

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

„Droga do msc. Lipniki”

gmina Jedwabno, powiat szczycieński

woj. warmińsko - mazurskie

nieruchomości zgodnie z załączoną mapą dokumentacyjną

Niniejsze badania wykonano na zlecenie pracowni projektowej - firmy Usługi Inżynierskie Maciej Bartosiewicz z siedzibą w Mrągowie – ul. Żołnierska 4/60, 11-700 Mrągowo.

Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie wskazanego przebiegu nowoprojektowanej drogi - zgodnie z załączoną mapą dokumentacyjną. Lokalizacja wykonanych prac została szerzej opisana w dalszej części opinii. Warunki gruntowo - wodne określono dla celów projektowych zgodnie z obowiązującymi przepisami - w tym w szczególności Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Polskimi Normami: PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

1. Zakres prac

1.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wyznaczono w terenie w dowiązaniu do podkładu geodezyjnego oraz stałych elementów topograficznych w obrębie wyznaczonej drogi. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy w skali 1:1000. Rzędne wylotów otworów ustalono na podstawie interpolacji pikiet geodezyjnych zamieszczonych na mapie dokumentacyjnej - są to wartości orientacyjne i nie należy ich traktować jako pomiar geodezyjny, a jedynie jako wskaźnik różnic wysokości pomiędzy wierceniami.

1.2. Prace polowe - ich ilość, dostosowano zgodnie z zaleceniami Zleceniodawcy. Prace polowe obejmowały wykonanie łącznie 5 sondowania geotechniczne o głębokości do 3,0 m ppt. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntu, badania makroskopowe pobranych prób oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Sondowania zlikwidowano po osiągnięciu zakładanej głębokości i dokonaniu pomiaru lustra wód podziemnych. Ilość wierceń dostosowano do zastanych warunków gruntowo - wodnych oraz ukształtowania terenu - starano się wybrać najbardziej reprezentatywne miejsca badań w tym w miejscach wskazanych przepustów wykonywano wiercenia przy przepuszczeniu, tak by jak najbardziej wiernie oddać panujące warunki gruntowo - wodne na terenie całej drogi. Niemniej wykonane badania należy traktować jako

rozpoznanie punktowe. Zakłada się, że pomiędzy punktami badań mogą występować różnice w litologii gruntu. Łączny metraż sondowań wyniósł 15 mb.

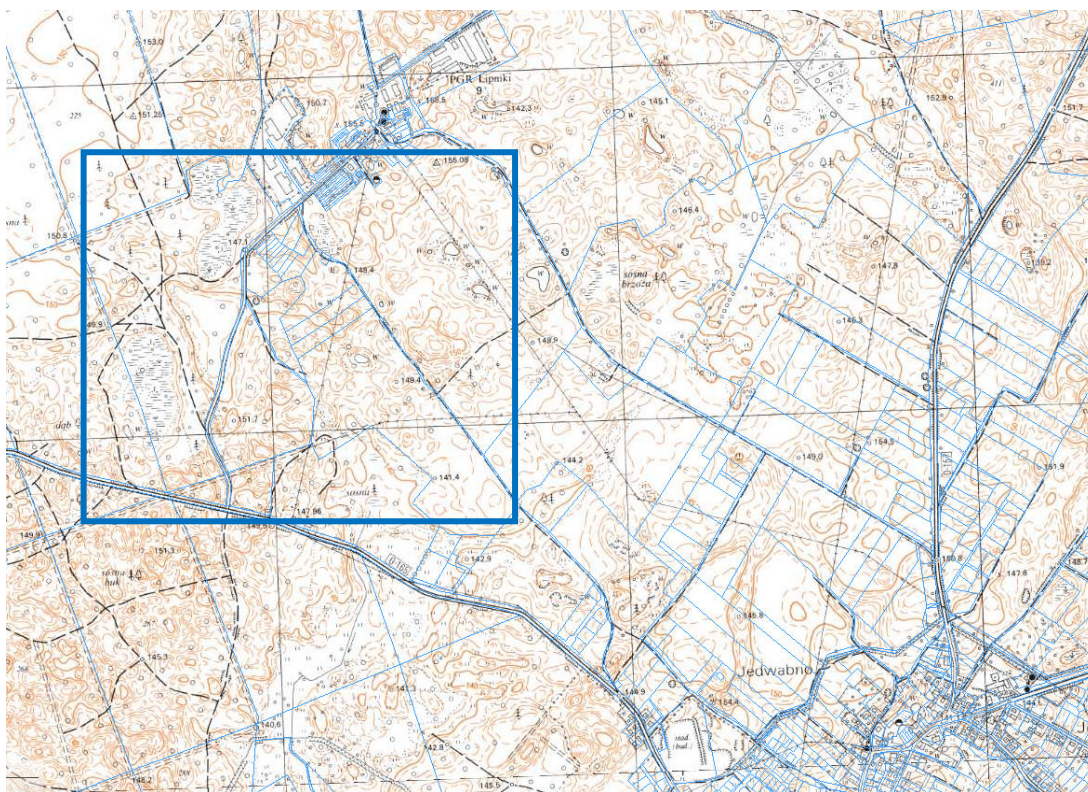
1.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapy dokumentacyjne (zał. nr 1 do opinii). Mapa ta została opracowana na materiale pozyskanym od Zleceniodawcy. Na mapie oznaczono miejsca wykonania sondowań oraz linie i numeracje orientacyjnych wydzieli grup nośności podłoża pod drogę.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych w opracowaniu - załącznik nr 2.
- Karty sondowań geotechnicznych - załącznik nr 3
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

2. Położenie, rzeźba terenu, oddziaływanie

Teren badań położony jest w okolicy miejscowości Lipniki, na terenie Gmin Jedwabno.



RYS.1 - Orientacyjna lokalizacja obszaru opracowania

Zgodnie z podziałem na mezoregiony fizycznogeograficzne obszar badań położony jest na terenie mezoregionu Pojezierza Olsztyńskiego.

Obszar badań to obecnie w głównym ciągu komunikacyjnym nieutwardzona droga gruntowa prowadząca od drogi krajowej do msc. Lipniki. Ukształtowanie jest faliste o deniwelacjach dochodzących do 4,0 metrów. Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na załączonej do opracowania mapie dokumentacyjnej - załącznik 1.

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i modernizacji istniejącej drogi. Mapy podstawowe oraz rozmieszczenie i wstępna głębokość otworów geotechnicznych zostały podane przez konstruktora projektowanego obiektu. Należy zakładać, że jeżeli wszystkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należycie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

3. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji projektowanej drogi, panują warunki gruntowe proste - zakładając dno koryta drogi na ok 0,5 - 0,9 m poniżej terenu. Projektowaną drogę powinno się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej (zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA nr 839 z 24.09.1998 r. oraz normą PN-B-02479 z 08.1998 r. a także Rozporządzeniem MTBiGM z 25 kwietnia 2012 poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych sondowań (3,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

Holocen to występująca przypowierzchniowa warstwa humusowa (piaski humusowe, gleba, nasypy niekontrolowane powiązane z lokalnym wzmocnieniem obecnie użytkowanej drogi) - lokalnie odnotowano nasypy niekontrolowane zbudowane z różnorodnego materiału. W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do maksymalnie 0,50 – 1,60 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe miąższości, co próbowano wyeliminować poprzez dobór miejsce wykonania badań. Na mapie dokumentacyjnej wskazano obszary głębszego zalegania nasypów ze względu na wcześniejsze nadsypywanie drogi – zasypywanie naturalnego ukształtowania terenu.

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne utwory zastoiskowe wykształcone jako gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków gliniastych i piasków drobnych. W części południowej nawiercono piaski drobne.

Grunty spoiste występują w stanie twardoplastycznym. Grunty sypkie występują w stanie średnio zagęszczonym. Stany gruntów szczegółowo opisano na załączonych kartach sondowań geotechnicznych.

4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów nie udokumentowano występowania poziomu wód gruntowych – orientacyjna rzędna 145 m n.p.m. Nie wyklucza się występowania sączów w obrębie gruntów spoistych – szczególnie w mokrych porach roku oraz w okresach silnych opadów atmosferycznych.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianej drogi, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o różnej genezie, litologii i parametrach geotechnicznych, w związku, z czym wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono glebę brunatną, piaski humusowe, nasypy niekontrolowane jako grunty nie budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych oraz ze stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich. Cechę wiodącą określono na podstawie badań polowych - prowadzone próby walczkowania. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

GRUNTY NOŚNE NA TERENIE LOKALIZACJI PROJEKTOWANEJ DROGI:

warstwa I -

obejmuje wilgotne piaski drobne. Piaski te są w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,36 \div 0,43$. Zakres I_D wpisano na podstawie wykonanych sondowań DPL w dnie otworów na różnej ich głębokości. Zakres ilości uderzeń N_{10} zawierał się w przedziale powyżej 10 na jednostkę długości. Na podstawie takich pomiarów oszacowano zagęszczenie na różnych głębokościach. Dla warstwy tej przyjęto uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,35$.

Wilgotność naturalna: - wilgotne	$w_n = 16 \%$
Gęstość objętościowa: - wilgotne	$\rho = 1,75 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 46\,610 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 34\,770 \text{ [kPa]}$
Współczynnik filtracji:	$k = (0.12 \div 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

warstwa II -

to wilgotne deluwialne utwory zmywów powierzchniowych wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasków pylastych w stanie twardoplastycznym - IL w przedziale 0,30 - 0,18. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,22$

Wilgotność naturalna:	$w_n = 12 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 22,0 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 17,9^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 30,81 \text{ [kPa]},$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 35\,181 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 26\,736 \text{ [kPa]}$

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy II należy zaliczyć do grupy "B" zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

6. Wnioski geotechniczne

6.1. Udokumentowane w podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem gruntów holocenów (nasypy niekontrolowane, piaski

humusowe, gleba) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej drogi.

6.2. Zgodnie z nomogramami zamieszczonymi poniżej:

Klasyfikacja warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 ÷ 2 m	> 2 m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykopy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a – pobocza nieutwardzone,

b – pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

UWAGA: W przypadku sączeń wody w wykopach przyjąć warunki wodne o jeden stopień gorsze niż odczytane z tablicy.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Grupy gruntów		
		Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	2	3	4	5
1.	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty (KR) • Żwir (Ż) • Pospółka (Po) • Piasek gruby (Pr) • Piasek średni (Ps) • Piasek drobny (Pd) • Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty (Pπ) • Zwiertzelina gliniasta (KWg) • Rumosz gliniasty (KRg) • Żwir gliniasty (Żg) • Pospółka gliniasta (Pog) 	<u>Grunty mało wysadzinowe:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła (Gpz) • Głina zwięzła (Gz) • II (I) • II piaszczysty (Ip) • II pylasty (Iπ) <u>Grunty bardzo wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty (Pg) • Pył piaszczysty (πp) • Pył (π) • Głina piaszczysta (Gp) • Głina (G) • Głina pylasta (Gπ) • II warwowy
2.	Zawartość cząstek, wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4, [%] ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3.	Wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 ¹⁾ [%]	> 35	od 25 do 35	< 25

Uwaga: 1) Do chwili ustalenia kryteriów zgodnych z normami PN-EN należy stosować dotychczasowe normy i kryteria.

Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych

Lp.	Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni wg tablicy 8.2	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		dobre	przeciętne	złe
1	2	3	4	5
1.	Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
2.	Grunty wątpliwe	G2	G2	G3
3.	Grunty mało wysadzinowe ¹⁾	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe ¹⁾	G4	G4	G4

Uwaga 1) W stanie zwartym lub twardeplastycznym ($I_L \leq 0,25$ lub $I_c \geq 0,75$ wg PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 tablica 6); grunty wysadzinowe w stanie plastycznym, miękkoplastycznym lub bardzo miękkoplastycznym wykazują wartość wskaźnika CBR < 2% i wymagają indywidualnego projektowania.

Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności: G1 - G3 – niewysadzinowe oraz mało wysadzinowe w dobrych warunkach wodnych .
Grupy nośności wyznaczone zgodnie z powyższymi nomogramami wskazano orientacyjnie na załączonych mapach dokumentacyjnych.

6.3. Z racji wrażliwości podłoża wskazane byłoby dokonanie geotechnicznego odbioru dna wykopu w celu kontroli należyłości i staranności jego wykonania co gwarantować będzie zachowanie umieszczonych w opracowaniu parametrów geotechnicznych podłoża.

6.4. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- ❖ grunty spoiste warstwy II są podatne na oddziaływania podczas robót ziemnych, w tym wibracje i zamoczenie, stąd przy prowadzonym wykopie należy zachować kilka podstawowych zasad: wykonywanie wykopu przy użyciu koparki zaopatrzonej w łyżkę skarpową (bez zębów), niedopuszczalne jest pozostawienie odkrytego wykopu bez zabezpieczenia go np. warstwą pospółki lub materiałem podobnym, niedopuszczalne jest zalanie wykopu wodami opadowymi- jego zamknięcie. Ogólnie nieprzestrzegania w/w zasad doprowadzi do utraty nośności podłoża i wymusi konieczność głębszej wymiany gruntu. Ewentualne wymiany – zastosowanie chudego betonu w stanie suchu plastycznym.
- ❖ nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym odpowiednio zagęszczonym.
- ❖ Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem.

- ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
- ❖ Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,0$ m ppt.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. XI-49/POM

OPRACOWAŁ:

mgr Tadeusz Zarucki
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**
CERTIFICATE
Polish Committee of Geotechnics
Nr 115

MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:1000

G1

G3

1 **Objaśnienia:**
miejsce wykonania
otworu geotechnicznego

G1 linia i grupa nośności

obszar możliwego zalegania
nasypów niekontrolowanych
do głębokości 1,0 - 1,6 m. ppt

SOFT - SOIL
Grzegorz Prusik
ul. Ciasna 2B - 12-100 Szczytno
tel. +48 509 668 232, grzegorz_prusik@o2.pl

PRZEDMIOT RYSUNKU: **MAPA DOKUMENTACYJNA**
OBJEKT: Droga do miejscowości Lipniki
ADRES: Gmina Żelazna,
powiat szczeciński - woj. warmińsko - mazurskie

SKALA: 1:1000	OPRACOWAŁ: inż. G. Prusik	POSIŁ: inż.	INDRS:
------------------	---------------------------------	----------------	--------

DATA 04.2019 r.			1 NR RYS.
--------------------	--	--	--------------

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH ORAZ PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ. NR 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02380

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

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 grubo
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
πp pył piaszczysty
π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
Iπ ił pylasty

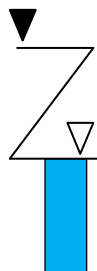

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

Kr kreda
Gy gytia
Gb gleba
W wapień

ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenie uzupełniające dotyczące : składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał .
4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU


ustalony poziom wody gruntowej i rzędna piezometryczny poziom wody podana wartość liczbowa
ustalony w czasie wiercenia
nawiercony poziom wody gruntowej w formie m ppt.
grunt nawodniony - tabela w kolorze niebieskim

1.7 sączenia wody z głębokością obserwacji

INNE OZNACZENIA

II nr warstwy geotechnicznej
— — granica warstwy geotechnicznej
— — — podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
w - grunt wilgotny
nw - grunt nawodniony
ln - grunt luźny
szg - grunt średniozagęszczony
pl - grunt plastyczny
tpl - grunt twardoplastyczny
I_D - stopień zagęszczenia
I_L - stopień plastyczności
SSW - kierunki świata na przekrojach

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Ciasna 2B, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1							Zał.Nr: 3 Wiertnica: penetrak		
Miejscowość: Lipnik Gmina: Jedwabno Powiat: szczeciński Województwo: warmińsko - mazurskie			Objekt: Droga do msc Lipnik Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik				System wiercenia: okrężny Rzędna: 149.00 m n.p.m. Skala 1 : 200 Data wiercenia: 2019-04-25					
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Plejsocen	1.0		0.80	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN		w	ln	0.35	
			2.0			Piasek drobny, żółty	Pd	I		szg		
			3.0		3.00							
Profil numer: 2 Rzędna: 146.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2019-04-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany, brązowy	nN		w	ln	0.35	
			2.0		1.60	Piasek drobny, żółty	Pd	I		szg		
			3.0		3.00							
Profil numer: 3 Rzędna: 152.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2019-04-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Plejsocen	1.0		0.80	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN		w	ln	0.35	
			2.0			Piasek drobny, żółty	Pd	I		szg		
			3.0		3.00							
Profil numer: 4 Rzędna: 146.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2019-04-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejsocen	1.0		0.50	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN		w	ln	0.22	
			2.0			głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	II		tpl		
			3.0		3.00							
Profil numer: 5 Rzędna: 149.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2019-04-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Plejsocen	1.0		0.80	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN		w	ln	0.35	0.22
			2.0		1.00	głina piaszczysta, brązowa	Gp	II		tpl		
			2.0		1.00	Piasek drobny, żółty	Pd	I		szg		
			3.0		1.70	głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	II		tpl		
			3.0		3.00							