

Zamawiający:

CURSUS PROJEKT  
Marcin Ludwig  
ul. Spokojna 14  
44-171 Pławniowice

## Opinia geotechniczna

do projektu przebudowy drogi leśnej L1301  
w Leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie

Opracował



inż. Wojciech Jan Sobkiewicz  
geolog



mgr inż. Małgorzata Wysocka  
geolog uprawn. VII-1867, V-1836

Kategoria geotechniczna obiektu - I

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Warunki hydrogeologiczne.....	3
4. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego.....	4÷6
5. Wnioski i ustalenia .....	7
Analiza granulometryczna.....	8
Karty profilu geologicznego .....	9÷12

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Zał. 1	Orientacja z oznaczeniem obszaru badań
Zał. 2	Mapa topograficzna terenu z lokalizacją otworów badawczych
Zał. 3.1-3.3	Przekroje geotechniczne w skali 1:100/340
Zał. 4	Objaśnienia symboli geotechnicznych

## 1. WSTĘP

Zadaniem geologicznym niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych do projektu przebudowy drogi leśnej L1301 w Leśnictwie Grodziec w Będzinie, woj. śląskie.

Wykonany został następujący zakres prac geologicznych:

- rdzeniowanie 7-miu otworów  $\Phi$  50-32mm metodą RKS Window Sampling do głębokości 2,0 m ppt
- badania laboratoryjne gęstości objętościowej i wilgotności naturalnej 12-tu próbek gruntu oraz jedna próba gruntów niespoistych do analizy granulometrycznej, celem określenia dla warstwy współczynnika filtracji.
- prace kartograficzne i dokumentacyjne.

Ilość otworów badawczych określona została przez Zleceniodawcę opracowania, rozmieszczenie ich natomiast przyjęto w interwale co 250m. Lokalizacja otworów przedstawiona została w Zał.2 opracowania. **Rzędne otworowe należy traktować orientacyjnie ze względu na przyjęcie ich na podstawie interpolacji z archiwalnych map topograficznych terenu.**

### Normy związane:

PN-EN 1997-1	Eurokod7	Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-EN 1997-2	Eurokod7	Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
PN-EN ISO 14688-1:2002		Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
PN-B-03020:1981		Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-02479:1998		Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
PN-B-04452:2002		Grunty budowlane. Badania polowe
PN-B-02480:1986		Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988		Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa, i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych		

## 2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeprowadzonych badań zlokalizowany jest na drodze leśnej L1301 w leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie. Rzędna terenu w obrębie otworów waha się w granicach  $+274.5 \div +279.3$  m npm, opadając w kierunku południowo-zachodnim. W odległości ok. 2000m/SSE od terenu badań przepływa rzeka Czarna Przemsza. Na sieć hydrograficzną składają się również liczne strugi i potoki, zasilające wspomnianą rzekę, w tym potok Glinice, mający swój początek przy zbiorniku wody pożarowej przy leśniczówce Grodziec. Pod względem fizyczno-geograficznym obszar ten znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów: Wyżyny Katowickiej oraz Garbu Tarnogórskiego, stanowiących środkowo-północną część Wyżyny Śląskiej.

## 3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W otworze P-4 stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze swobodnym, nawiercone i ustabilizowane w warstwach piaszczystych w.IIIb na głębokości 1,60m ppt. W otworze P-5 stwierdzono naporowe lustro wody gruntowej, nawiercone w piaskach w.IIIb na głębokości 1,5m ppt, stabilizujące się natomiast w pyłach w.Ia i w.IIb na głębokości 0,65m ppt. W otworze P-6 również stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze znaporowym, nawiercone w warstwach piaszczystych w.IIIb na głębokości 1,00m ppt, ustabilizowane natomiast w spągu warstw nasypowych w.A2 i w stropie warstwy glebowej w.I na głębokości 0,2m ppt. W tym również otworze stwierdzono silne sączenia w warstwie glebowej na głębokości 0,2m wykazując charakter wody zawieszanej. W otworach P-1, P-2, P-3 i P-7 do głębokości 2,0m ppt lustra wody gruntowej nie stwierdzono.

#### 4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu projektowanej przebudowy drogi zalegają grunty nasypowe związane z działalnością antropogeniczną, lokalnie przypowierzchniowo grunty spoiste ze szczątkami organicznymi oraz piaski, pyły i gliny wieku czwartorzędowego, związane genetycznie z akumulacją wodno-lodowcową w plejstocenie. Profil podłoża rozpoznany został do głębokości 2,0 m ppt - wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Pakiet I – Grunty nasypowe i organiczne. Wiek osadów – antropocen, holocen.

Warstwa A1 – Asfaltowe utwardzenie drogi. Warstwa nieciągła, stwierdzona w ciągu otworów P-1 ÷ P-4, o miąższości 0,05m.

Warstwa A2 – Budowlane nasypy utwardzające leśną drogę w postaci mieszaniny tłucznia, wapiennego z pyłem oraz jako podbudowa odcinka asfaltowanego. Warstwa ciągła, w ciągu otworów P-1÷P-4 jako podbudowa jezdni asfaltowej, w obrębie otworów P-5, P-6 i P-7 przypowierzchniowa, o miąższości 0,15-0,4m.

Warstwa A3 – Niebudowlane nasypy pierwotnie utwardzające leśną drogę w postaci mieszaniny gleby, żużla, tłucznia, przekruszu betonowego i ruzu celganego. Warstwa nieciągła, stwierdzona w obrębie otworów P-1, P-3 i P-4, o miąższości 0,3-0,5m, występująca w strefie głębokości 0,2-0,7m ppt.

Warstwa I – Gleba piaszczysta barwy czarnej. Warstwa nieciągła, zalegająca pod nasypami warstw w.A2 i w.A3, nie stwierdzona jedynie w otworach P-3 i P-4, o miąższości 0,1-0,3m.

Warstwa Ia – Pyły ze szczątkami organicznymi, barwy ciemno szarej. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-5 w strefie głębokości 0,5÷0,8m ppt, o miąższości 0,3m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,35$ . Stan warstwy plastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=18,54$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna wynosi  $W_n=32,3\%$ . Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

<b>Warstwa Ia</b>	<b><math>I_L</math></b>	<b>0,35</b>	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	<b><math>\delta_o</math></b>	18,54	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	<b><math>\Phi</math></b>	11,16	st.
kohezja	<b><math>C_u</math></b>	10,71	kPa
moduł odkształ. pierw. i wtórnego	<b><math>E_o</math></b>	13409	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	<b><math>M_o</math></b>	19156	kPa
moduł ścisłości wtórnej	<b><math>M</math></b>	31932	kPa
współczynniki nośności	<b><math>N_d</math></b>	2,75	
	<b><math>N_b</math></b>	0,26	
	<b><math>N_c</math></b>	8,87	

Pakiet II – Grunty mineralne. Wiek osadów – plejstocen.

Warstwa IIa – Pyły piaszczyste i pyły z przewarstwieniami piasku gliniastego barwy od szaro beżowej do beżowej. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworach P-2, P-3, P-6 i P-7, zalegająca w strefie głębokości 0,3÷1,5m ppt, o średniej miąższości 0,7m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych waha się w granicach  $0,00 < I_L < 0,12$ . Stan warstwy twardoplastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=20,11$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna wynosi  $W_n=14,2\%$ . Kategoria konsolidacji „C”.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IIa	$I_L$	0,00	0,12	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	20,11	20,11	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi$	16,20	14,47	st.
kohezja	$C_u$	27,00	18,82	kPa
moduł odkształ. pierw. i wtórnego	$E_o$	30461	22320	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	43516	31886	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	72541	53154	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	4,42	3,75	
	$N_b$	0,74	0,53	
	$N_c$	11,77	10,65	

Warstwa IIb – Pyły barwy od szarej do szaro beżowej. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-5, zalegająca w strefie głębokości 0,8÷1,5m ppt, o średniej miąższości 0,7m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,25$ . Stan warstwy plastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=19,38$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna wynosi  $W_n=19,2\%$ . Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IIb	$I_L$	0,25	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	19,38	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi$	12,60	st.
kohezja	$C_u$	13,50	kPa
moduł odkształ. pierw. i wtórnego	$E_o$	16580	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	23686	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	39484	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	3,14	
	$N_b$	0,36	
	$N_c$	9,59	

Warstwa IIIa – Piaski gliniaste i drobnoziarniste o zabarwieniu beżowym. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-1 w zakresie głębokości 0,7-1,0m ppt. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia średnio wynosi  $I_b=0,300$ . Stan warstwy luźny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=17,22$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna warstwy wynosi  $W_n=7,0\%$ . Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B - 03020:1981

Warstwa IIIa	$I$	0,300	piaski drobne i pylaste
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	17,22	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi_u$	26,48	st.
moduł odkształcenia pierw. i wtórnego	$E_o$	28428	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	38175	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	47718	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	12,48	
	$N_b$	4,29	
	$N_c$	23,05	

Warstwa IIIb – Piaski drobnoziarniste i gliniaste o zabarwieniu od żółto beżowego do rdzawo beżowego. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-1 i otworach P-3÷P-6 w zakresie głębokości 0,7-2,0m ppt, w obrębie otworów P-4 i P-5 warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia waha się w granicach  $0,400 < I_b < 0,500$ . Stan warstwy średniozagęszczony. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=19,46$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna warstwy wynosi  $W_n=11,9\%$ .

Współczynnik filtracji  $k_{10}$ , obliczony z tzw. "amerykańskiego" wzoru USBSC dla warstwy wynosi średnio  $k_{10}=4,6 \times 10^{-3}$  [cm/s], co plasuje tę warstwę (według Zarysu Geotechniki Z. Wituna) dla gruntów średnio- i drobnoziarnistych w zakresie  $10^{-2} < k < 10^{-3}$  cm/s, jako wodoprzepuszczalną na poziomie dobrym do średniego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B - 03020:1981

Warstwa IIIb	I	0,400	0,500	piaski drobne i pylaste
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	19,46	19,46	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi_u$	26,93	27,37	st.
moduł odkształcenia pierw. i wtórnego	$E_o$	34443	41582	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	46132	55717	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	57665	69647	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	13,10	13,74	
	$N_b$	4,61	4,95	
	$N_c$	23,81	24,61	

Warstwa IV – Pyły i gliny pylaste barwy od beżowej do szarej. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-2, P-3, P-6 i P-7 w strefie głębokości poniżej 1,2m ppt oraz 1,8m ppt, o średniej miąższości rozpoznanej 0,5m; warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych waha się w granicach  $0,00 < I_L < 0,25$ . Stan warstwy od twardoplastycznego do plastycznego. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=19,32$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna wynosi  $W_n=18,2\%$ . Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IV	$I_L$	0,00	0,12	0,25	Pyły i gliny kat. "C"
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	19,32	19,32	19,32	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi$	16,20	14,47	12,60	st.
kohezja	$C_u$	27,00	18,82	13,50	kPa
moduł odksz. pierw. i wtórnego	$E_o$	30461	22320	16580	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	43516	31886	23686	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	72541	53154	39484	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	4,42	3,75	3,14	
	$N_b$	0,74	0,53	0,36	
	$N_c$	11,77	10,65	9,59	

## 5. WNIOSKI I USTALENIA:

1. W podłożu projektowanej przebudowy drogi leśnej L1301 w leśnictwie Grodziec zalegają grunty nasypowe oraz grunty mineralne niespoiste i spoiste, wieku czwartorzędowego, związane genetycznie z akumulacją wodno-lodowcową w plejstocenie. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych podłoża podane zostały w tabelach rozdziału 4 niniejszego opracowania (str.4-6).
2. Pod warstwą zniszczonego obecnie asfaltu w.A1 o średniej miąższości 0,05m, podbudowy tłuczniowej w.A1 o średniej miąższości 0,25m stwierdzono lokalnie niebudowlane nasypy glebowo-gruzowe w.A2 i warstwy glebowe w.I o miąższościach od 0,1-0,5m.
3. Poniżej w/w warstw w.A1, w.A2 i w.I występują w podłożu grunty spoiste w postaci pyłów zapiaszczonych w.IIIa w stanie twardoplastycznym oraz lokalnie pyłów w.IIIb w stanie plastycznym. Stwierdzono również lokalnie grunty niespoiste w postaci piasków drobnoziarnistych i gliniastych (w.IIIa i w.IIIb) w stanie od luźnego do średniozagęszczonego, charakteryzujących się stopniem zagęszczenia w zakresie  $0,300 < I_D < 0,500$ .
4. W otworze P-4 stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze swobodnym, nawiercone i ustabilizowane w warstwach piaszczystych w.IIIb na głębokości 1,60m ppt. W otworze P-5 stwierdzono naporowe lustro wody gruntowej, nawiercone w piaskach w.IIIb na głębokości 1,5m ppt, stabilizujące się natomiast w pyłach w.Ia i w.IIIb na głębokości 0,65m ppt. W otworze P-6 również stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze znaporowym, nawiercone w warstwach piaszczystych w.IIIb na głębokości 1,00m ppt, ustabilizowane natomiast w spągu warstw nasypowych w.A2 i w stropie warstwy glebowej w.I na głębokości 0,2m ppt. W tym również otworze stwierdzono silne sączenia w warstwie glebowej na głębokości 0,2m wykazując charakter wody zawieszanej. W otworach P-1, P-2, P-3 i P-7 do głębokości 2,0m ppt lustra wody gruntowej nie stwierdzono. Poziom wód gruntowych może wykazywać sezonowe wahania  $\pm 0,5$  m od udokumentowanego poziomu wód gruntowych w zależności od pory roku, opadów atmosferycznych lub też okresów suszy.
5. Na większości rozpoznanego obszaru (w części północnej drogi leśnej oraz w obrębie szkółki leśnej) występują grunty wysadzinowe w dobrych warunkach wodnych, jednakże w południowej części (od leśniczówki w kierunku południowym) występują grunty wysadzinowe w złych warunkach wodnych, zatem **przyjmuje się dla całego odcinka drogi grupę nośności G4.**
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych podłoża gruntowego ze względu na wysoki stan wód gruntowych przy lokalnym występowaniu słabonośnych gruntów spoistych wymusza stwierdzenie złożonych warunków gruntowych według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych w pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu.



inż. Wojciech Jan Sobkiewicz  
geolog



mgr inż. Małgorzata Wysocka  
geolog uprawn. VII-1867, V-1836

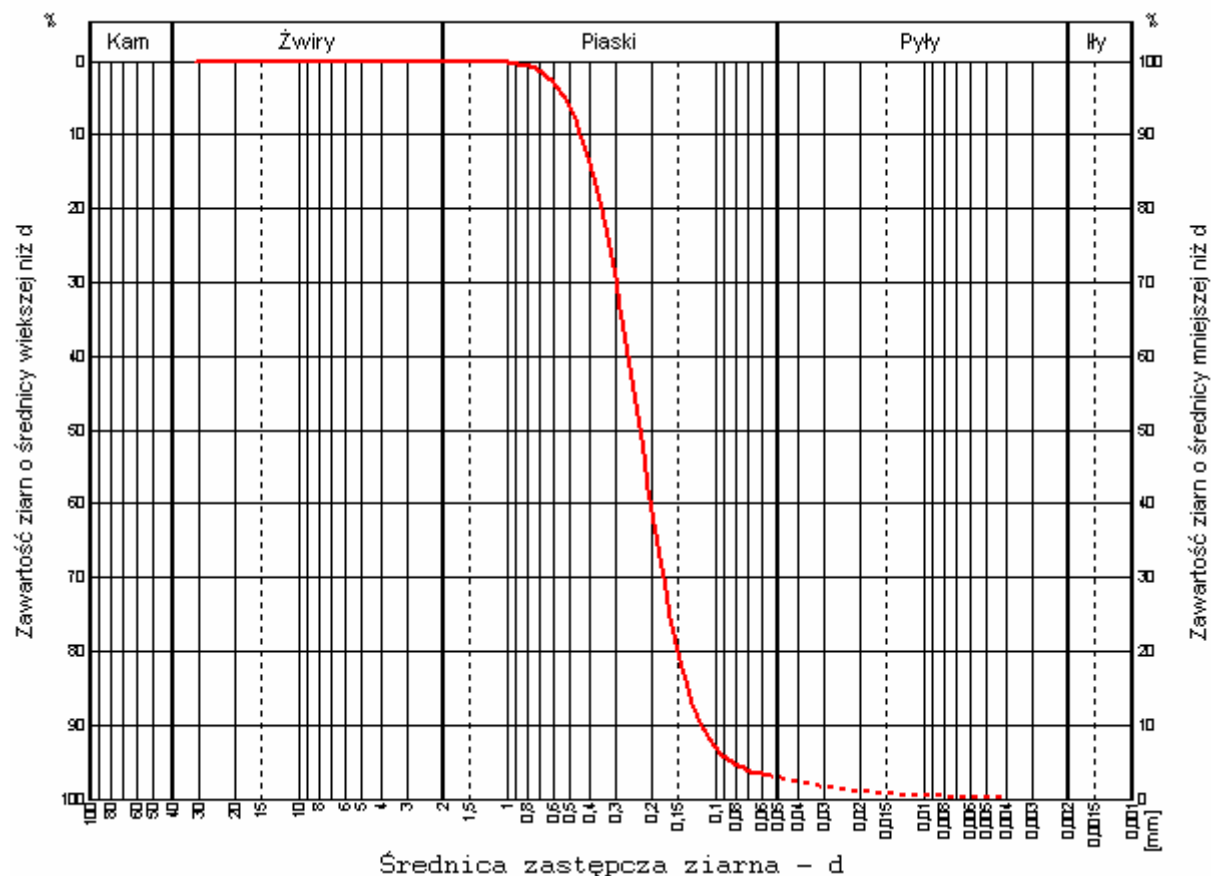
## Analiza granulometryczna według PN-EN-ISO 14688-1:2002

Próbka: P4a BDL

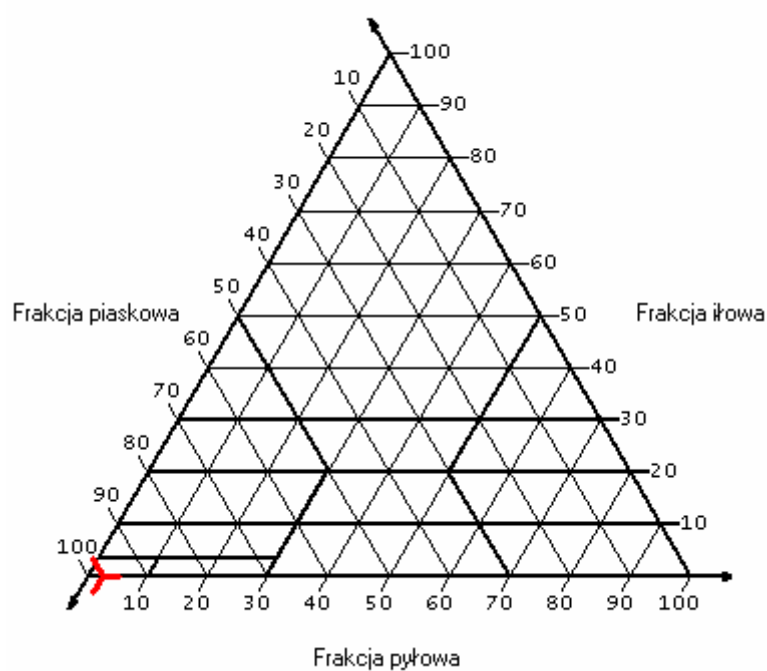
Pochodzenie: Będzin, woj. śląskie, leśn. Grodziec, droga L1301

Otwór i głębokość: P-4 - 1,8m ppt

Kumulacyjny:



Trojkat Fereta:



Klasyfikacja: **piasek drobny**

$d_{10}$  : 0,115664 [mm]

$d_{60}$  : 0,260065 [mm]

C: 1,046871

**U: 2,248446 (Cu)**





Współczynnik filtracji:

**USBSC k10 : 0,004622 [cm/s]**



P-1







do projektu przebudowy drogi leśnej L1301 w Leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-1	Opis litologiczny 278.8	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>D</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]	
Rzędna terenu [m npm] ▶										
Strefa głębokości [m ppt] ▼										
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°21'09.4" E19°07'08.0"										
0,0 - 0,1		Asfalt	-S- (otwór suchy)	0,0-0,05	asf.					
0,1 - 0,2		Nasyp (tłuczeń,pył),			NB (TI,π)					
0,2 - 0,3	w.A2	beżowy		0,05-0,3	[xMg]					
0,3 - 0,4		Nasyp (żużel,tłuczeń			NN					
0,4 - 0,5	w.A3	popiół, gruz cegl.)		0,3-0,6	(ZI,TI,pop,C)					
0,5 - 0,6		czarny			[xMg]					
0,6 - 0,7	w. I	Gleba piaszczysta		0,6-0,7	Gb (Pg)					
0,7 - 0,8	w.IIIa	czarna			[saOr]					
0,8 - 0,9		Piasek drobny		0,7-1,0	Pd	0,300				
0,9 - 1,0		beżowy			[FSa]	/ln/		7,0	17,22	
1,0 - 1,1	w.IIIb	Piasek drobny beżowy do żółtego		1,0-2,0	Pd	[FSa]	0,500	/szg/		
1,1 - 1,2										
1,2 - 1,3										
1,3 - 1,4										
1,4 - 1,5										
1,5 - 1,6										
1,6 - 1,7										
1,7 - 1,8										
1,8 - 1,9										
1,9 - 2,0										
GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE DOBRE – GRUPA NOŚNOŚCI G3										










## Karta profilu geologicznego

do projektu przebudowy drogi leśnej L1301 w Leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie

P-2

Numer otworu ▶	P-2	Opis litologiczny 278.1	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°21'00.4" E19°07'01.4"									
0,0 - 0,1		Asfalt	<b>-S-</b> (otwór suchy)	0,0-0,05	<b>asf.</b>				
0,1 - 0,2		Nasyp (tłuczeń,pył)							
0,2 - 0,3		beżowy		0,05-0,4	<b>NB (TI,π)</b> <b>[xMg]</b>				
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5		Gleba piaszczysta czarna		0,4-0,7	<b>Gb (Pg)</b> <b>[saOr]</b>				
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9		Pył z przewarstwieniami		0,7-1,2	<b>π//Pg</b> <b>[Si//clSa]</b>		0,00 /tpl/	13,3	20,23
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1									
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3		Pył szarobładoniebieski		1,2-2,0	<b>π</b> <b>[Si]</b>		0,12 /tpl/	19,8	19,28
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									

GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE DOBRE – GRUPA NOŚNOŚCI G3

Numer otworu ▶	P-4	Opis litologiczny 277.8	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]	
Rzędna terenu [m npm] ▶										
Strefa głębokości [m ppt] ▼										
Współrzędne geograficzne <b>GPS (WGS84)</b> <b>N50°20'47.3" E19°06'52.2"</b>										
0,0 - 0,1		Asfalt	 <b>1.60</b>	0,0-0,05	<b>asf.</b>					
0,1 - 0,2		Nasyp (tłuczeń,pył)		0,05-0,2	<b>NB (TI,π) [xMg]</b>					
0,2 - 0,3		beżowy		0,2-0,7	<b>NN (Gb,B,C) [xMg]</b>					
0,3 - 0,4		Nasyp (gleba,gruz								
0,4 - 0,5		bet., gruz cegl.)								
0,5 - 0,6		czarny								
0,6 - 0,7										
0,7 - 0,8		Piasek drobny beżowy		0,7-2,0	<b>Pd [FSa]</b>	0,500 /szg/			12,9	18,96
0,8 - 0,9										
0,9 - 1,0										
1,0 - 1,1										
1,1 - 1,2										
1,2 - 1,3										
1,3 - 1,4										
1,4 - 1,5										
1,5 - 1,6										
1,6 - 1,7										
1,7 - 1,8										
1,8 - 1,9										
1,9 - 2,0										
<b>GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE DOBRE – GRUPA NOŚNOŚCI G3</b>										

P-5








do projektu przebudowy drogi leśnej L1301 w Leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-5	Opis litologiczny 276.4	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I <sub>b</sub>	Wyniki badań I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]	
Rzędna terenu [m npm] ▶										
Strefa głębokości [m ppt] ▼										
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°20'42.3" E19°06'48.5"										
0,0 - 0,1			~0.65 ▼ 0.65	0,0-0,4	NB (TI,π) [xMg]					
0,1 - 0,2	w.A2	Nasyp (tłuczeń,pył)								
0,2 - 0,3		beżowy								
0,3 - 0,4				0,4-0,5	Gb (Pg) [saOr]					
0,4 - 0,5	w. I	Gleba piaszczysta czarna								
0,5 - 0,6				0,5-0,8	π+org [Si+Or]		0,35 /pl/	32,3	18,54	
0,6 - 0,7	w.Ia	Pył ze szczątkami rośl. ciemno szary								
0,7 - 0,8										
0,8 - 0,9				▽ 1.50	0,8-1,5	π [Si]		0,25 /pl/	19,2	19,38
0,9 - 1,0										
1,0 - 1,1										
1,1 - 1,2	w.IIb	Pył szary do szaro beżowego								
1,2 - 1,3										
1,3 - 1,4										
1,4 - 1,5										
1,5 - 1,6			1.50 ▽	1,5-2,0	Pd [FSa]	0,500 /szg/				
1,6 - 1,7										
1,7 - 1,8	w.IIIb	Piasek drobny rdzawo beżowy								
1,8 - 1,9										
1,9 - 2,0										
GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G4										

**P-6**

do projektu przebudowy drogi leśnej L1301 w Leśnictwie Grodziec - Będzin, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-6	Opis litologiczny 275.1	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	W <sub>n</sub> [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne <b>GPS (WGS84)</b> <b>N50°20'38.2" E19°06'45.5"</b>									
0,0 - 0,1		Nasyp (tłuczeń,pył)	~0.20 ▼ 0.20	0,0-0,2	<b>NB (Tl,π)</b> [xMg]				
0,1 - 0,2		beżowy		0,2-0,3	<b>Gb (Pg)</b> [saOr]				
0,2 - 0,3		Gleba piaszczysta czarna		0,3-1,0	<b>πp</b> [saSi]	0,12 /tpl/	14,7	20,37	
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7		Pył piaszczysty jasno beżowo szary							
0,7 - 0,8				1,0-1,8	<b>Pg</b> [clSa]	0,500 /szg/			
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1									
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3			1,8-2,0	<b>π</b> [Si]		0,25 /pl/	20,2	18,98	
1,3 - 1,4		Piasek gliniasty beżowy							
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9		Pył							
1,9 - 2,0		jasno szary							
<b>GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G4</b>									

Numer otworu ▶	P-7	Opis litologiczny 274.5	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne <b>GPS (WGS84)</b> <b>N50°20'39.8" E19°06'53.5"</b>									
0,0 - 0,1		Nasyp (tłuczeń,pył)	<b>-S-</b> (otwór suchy)	0,0-0,2	<b>NB (TI,π)</b> <b>[xMg]</b>				
0,1 - 0,2		beżowy							
0,2 - 0,3		Gleba piaszczysta		0,2-0,4	<b>Gb (Pg)</b> <b>[saOr]</b>				
0,3 - 0,4		czarna							
0,4 - 0,5		Pył z przewarstwieniami		0,4-1,2	<b>π//Pg</b> <b>[Si//clSa]</b>		0,00 /tpl/	11,9	20,13
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0		piasku gliniastego							
1,0 - 1,1		Pył jasno szaro beżowy		1,2-2,0	<b>π</b> <b>[Si]</b>		0,00 /tpl/	14,7	19,71
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3									
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE Dobre – GRUPA NOŚNOŚCI G3									