

Zamawiający:

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

Opinia geotechniczna

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km
Tworóg Mały - Trachy
pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, 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÷15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Zał. 1	Orientacja z oznaczeniem obszaru badań
Zał. 2	Mapa topograficzna terenu z lokalizacją otworów badawczych
Zał. 3.1-3.4	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 na odcinku ok. 3,3km między miejscowościami Tworóg Mały - Trachy, gm. Sośnicowice, pow. gliwicki, woj. śląskie.

Wykonany został następujący zakres prac geologicznych:

- wiercenie 13-tu otworów Φ 90mm na sucho do głębokości 2,0 m ppt
- badania laboratoryjne gęstości objętościowej i wilgotności naturalnej 17-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 zwiqzane:

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 między miejscowością Tworóg Mały, a miejscowością Trachy na odcinku ok. 3,3km. Rzędna terenu w obrębie otworów waha się w granicach $+212,1 \div +228,2$ m n.p.m. W odległości ok. 1100m/NNE od terenu badań przepływa rzeka Bierawka. Na sieć hydrograficzną składają się również liczne strugi i potoki, zasilające wspomnianą rzekę. Pod względem fizyczno-geograficznym obszar ten znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów i zarazem dwóch makroregionów: Kotliny Raciborskiej, stanowiącej południowo-wschodnią część Niziny Śląskiej i Płaskowyżu Rybnickiego, będącego najbardziej wysuniętą na południowy zachód częścią Wyżyny Śląskiej.

3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W otworach P-1, P-2, P-3, P-7, P-9, P-10 i P-13 stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze swobodnym, nawiercone i ustabilizowane w warstwach piaszczystych w.IIb i w.IIc na głębokości 0,5-1,8m ppt, średnio 1,0m ppt. W otworze P-12 stwierdzono naporowe lustro wody gruntowej, nawiercone w piaskach w.IIa na głębokości 1,5m ppt, stabilizujące się natomiast w nasypach w.A na głębokości 0,7m ppt. W otworach P-4 i P-11 stwierdzono słabe sączenia wody gruntowej w glinach warstwy w.IIIa na głębokości 0,5-0,7m ppt. W otworach P-5, P-6 i P-8 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, przypowierzchniowe grunty organiczne zdeponowane na skutek akumulacji wodno-zastoiskowej w holocenie, holocenijskie piaski pochodzenia eolicznego oraz piaski 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 A – Nasypy utwardzające leśną drogę w postaci mieszaniny tłuczni, przekruszu betonowego, żużla i gleby piaszczystej. Warstwa nieciągła, przypowierzchniowa o miąższości 0,2-0,8m.

Warstwa I – Gleba piaszczysta barwy czarnej. Warstwa ciągła, przypowierzchniowa, o miąższości 0,2-0,6m.

Warstwa Ia – Namuły pylaste barwy ciemno szarej. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-12 w strefie głębokości 0,8÷1,5m ppt, o miąższości 0,7m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych wynosi $I_L=0,50$. Stan warstwy miękkoplastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o=16,37$ kN/m³. Wilgotność naturalna wynosi $W_n=38,4\%$. Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa Ia	I_L	0,50	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	16,37	kN/m ³
kąt tarcia wewnętrznego	Φ	9,00	st.
kohezja	C_u	7,71	kPa
moduł odkształ. pierw. i wtórnego	E_o	9883	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	14119	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	23537	kPa
współczynniki nośności	N_d	2,25	
	N_b	0,15	
	N_c	7,92	

Pakiet II – Grunty mineralne. Wiek osadów – holocen, plejstocen.

Warstwa IIa – Piaski gliniaste i średnioziarniste o zabarwieniu od beżowego do szarego. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworach P-5 i P-6 w zakresie głębokości 0,5-0,8m ppt oraz w otworze P-12 poniżej głębokości 1,5m ppt. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia średnio wynosi $I_p=0,300$. Stan warstwy luźny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o=19,84$ kN/m³. Wilgotność naturalna warstwy wynosi $W_n=14,7\%$. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B - 03020:1981

Warstwa IIa	I	0,300	piaski drobne i pylaste
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	19,84	kN/m ³
kąt tarcia wewnętrznego	Φ_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 IIb – Piaski średnioziarniste o zabarwieniu od beżowo szarego do jasno szarego. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-10 i P-13 w zakresie głębokości 0,4-1,2m ppt oraz w otworach P-1, P-2, P-7 i P-9 w zakresie głębokości 0,5-2,0m ppt; w obrębie w/w otworów warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia wynosi $I_b=0,500$. Stan warstwy średniozagęszczony. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o=19,12$ kN/m³. Wilgotność naturalna warstwy wynosi $W_n=15,1\%$. Współczynnik filtracji k_{10} , obliczony z tzw. "amerykańskiego" wzoru USBSC dla warstwy wynosi średnio $k_{10}=5,9 \times 10^{-3}$ [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 IIb	I	0,500	piaski średnie i grube
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	19,12	kN/m ³
kąt tarcia wewnętrznego	Φ_u	29,70	st.
moduł odkształcenia pierw. i wtórnego	E_o	41582	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	85219	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	94687	kPa
współczynniki nośności	N_d	17,78	
	N_b	7,18	
	N_c	29,42	

Warstwa IIc – Piaski drobnoziarniste zaglinione o zabarwieniu jasno szarym. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-3 w zakresie głębokości poniżej 0,8m ppt, o miąższości rozpoznanej 1,2m; warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia wynosi $I_b=0,500$. Stan warstwy średnio zagęszczony. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o=19,59$ kN/m³. Wilgotność naturalna warstwy wynosi $W_n=17,6\%$. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B - 03020:1981

Warstwa IIc	I	0,500	piaski drobne i pylaste
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	19,59	kN/m ³
kąt tarcia wewnętrznego	Φ_u	27,37	st.
moduł odkształcenia pierw. i wtórnego	E_o	41582	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	55717	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	69647	kPa
współczynniki nośności	N_d	13,74	
	N_b	4,95	
	N_c	24,61	

Warstwa IIIa – Gliny piaszczyste barwy od bladoniebiesko szarej do beżowo szarej. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-4, P-5, P-6, P-8 i P-11 w strefie głębokości 0,5÷1,2m ppt, o średniej miąższości 0,5m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych waha się w granicach $0,25 < I_L < 0,35$. Stan warstwy plastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o = 19,34 \text{ kN/m}^3$. Wilgotność naturalna wynosi $W_n = 19,3\%$. Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IIIa	I_L	0,25	0,35	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	19,34	19,34	kN/m^3
kąt tarcia wewnętrznego	Φ	12,60	11,16	st.
kohezja	C_u	13,50	10,71	kPa
moduł odksz. pierw. i wtórnego	E_o	16580	13409	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	23686	19156	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	39484	31932	kPa
współczynniki nośności	N_d	3,14	2,75	
	N_b	0,36	0,26	
	N_c	9,59	8,87	

Warstwa IIIb – Gliny piaszczyste barwy od beżowej do oliwkowo beżowej. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-4, P-5, P-6 i P-8 w strefie głębokości poniżej 1,2m ppt, o średniej miąższości rozpoznanej 0,8m; warstwa nie przewiercona do spągu. 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 $\delta_o = 20,37 \text{ kN/m}^3$. Wilgotność naturalna wynosi $W_n = 14\%$. Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IIIb	I_L	0,00	0,06	0,12	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	20,37	20,37	20,37	kN/m^3
kąt tarcia wewnętrznego	Φ	16,20	15,34	14,47	st.
kohezja	C_u	27,00	22,34	18,82	kPa
moduł odksz. pierw. i wtórnego	E_o	30461	25926	22320	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	43516	37038	31886	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	72541	61742	53154	kPa
współczynniki nośności	N_d	4,42	4,07	3,75	
	N_b	0,74	0,63	0,53	
	N_c	11,77	11,19	10,65	

Warstwa IIIb – Gliny zwałowe barwy bladoniebiesko szarej. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-10, P-11 i P-13 w strefie głębokości poniżej 1,2m ppt, o średniej miąższości rozpoznanej 0,8m; warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych waha się w granicach $0,12 < I_L < 0,25$. Stan warstwy od twardoplastycznego do plastycznego. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi $\delta_o = 18,26 \text{ kN/m}^3$. Wilgotność naturalna wynosi $W_n = 30,8\%$. Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa IIIb	I_L	0,12	0,25	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	δ_o	18,26	18,26	kN/m^3
kąt tarcia wewnętrznego	Φ	14,47	12,60	st.
kohezja	C_u	18,82	13,50	kPa
moduł odksz. pierw. i wtórnego	E_o	22320	16580	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	M_o	31886	23686	kPa
moduł ścisłości wtórnej	M	53154	39484	kPa
współczynniki nośności	N_d	3,75	3,14	
	N_b	0,53	0,36	
	N_c	10,65	9,59	

5. WNIOSKI I USTALENIA:

1. W podłożu projektowanej przebudowy drogi zalegają głównie grunty mineralne niespoiste i spoiste, wieku czwartorzędowego, związane genetycznie z akumulacją wodno-lodowcową w plejstocenie i holocenie. W obrębie otworu P-12 stwierdzono grunty nasypowe zdeponowane na skutek działalności antropogenicznej oraz grunty organiczne, związane z akumulacją wodno-zastoiskową w holocenie. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych podłoża podane zostały w tabelach rozdziału 4 niniejszego opracowania (str.4-6).
2. Pod warstwą powierzchniową podsypki tłuczniowo-gruzowo-żużlowej w.A o średniej miąższości 0,3m i warstwy glebowej w.I o miąższości 0,3-0,4m występują w obrębie otworów P-1, P-2, P-3, P-7, P-9, P-10 i P-13 grunty niespoiste w postaci piasków drobno-, średnioziarnistych (w.IIb i w.IIc) w stanie od luźnego do średniozagęszczonego, charakteryzujących się stopniem zagęszczenia w granicach $I_D=0,500$. W otworach P-5 i P-6 występują piaski zaglinione w.IIa o niewielkich miąższościach (rzędu 20-30cm) i stopniu zagęszczenia na poziomie $I_D=0,300$ (stan luźny).
3. Grunty spoiste w postaci glin piaszczystych (w.IIIa) w stanie plastycznym o stopniu plastyczności w granicach $0,25 < I_L < 0,35$ ujawniają się pod warstwą piasków w.IIa w otworach P-5 i P-6, jak również w otworach P-4, P-8 i P-11.
4. Grunty nasypowe w.A i organiczne w postaci namułów pylastych w.Ia w stanie miękkoplastycznym wystąpiły w obrębie otworu P-12.
5. W otworach P-1, P-2, P-3, P-7, P-9, P-10 i P-13 stwierdzono lustro wody gruntowej o charakterze swobodnym, nawiercone i ustabilizowane w warstwach piaszczystych w.IIb i w.IIc na głębokości 0,5-1,8m ppt, średnio 1,0m ppt. W otworze P-12 stwierdzono naporowe lustro wody gruntowej, nawiercone w piaskach w.IIa na głębokości 1,5m ppt, stabilizujące się natomiast w nasypach w.A na głębokości 0,7m ppt. W otworach P-4 i P-11 stwierdzono słabe sączenia wody gruntowej w glinach warstwy w.IIIa na głębokości 0,5-0,7m ppt. W otworach P-5, P-6 i P-8 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.
6. Na większości rozpoznanego obszaru występują grunty niewysadzinowe w złych warunkach wodnych, jednakże 50% odcinka występują grunty wysadzinowe w złych i dobrych warunkach wodnych, zatem **przyjmuje się dla całego odcinka drogi grupę nośności G4.**
7. Charakterystyka warunków geotechnicznych podłoża gruntowego pozwala na stwierdzenie prostych 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

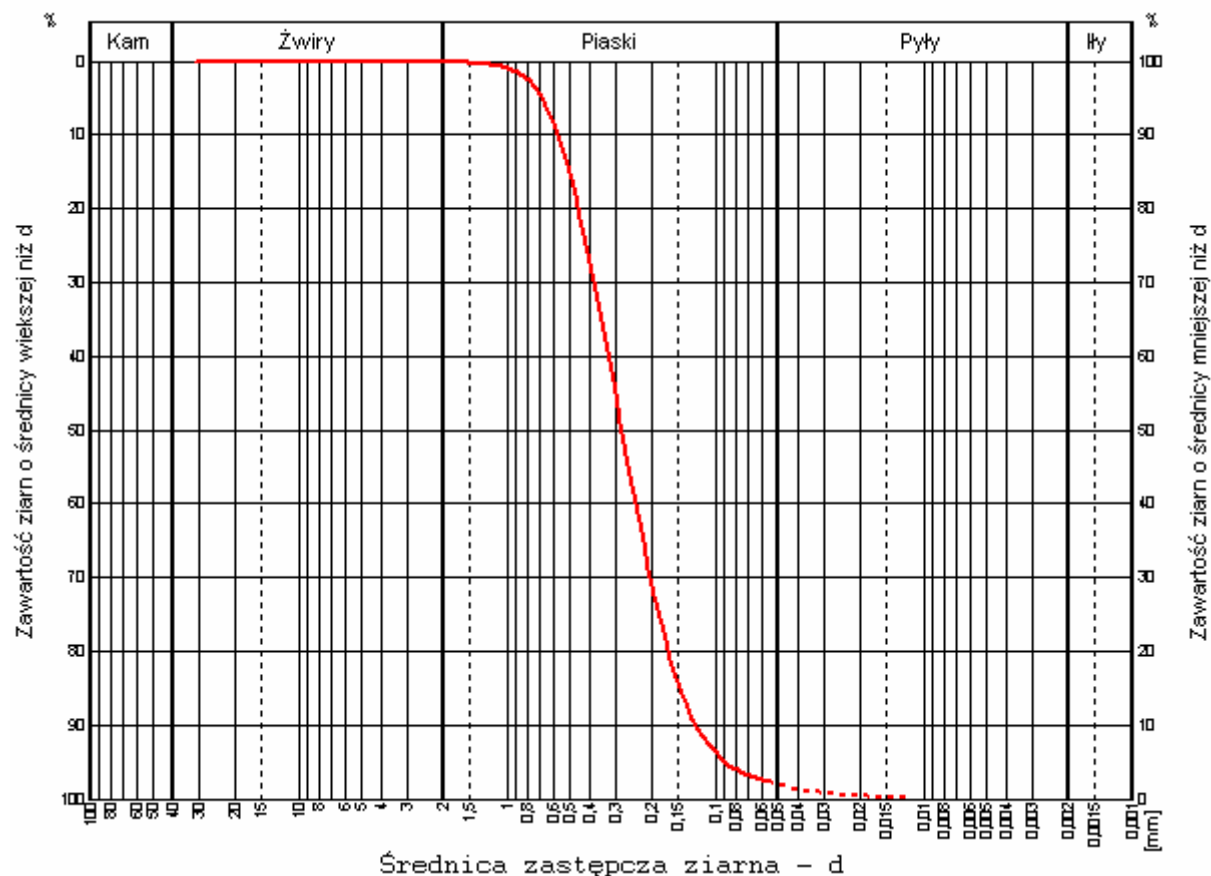
Analiza granulometryczna według PN-EN-ISO 14688-1:2002

Próbka: P10a TLD

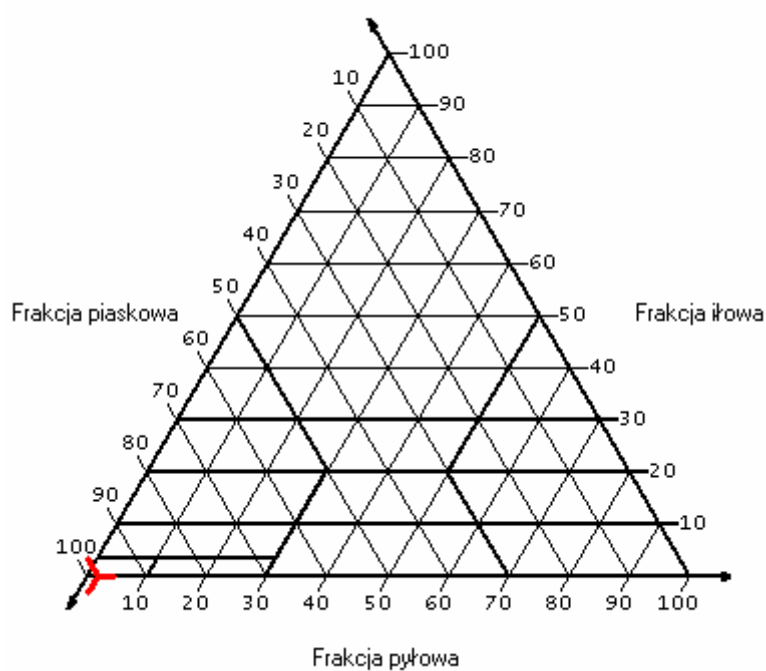
Pochodzenie: Droga Leśna Tworóg Mały - Trachy

Głębokość: 0,8m ppt

Kumulacyjny:



Trojkat Fereta:



Klasyfikacja: **piasek średni**

d_{10} : 0,123276 [mm]

d_{60} : 0,325321 [mm]

C : 1,038203

U : 2,638967 (Cu)

Współczynnik filtracji:

USBSC k_{10} : 0,005890 [cm/s]





















P-3

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	▶	P-3	Opis litologiczny 219.4	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I _b	Wyniki badań I _L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]		
Rzędna terenu [m npm] ▶	▶											
Strefa głębokości [m ppt] ▼	▼											
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'52,8" E18°27'22,4"												
0,0 - 0,1			Nasyp (żużel, gleba), czarny		0,0-0,2	NN (Zl,Gb) [xMg]						
0,1 - 0,2		w. A										
0,2 - 0,3		w. I				Gleba piaszczysta czarna	0,2-0,8	Gb (Pg) [saOr]				
0,3 - 0,4												
0,4 - 0,5												
0,5 - 0,6												
0,6 - 0,7												
0,7 - 0,8												
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												
GRUNT NIWYSADZINOWY – WARUNKI WODNE ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G1												

P-4

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-4	Opis litologiczny 220.4	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I _b	Wyniki badań I _L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]	
Rzędna terenu [m npm] ▶										
Strefa głębokości [m ppt] ▼										
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'44.9" E18°27'26.0"										
0,0 - 0,1		Nasyp (żużel, gleba), czarny	~0.50	0,0-0,3	NN (Zl,Gb) [xMg]					
0,1 - 0,2										
0,2 - 0,3										
0,3 - 0,4		Gleba piaszczysta czarna		0,3-0,5	Gb (Pg) [saOr]					
0,4 - 0,5										
0,5 - 0,6		Gлина piaszczysta bładoniebieskoszara		0,5-1,0	Gp [saCl]			0,35 /pl/	19,6	19,33
0,6 - 0,7										
0,7 - 0,8										
0,8 - 0,9										
0,9 - 1,0										
1,0 - 1,1		Gлина piaszczysta bładoniebieskoszara do oliwkowo szarej	1,0-2,0				0,06 /tpl/	14,8	20,17	
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 ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G4

P-5

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	▶	P-5	Opis litologiczny 223.3	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I_b	Wyniki badań I_L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]				
Rzędna terenu [m npm] ▶	▶													
Strefa głębokości [m ppt] ▼	▼													
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'37.2" E18°27'29,6"														
0,0 - 0,1			Nasyp (żużel, gleba), czarny	-S- (otwór suchy)	0,0-0,2	NN (Zl,Gb) [xMg]								
0,1 - 0,2		w. A			0,2-0,5	Gb (Pg) [saOr]								
0,2 - 0,3		w. I	Gleba piaszczysta czarna		0,5-0,7	Pg [clSa]	0,300 /ln/		12,6	20,55				
0,3 - 0,4														
0,4 - 0,5		w.IIa	Pasek gliniasty beżowy		0,7-1,2	Gp [saCl]		0,25 /pl/	15,7	20,19				
0,5 - 0,6														
0,6 - 0,7		w.IIIa	Gлина piaszczysta beżowa		1,2-2,0							0,12 /tpl/	13,3	20,47
0,7 - 0,8														
0,8 - 0,9														
0,9 - 1,0														
1,0 - 1,1		w.IIIb	Gлина piaszczysta beżowa do oliwkowo beżowej											
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 G4														

P-6

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	▶	P-6	Opis litologiczny 228.2	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przelot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I_b	Wyniki badań I_L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶	▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼	▼									
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'29,8" E18°27'32,9"										
0,0 - 0,1		Nasyp (tłuczeń, gleba), czarny	-S- (otwór suchy)	0,0-0,3	NN (TI,Gb) [xMg]					
0,1 - 0,2	w. A									
0,2 - 0,3										
0,3 - 0,4	w. I	Gleba piaszczysta czarna		0,3-0,5	Gb (Pg) [saOr]					
0,4 - 0,5										
0,5 - 0,6	w.IIa	Pasek gliniasty beżowy		0,5-0,8	Pg [clSa]	0,300 /ln/				
0,6 - 0,7										
0,7 - 0,8										
0,8 - 0,9		Glina piaszczysta rdzawo beżowa		0,8-1,2	Gp [saCl]		0,25 /pl/	16,2	19,54	
0,9 - 1,0										
1,0 - 1,1										
1,1 - 1,2										
1,2 - 1,3		w.IIIb	Glina piaszczysta rdzawo beżowa	1,2-2,0						
1,3 - 1,4										
1,4 - 1,5										
1,5 - 1,6										
1,6 - 1,7										
1,7 - 1,8										
1,8 - 1,9						0,12 /tpl/	13,0	20,33		
1,9 - 2,0										
GRUNT WYSADZINOWY – WARUNKI WODNE DOBRE – GRUPA NOŚNOŚCI G4										

P-7

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-7	Opis litologiczny 227.5	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I _b	Wyniki badań I _L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'31,6" E18°27'45,5"									
0,0 - 0,1		Nasyp (żużel, gleba), czarny	▽▼ 1.10	0,0-0,2	NN (Zl,Gb) [xMg]				
0,1 - 0,2	w. A								
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4	w. I	Gleba piaszczysta czarna		0,2-0,5	Gb (Pg) [saOr]				
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1									
1,1 - 1,2	w.IIb	Piasek średni jasno żółty		0,5-2,0	Ps [MSa]	0,500 /szg/			
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 NIWYSADZINOWY – WARUNKI WODNE ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G1									

P-8

do projektu przebudowy drogi leśnej na odcinku ok 3,3km Tworóg Mały - Trachy pow. gliwicki, gm. Sośnicowice, woj. śląskie

Numer otworu ▶	P-8	Opis litologiczny 226.0	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I _b	Wyniki badań I _L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'33,8" E18°27'57,9"									
0,0 - 0,1	w. I	Gleba piaszczysta czarna	-S- (otwór suchy)	0,0-0,5	Gb (Pg) [saOr]				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6	w. IIb	Gлина piaszczysta beżowo szara		0,5-1,2	Gp [saCl]		0,25 /pl/	18,7	19,74
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
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			w. IIIb	Gлина piaszczysta beżowo szara		1,2-2,0			0,00 /tpl/
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 G4									

Numer otworu ▶	P-13	Opis litologiczny 214.7	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I_b	Wyniki badań I_L	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
Rzędna terenu [m npm] ▶									
Strefa głębokości [m ppt] ▼									
Współrzędne geograficzne GPS (WGS84) N50°14'44,9" E18°28'58,2"									
0,0 - 0,1		Nasyp (tłuczeń, gleba), czarny	▽▼ 0.70	0,0-0,2	NN (TI,Gb) [xMg]				
0,1 - 0,2	w. A			0,2-0,5	Gb (Pg) [saOr]				
0,2 - 0,3	w. I	Gleba piaszczysta czarna		0,5-1,2	Ps [MSa]	0,500 /szg/			
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8	w.IIb	Piaszek średni beżowo szary		1,0-2,0	G [CI]	0,12 /tpl/			
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	w.IV	Gлина зватова бладонієбієшкосзара							
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									

GRUNT NIWYSADZINOWY – WARUNKI WODNE ZŁE – GRUPA NOŚNOŚCI G1