące stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego														
$f_{Qp}$	Piaski	}	II a	Pd	—	—	23	1,94	—	31	74	55									
							—	0,9	—	0,9	0,9	0,9									
							—	1,75	—	28	67	50									
$g_{Qp}$	Mułki zastoiskowe	}	II b	Pd	—	—	22	1,98	—	31	89	66									
							—	0,9	—	0,9	0,9	0,9									
							—	1,78	—	28	80	59									
			III a	Π	C	—	0,30	23	2,01	13	13	24	17								
							—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9								
							—	—	1,81	12	12	22	15								
			III b	Π	C	—	0,20	22	2,05	17	15	29	21								
							—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9								
							—	—	1,85	15	14	26	19								
			III c	Gπ	C	—	0,10	20	2,08	22	16	37	26								
							—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9								
							—	—	1,87	20	14	33	23								
			III d	Gπ	C	—	< 0,00	18	2,12	30	18	48	34								
							—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9								
							—	—	1,91	27	16	43	31								

**Symbole stratygraficzne**

- Q Czwartorzęd
- Qh Holocen
- Qp Plejstocen
- N Neogen
- Pg Paleogen
- K Kreda
- J Jura
- T Trias

**Symbole genetyczne**

- fg osady rzeczniolodowcowe
- gl osady lodowcowe zastoiskowe
- g osady lodowcowe morenowe
- f osady rzeczne
- e osady eoliczne
- li osady jeziorne

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

## GRUNTY NASYPOWE

nN	nasyp niebudowlany
nB	nasyp budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny
Nmg	namuł o właściwościach gruntu spoistego
Nmp	namuł o właściwościach gruntu sypkiego
T	torf

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
KO	otoczaki
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
Gp	głina piaszczysta
G	głina
Gπ	głina pylasta
Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Gz	głina zwięzła
Gπz	głina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty

## SKŁAD NASYPÓW

ŻI	żużel
K	kamienie
c	gruz ceglany
B	beton

## GRUNTY SKALISTE

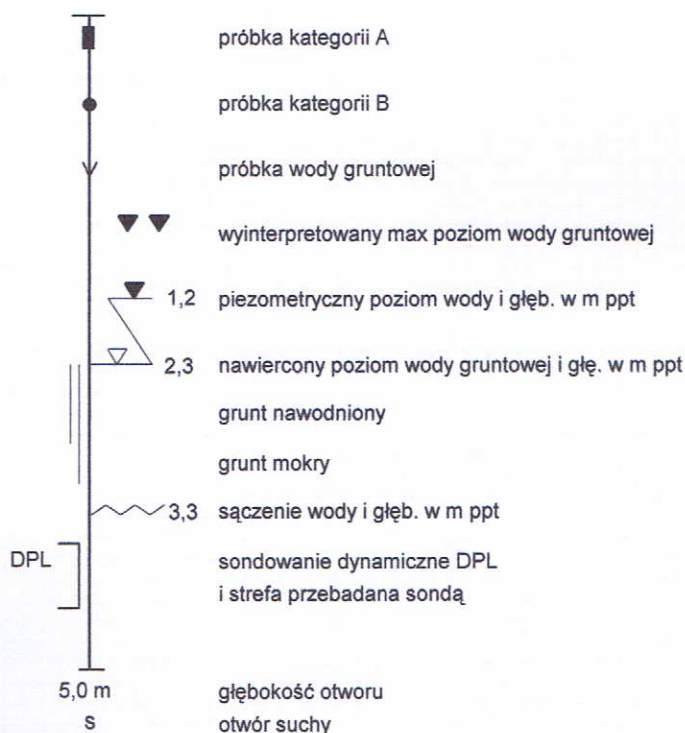
ST	skała twarda
SM	skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
()	w nawiasach określenia uzupełniające

1  
123,1

numer wiercenia  
rzędna wiercenia



## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_L$	stopień plastyczności
$I_D$	stopień zagęszczenia

## INNE OZNACZENIA

IV numer warstwy geotechnicznej

— granice litologiczno-stratygraficzne



# KARTA WYNIKÓW BADAŃ

## SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL

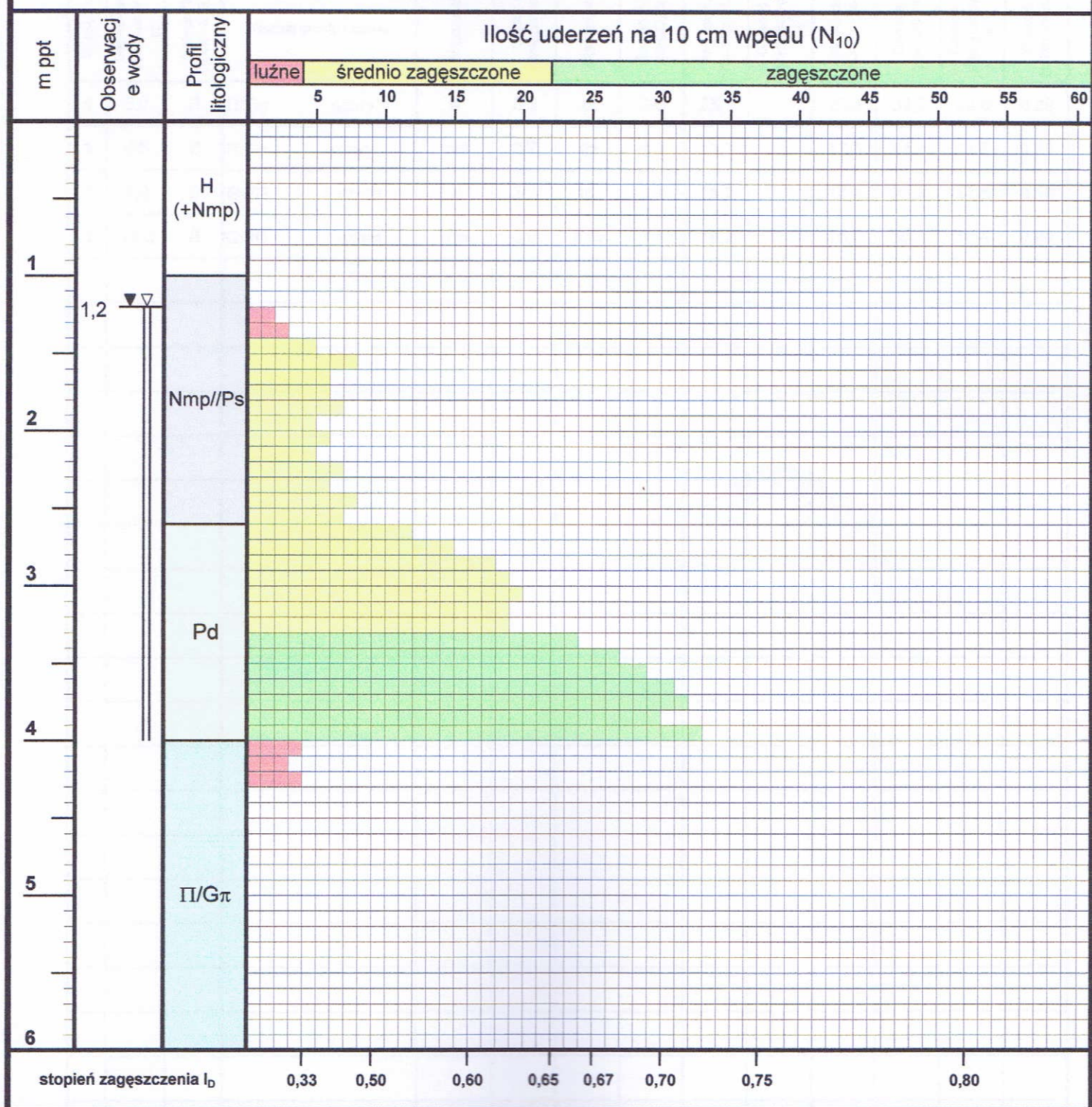
SONDA NR: 1

WOTW. NR: 1

Rzędna 241,3 m npm

Data sondowania 30.04.2014

Opracował: mgr K. Piela

**TEMAT: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny -- most na rz. Pilicy**




# ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH PRÓB GRUNTÓW

**TEMAT: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny -- most na rz. Pilicy**

**Opracował:** mgr B. Stępień

**Zestawił:** mgr K. Piela

[illegible]



# ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH PRÓB GRUNTÓW

**TEMAT: PRZYŁĘK, gm. Szczekociny -- most na rz. Pilicy**

**Opracował:** mgr B. Stępień

**Zestawił:** mgr K. Piela

[illegible]

# WYNIKI BADAŃ UZIARNIENIA GRUNTU

Otwór nr 1

głębokość 3,4 m

