

Geotechniczne warunki posadowienia

*dla budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie
Konieczno, Czarnca – L300/54, L300/55 WG DSD*

Inwestor:

Nadleśnictwo Włoszczowa
ul. Kolejowa 23
29-100 Włoszczowa

opracowali:

SPIS TREŚCI

OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1. OBIEKT	4
1.1 CEL BADAŃ	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 UZGODNIENIA.....	4
2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU	4
3. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	5
3.1 BUDOWA GEOLOGICZNA	5
3.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO	6
5. ZALECENIA I WNIOSKI.....	7
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	8
1. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	8
2. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	8
PROJEKT GEOTECHNICZNY	11
1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE	11
2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	11
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ	11
4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	11
5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	11
6. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	11
7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTU	11
8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH	11
9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT	12
10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU	12

Spis załączników

- 1.1 Mapa topograficzna z lokalizacją obszaru przeprowadzonych prac, skala 1:25000,
- 1.2a Wycinek Mapy Geologicznej Polski (Źródło PIG-PIB), Arkusz Częstochowa, skala 1:200000,
- 1.2b Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski (Źródło PIG-PIB), Arkusz Częstochowa,
- 2 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych, skala 1:10000,
- 3.1 – 3.12 Karty otworów badawczych, skala 1:20,
- 4.1 – 4.4 Wyniki badań sondą dynamiczną, skala 1:20,
- 5.1 – 5.2 Analiza uziarnienia gruntów,
- 6 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- 7 Charakterystyczne parametry geotechniczne,
- 8 Badanie zagęszczenia podłoża gruntowego.

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Obiekt

1.1 Cel badań

Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej Inwestycji, która dotyczy budowy drogi leśnej budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie Konieczno, Czarncza oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- sondowania dynamiczne,
- badanie zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Częstochowa wraz z objaśnieniami,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- polskie Normy,
- literatura i materiały archiwalne.

1.3 Uzgodnienia

Zakres prac tj. liczba, lokalizacja i głębokość wyrobisk, został uzgodniony z Projektantem.

2. Położenie i morfologia terenu

Administracyjnie dokumentowany obszar zlokalizowany jest w województwie świętokrzyskim, powiecie włoszczowskim, w gminie Włoszczowa – obszar wiejski, w miejscowościach: Kąty oraz Czarncza.

Pod względem fizjograficznym (J. Kondracki, 2002 r.) obszar badań położony jest w:

- | | | |
|----------------|---|----------------------|
| ▪ prowincji | – | Wyżyny Polskie; |
| ▪ podprowincji | – | Wyżyna Małopolska; |
| ▪ makroregionu | – | Wyżyna Przedborska; |
| ▪ mezoregionu | – | Niecka Włoszczowska. |

Analizowany obszar odwadnia potok Jeżówka Kuzecka. Na podstawie danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej teren przeprowadzonych badań znajduje się poza obszarem zagrożonym podtopieniami. Przedmiotowa inwestycja w całości znajduje się na Włoszczowsko-Jędrzejowskim Obszarze Chronionego Krajobrazu. Teren przeprowadzonych prac znajduje się poza obszarami i terenami górniczymi.

Ogólna lokalizacja obszaru badań przedstawiona została na mapie topograficznej w skali 1 : 25 000 (załącznik nr 1.1).

3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

3.1 Budowa geologiczna

Według Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 – arkusz Częstochowa (załącznik nr 1.2a) analizowany obszar położony jest w obrębie niecki miechowskiej (nidziańskiej), którą budują struktury fałdowe.

Najstarszymi osadami są skały dewońskie wykształcone jako wapienie. Niezgodnie na osadach dewonu zalegają osady permu reprezentowane przez mułowce wapniste, margle i wapienie z wkładkami gipsów i anhydrytów oraz piaskowce i zlepieńce. Powyżej występują osady triasu, jury i kredy. Należą do nich iły, iłowce i mułowce, piaskowce i wapienie. Czwartorzęd reprezentowany jest przez osady zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. Utwory zlodowaceń południowopolskich to gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Osady zlodowaceń środkowopolskich to mułki i piaski zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski i piaski ze żwirami lodowcowe, wodnolodowcowe i rzeczno peryglacjalne. Ze zlodowaceniami północnopolskimi związane są piaski i piaski pylaste z okruchami skał miejscowych.

Szczegółową budowę podłoża gruntowego w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiają karty otworów badawczych (załącznik nr 3.1 ÷ 3.12).

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Teren badań położony jest na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 408 – Niecka Miechowska(NW). Jest to zbiornik o charakterze szczelinowym. Obszar planowanej inwestycji położony jest w rejonie wodnym Środkowej Wisły, w obrębie Jednolitych Części Wód Podziemnych - JCWPd 84.

Podczas prowadzenia prac terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych oraz sączeń w osadach czwartorzędowych. Zbiorcze zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Lp.	Otwór badawczy	Litologia	Poziom nawiercony [m p.p.t.]	Poziom ustabilizowany [m p.p.t.]	Sączenia [m p.p.t.]
1	6	Ps	2,0	2,0	-
2	10	Πp//Ps	-	-	1,8
3	11	Ps	0,6	0,6	-

Poziom wód gruntowych uzależniony jest od panujących warunków atmosferycznych. Podczas długotrwałych opadów atmosferycznych lub w okresie topnienia pokrywy śnieżnej wody gruntowe podnoszą się, a w czasie suszy obniżają się.

4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie otworów geotechnicznych i wizji terenowej stwierdzono, na analizowanym terenie występowanie gruntów mineralnych wykształconych jako:

- grunty niespoiste: piasek średni z domieszką humusu, piasek średni przewarstwiony humusem, piasek średni przewarstwiony namulem gliniastym, piasek średni, piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym w stanie średnio zagęszczonym;
- grunty spoiste: pył na pograniczu zwietrzliny gliniastej margla, pył piaszczysty w stanie półzwałym, glina piaszczysta zwięzła, glina piaszczysta, glina piaszczysta zwięzła przewarstwiona piaskiem średnim pył, piasek gliniasty z domieszką żwiru w stanie twardoplastycznym oraz pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim w stanie plastycznym.

Grunty występuje w stanie plastycznym nie stanowią dobrego podłoża budowlanego. Pozostałe grunty występujące w podłożu stanowią dobre podłoża dla posadowienia projektowanej Inwestycji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463) ze względu na stwierdzone **proste warunki gruntowo – wodne** w poziomie posadowienia obiektu, proponuje się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej** dla przedmiotowej Inwestycji. W trakcie projektowania przy zmianie poziomu posadowienia obiektu, lub w trakcie budowy, przy stwierdzeniu innych od założonych warunków gruntowych, kategoria geotechniczna obiektu może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant po zapoznaniu się z niniejszą opinią.

5. Zalecenia i wnioski

- Prace wykonano na zlecenie Cursus Projekt Marcin Ludwig z siedzibą przy ulicy Spokojnej 14, 44-171 Pławniowice. Celem niniejszego opracowania było rozpoznanie podłoża gruntowo – wodnego dla projektowanej budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie Konieczno, Czarncza. Inwestorem projektowanego przedsięwzięcia jest Nadleśnictwo Włoszczowa z siedzibą przy ulicy Kolejowej 23, 29-100 Włoszczowa. Zakres rzeczowy zawarty w niniejszym opracowaniu tj. zakres przeprowadzonych badań, ilość i głębokość otworów badawczych oraz ich lokalizacja został ustalony ze Zleceniodawcą.
- Podłoże gruntowe rozpoznano w 12 punktach badawczych do głębokości 2,0÷3,0 m p.p.t.
- W km około 0+050 oraz 3+150 projektowanej inwestycji wykonano za pomocą płyty dynamicznej badanie zagęszczenia podłoża gruntowego. Wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 8.
- Na badanym obszarze występują proste warunki gruntowe.
- Podczas prowadzenia prac terenowych zaobserwowano występowanie zwierciadła wód gruntowych oraz sączeń w osadach czwartorzędowych. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny.
- Poziom wód gruntowych ulega okresowym wahaniom i jest mocno związany z panującymi warunkami atmosferycznymi. Podczas długotrwałych opadów atmosferycznych i w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej podnosi się, a podczas suszy ulega obniżeniu.
- Głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wg PN/B/03020 wynosi 1,0 m p.p.t;
- Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe. Obszar objęty badaniami znajduje się poza terenem zaliczanym do „obszarów zagrożonych podtopieniami” (geoportal e-PSH).
- Należy pamiętać, że zwiększenie wilgotności gruntów spoistych wpływa na pogorszenie ich parametrów geotechnicznych. Wszelkie wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych oraz gruntowych. Prace ziemne należy wykonywać w odpowiednim czasie, tak aby nie dopuścić do zamoknięcia oraz przemarzania gruntów w dnie wykopu i na skarpach. Wszelkie prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres prac badawczych

Badania wykonano zgodnie z normami:

- ✓ PN-81/B-03020
- ✓ PN-B-02479:1998
- ✓ PN-86/B-02480
- ✓ PN-B-02481:1998
- ✓ PN-B-04452:2002
- ✓ PN-88/B-04481

Prace terenowe obejmowały wykonanie rozpoznania w 12 punktach. Rozpoznanie wykonano przy pomocy otworów małośrednicowych do głębokości 2,0÷3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 34,3 mb wierceń. Otwory dostarczyły informacji na temat wykształcenia, miąższości przewierconych utworów oraz warunków wodnych.

Podczas wykonywania wierceń dokonywano na bieżąco opisów makroskopowych cech gruntów, pobierano metodą B próbki gruntu z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym o klasie jakości 3 do strunowych worków foliowych. Wybrane próbki przekazane zostały do badań laboratoryjnych. Po wykonaniu niezbędnych pomiarów i obserwacji, otwory zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

Zakres badań laboratoryjnych objął oznaczenie podstawowych własności fizycznych gruntów. Prace laboratoryjne obejmowały szczegółowo:

- analiza makroskopowa – wszystkie próbki gruntów,
- analiza uziarnienia gruntów – 2 próbki gruntów,
- badanie granic konsystencji – 6 próbek gruntów,
- wilgotność naturalna – 6 próbek gruntów.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN-88/B-04481.

W km 0+050 oraz km 3+150 projektowanej inwestycji wykonano za pomocą płyty dynamicznej badanie zagęszczenia podłoża gruntowego. Wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 8.

2. Warunki geotechniczne

Charakterystykę warunków geotechnicznych przeprowadzono w oparciu o rezultaty prac terenowych, tj. wierceń, sondowań dynamicznych, badań makroskopowych próbek gruntów oraz wyniki badań laboratoryjnych i analizę materiałów archiwalnych, zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Parametry wiodące warstw geotechnicznych – stopień plastyczności I_L i stopień zagęszczenia I_D – ustalono metodą bezpośrednią A w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą pośrednią B tj. za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi, a cechami mechaniczno-deformacyjnymi.

Na podstawie otworów geotechnicznych i wizji terenowej stwierdzono, na analizowanym terenie występowanie gruntów mineralnych wykształconych jako:

- grunty niespoiste: piasek średni z domieszką humusu, piasek średni przewarstwiony humusem, piasek średni przewarstwiony namulem gliniastym, piasek średni, piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym w stanie średnio zagęszczonym;
- grunty spoiste: pył na pograniczu zwietrzliny gliniastej margla, pył piaszczysty w stanie półzwartym, glina piaszczysta zwięzła, glina piaszczysta, glina piaszczysta zwięzła przewarstwiona piaskiem średnim pył, piasek gliniasty z domieszką żwiru w stanie twardoplastycznym oraz pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim w stanie plastycznym.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię oraz cechy fizyczno – mechaniczne gruntów. W podłożu budowlanym wydzielono 8 warstw geotechnicznych:

Warstwa Ia – piasek średni z domieszką humusu (Ps+H), piasek średni przewarstwiony humusem (Ps//H), piasek średni przewarstwiony namulem gliniastym (Ps//Nmg) w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne – $I_D=0,33$;

Warstwa Ib – piasek średni (Ps), piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym (Ps//Pg) w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne – $I_D=0,48$;

Warstwa IIa – glina piaszczysta zwięzła (Gpz) w stanie twardoplastycznym – grunty nośne – $I_L=0,07$;

Warstwa IIb – glina piaszczysta (Gp), glina piaszczysta zwięzła (Gpz) w stanie twardoplastycznym – grunty nośne – $I_L=0,16$;

Warstwa IIc – glina piaszczysta zwięzła przewarstwiona piaskiem średnim (Gpz//Ps) w stanie twardoplastycznym – grunty nośne – $I_L=0,21$;

Warstwa IIIa – pył na pograniczu zwietrzliny gliniastej margla (π /KWg(m)), pył piaszczysty (πp) w stanie półzwartym – grunty nośne – $I_L=0,00$;

Warstwa IIIb – pył (π), piasek gliniasty z domieszką żwiru (Pg+Ż) w stanie twardoplastycznym – grunty nośne – $I_L=0,23$;

Warstwa IIIc – pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim (π //Ps) w stanie plastycznym – grunty o obniżonej nośności – $I_L=0,36$.

Geotechniczne warunki posadowienia

dla budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie Konieczno, Czarncza

– L300/54, L300/55 WG DSD

Charakterystyczne parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw przedstawiono w załączniku nr 7. Nie zaleca się posadowienia w obrębie warstwy IIIc bez jej wcześniejszego wzmocnienia.

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy, który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Na głębokości projektowanego posadowienia obiektu stwierdzono grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym o $I_D=0,33 \div 0,48$ oraz grunty spoiste w stanie półzwałym, twardoplastycznym i plastycznym o $I_L=0,00 \div 0,36$. Grunty niespoiste nie są podatne na zmiany swoich właściwości w czasie, natomiast grunty spoiste są podatne na zmiany swoich właściwości w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Charakterystyczne parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 7. Przed zastosowaniem do obliczeń parametry charakterystyczne należy przemnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m równy 0.9 lub 1.1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną. Podane parametry należy też skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjmować zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W fazie wykonywania wykopów należy chronić grunty w dnie i skarpach wykopu fundamentowego przed przemarzaniem.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża należy rozpatrywać wg EN 1997-1:2004.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu

Dane niezbędne do projektowania podano w załącznikach nr 2 – 8.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

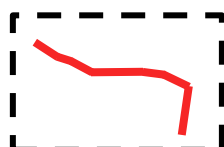
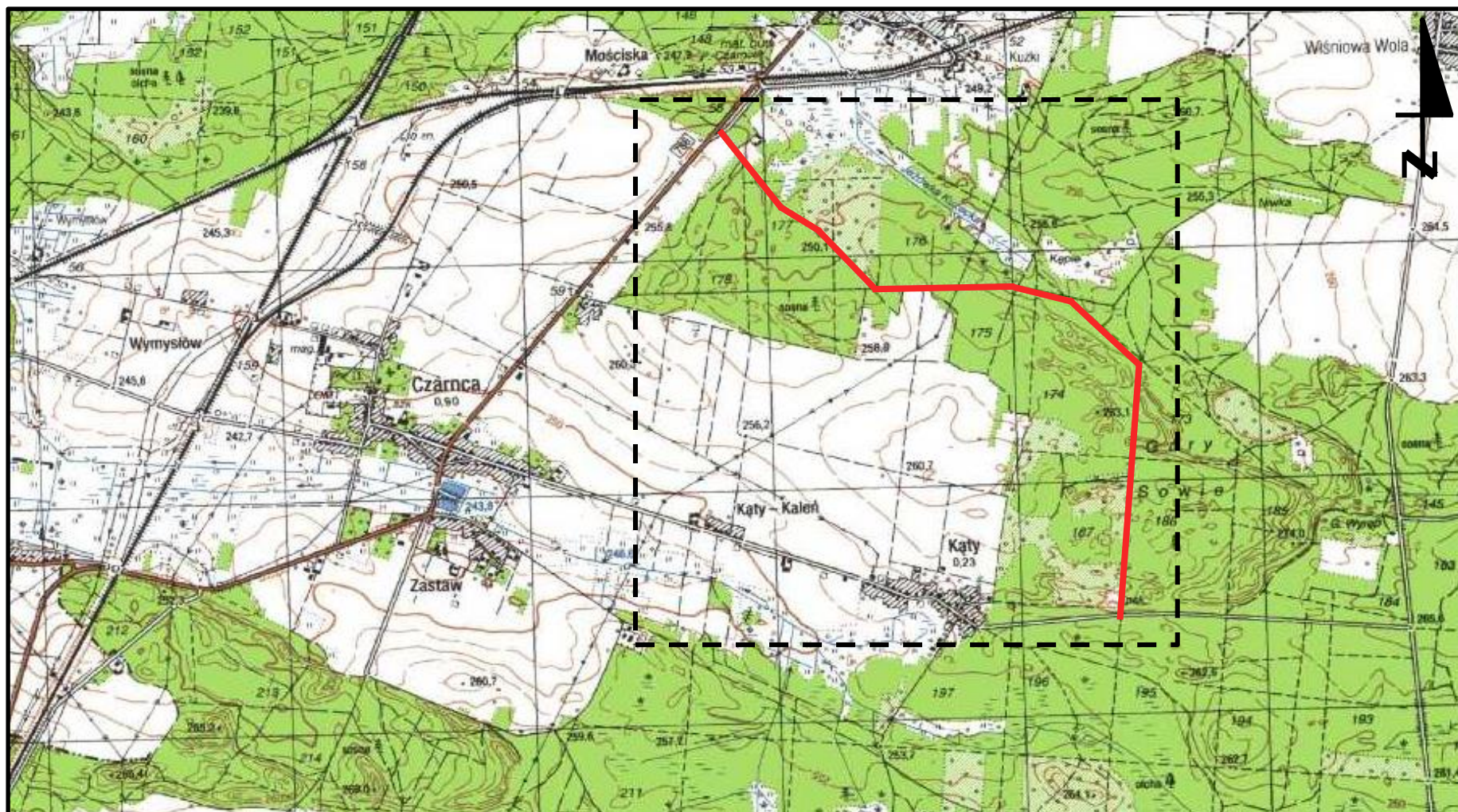
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne”.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Ze względu na rodzaj projektowanej inwestycji, w okresie eksploatacyjnym nie przewiduje się niekorzystnego oddziaływania wody gruntowej na projektowany obiekt. W trakcie prowadzenia prac terenowych zaobserwowano występowanie zwierciadła wód podziemnych oraz sączeń w osadach czwartorzędowych.

10. Monitoring projektowanego obiektu

W związku z tym, że obiekty zaliczono do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych nie ma obowiązku prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu.



obszar przeprowadzonych prac



Obiekt:

Budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie Konieczno, Czarnca

Nazwa rysunku:

Mapa topograficzna z lokalizacją obszaru przeprowadzonych prac

ZAŁ:1.1

Data:

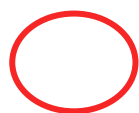
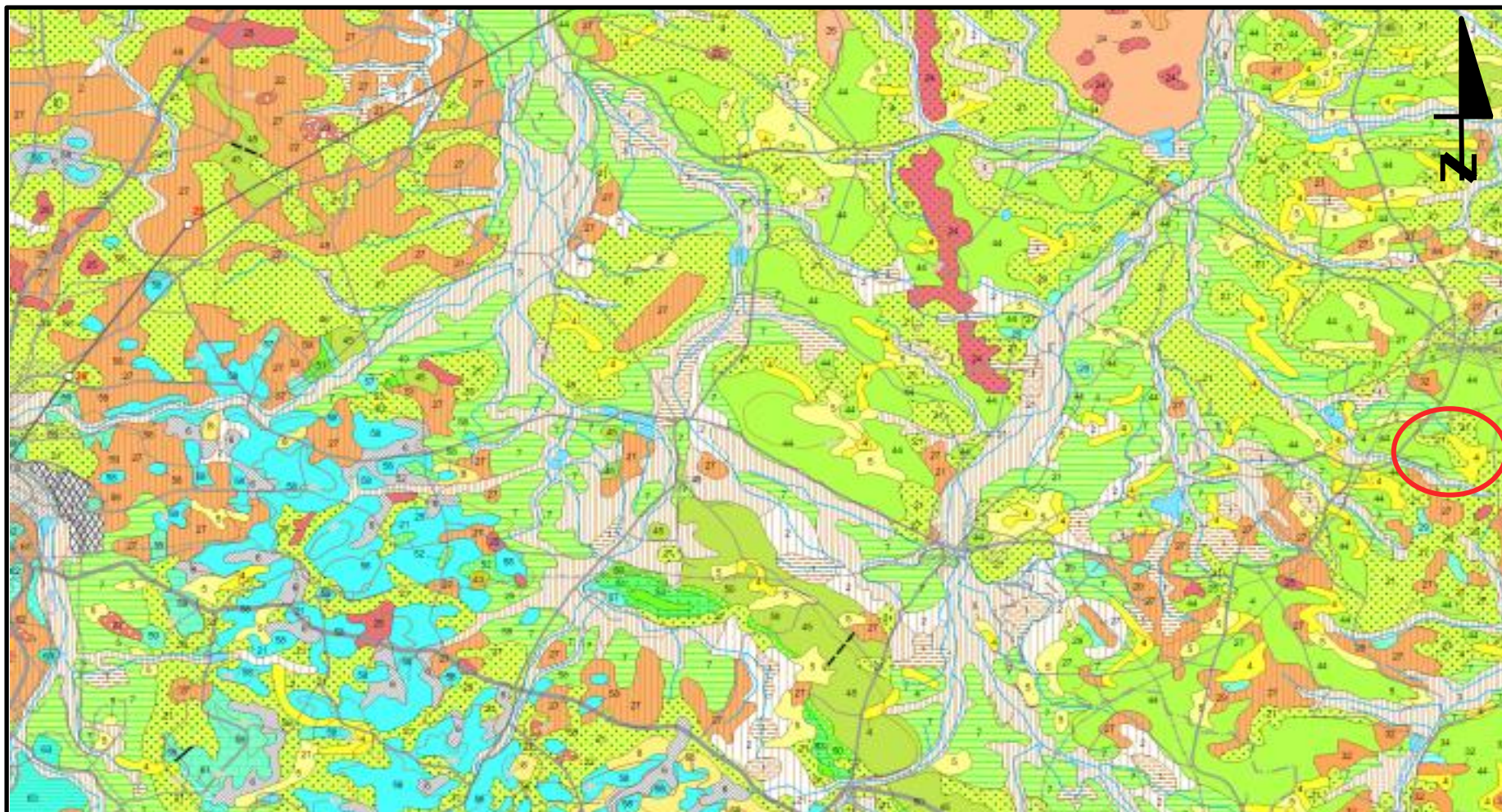
IX-2018

Skala:

1:25 000

Opracował:

K. Głowacka



obszar przeprowadzonych prac



Obiekt:

Budowy drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45,
46) w Leśnictwie Konieczno, Czarnca

Nazwa rysunku:

Wycinek Mapy Geologicznej Polski,
arkusz Częstochowa

ZAŁ:1.2a

Data:

IX-2018








































Skala:

1:200 000

Opracował:

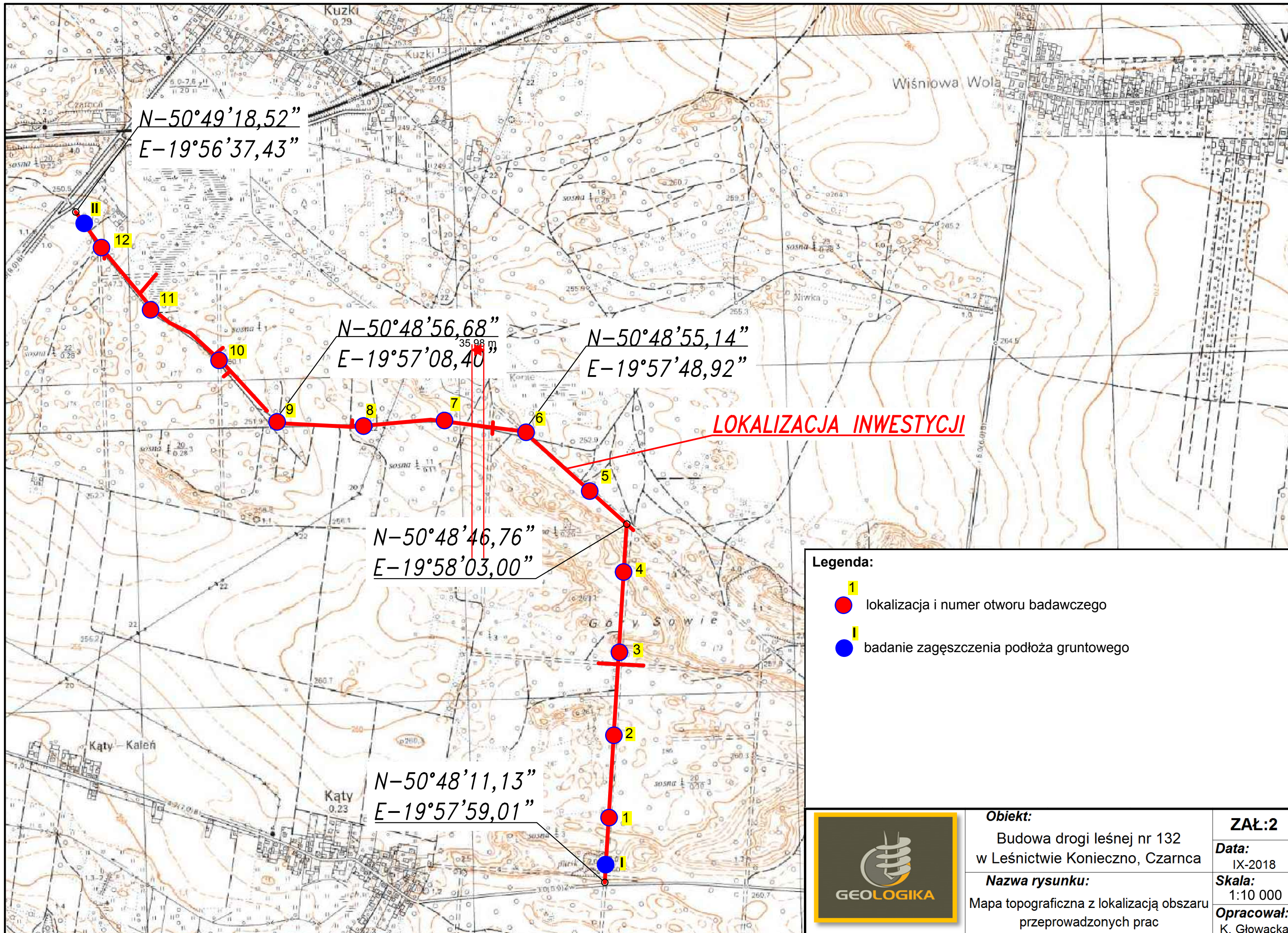
K. Głowacka

Załącznik 1.2b Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Częstochowa

CZwartorzęd	PLEJSTOCEN + HOLOCEN	HOLOCEN		tH	Torfy					
				nH	Namuły					
				pmz ^f H	Piaszki, mułki i żwirny rzeczne					
				^w Pt+H	Piaszki eoliczne w wydymach					
				^e Pt+H	Piaszki eoliczne					
				^d Pt+H	Piaszki, mułki i gliny deluwialne i zwietrzelinowe					
		PLEJSTOCEN	PLEJSTOCEN GÓRNY		pmz ^f W ^t	Piaszki, mułki i żwirny rzeczne tarasów nadzalewowych	ZŁODOWACENIE WISŁY		KOMPLEKS PÓŁNOCNOPOLSKI	
					ⁱ W	Lessy				
					tg _y Ee	Torfy i gytie oraz mułki jeziorne	INTERGLACJAL EEMSKI			
					pz ^f Ee	Piaszki i żwirny rzeczne*				
					pz ^f Od	Piaszki i żwirny rzeczne	ZŁODOWACENIE ODRY		KOMPLEKS ŚRODKOWOPOLSKI	
					pz ^{fg} Od	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe				
					pmi ^{fg} Od	Piaszki, mułki i ropy jeziorno-lodowcowe				
					pzm ^k Od	Piaszki, żwirny i mułki kemów i tarasów kemowych				
					p ^o Od	Piaszki i żwirny ozów i akumulacji szczelinowej				
					pz ^{gc} Od	Piaszki, żwirny i glazy moren czołowych				
					gz ^g Od	Gliny zwałowe				
					pz ^{fg} Od	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe*				
					im ^{fg} Od	Iły, mułki i piaszki jeziorno-lodowcowe				
					pz ^f Od	Piaszki ze żwirami i glazami oraz piaszki, rzeczne*				
					pz ^{fg} Od	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe				
					pz ^k Od	Piaszki, żwirny i mułki kemów				
					mpz ^{tk} Od	Mułki, piaszki i żwirny tarasów kemowych				
					pz ^o Od	Piaszki i żwirny ozów				
					pzg ^{gc} Od	Piaszki, żwirny i glazy moren czołowych				
				pz ^g Od	Piaszki i żwirny lodowcowe					
				gz ^g Od	Gliny zwałowe					
				pz ^{fg} Od	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe*					
				im ^{fg} Od	Iły, mułki i piaszki jeziorno-lodowcowe					
			PLEJSTOCEN ŚRODKOWY		tg _y Ma	Torfy i gytie*	INTERGLACJAL MAZOWECKI			
					pzm ^f Ma	Piaszki, żwirny i mułki rzeczne i jeziorne*				
					gz ^g S1	Gliny zwałowe	ZŁODOWACENIE SANU 1			
					pz ^{fg} S1	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe*				
					im ^{fg} S1	Iły, mułki i piaszki jeziorno-lodowcowe	INTERGLACJAL		KOMPLEKS PÓŁDNIOWOPOLSKI	
					pz ^f Mp	Piaszki i żwirny oraz piaszki i żwirny z glazami, rzeczne				
					gz ^g N	Gliny zwałowe*	ZŁODOWACENIE NIDY			
					pz ^{fg} N	Piaszki i żwirny rzeczno-lodowcowe*				
					im ^{fg} N	Iły, mułki i piaszki jeziorno-lodowcowe*	INTERGLACJAL AUGUSTOWSKI			
					pz ^f Au	Piaszki i żwirny rzeczne*				
				PLEJSTOCEN DOLNY		pz ^f Pr	Piaszki, żwirny i mułki rzeczne*			KOMPLEKS PREGŁACJALNY
						g ^z Pr	Gliny zwietrzelinowe z fauną zagłębi krasowych*			

NEOGEN			42	iNg	Iły, mulki, piaski i węgiel brunatny	
PALEO-GEN			43	iPg	Iły, mulki, piaski, rumosze skalne i gliny zwietrzelinowe	
KREDA	KREDA GÓRNA		44	meKm	Margle, opoki i gezy	MASTRYCHT
			45	oKcp	Opoki, margle, margle z glaukonitem, wapienie i gezy	KAMPAN
			46	meKst	Margle, opoki z czertami i gezy	SANTON
			47	pKc-st	Piaski, piaskowce, wapienie, margle, opoki i gezy*	CENOMAN-SANTON
			48	meKcn	Margle, opoki i wapienie	KONIAK
			49	wpKt	Wapienie piaszczyste i margle z krzemieniami i czertami	TURON
			50	pKc+st	Piaski, piaskowce, wapienie i margle	CENOMAN+TURON
			51	pGtKc	Piaski glaukonitowe i piaskowce	CENOMAN
			52	pKal+c	Piaski, piaski glaukonitowe, piaskowce i piaskowce glaukonitowe	ALB+CENOMAN
	KREDA DOLNA + GÓRNA		53	ppcKal	Piaski, piaskowce i piaskowce glaukonitowe	ALB
	KREDA DOLNA		54	pcGtKh	Piaskowce glaukonitowe i mulowce*	HOTERYW
			55	icJty	Iłowce i margle	TYTON
			56	wJkm	Wapienie, iły margliste i margle	KIMERYD
	JURA GÓRNA		57	wJo+km	Wapienie, margle i iły	OKSFORD+KIMERYD
			58	wkJo	Wapienie: kredowate, skaliste i płytowe	OKSFORD
			59	wJo	Wapienie ławcowe i skaliste oraz margle z czertami	
			60	wmeJo	Wapienie i margle	
			61	wpJki	Wapienie piaszczyste i margle z glaukonitem	KELOWEJ
JURA	JURA ŚRODKOWA		62	iJbt	Iły z syderytami, mulowce i piaskowce	BATON
			63	iJbj	Iły z syderytami, mulowce i piaskowce	BAJOS
			64	pJa+bj	Piaski i piaskowce żelaziste	AALEN+BAJOS
			65	iJ2	Iły, iłowce mulowce i piaskowce	
			66	pJto	Piaski i piaskowce oraz iły, iłowce i mulowce	TOARK
	JURA DOLNA		67	iJ1	Iły z syderytami, iłowce, mulowce, piaski, piaskowce i żwiry	
			68	iT3	Iły, iłowce i mulowce z przewarstwieniami wapieni oraz gipsy i anhydryty	
	TRIAS	TRIAS GÓRNY	69	wT2	Wapienie, margle i dolomity*	
		TRIAS ŚRODKOWY				

* Tylko na przekroju i profilach



$N-50^{\circ}49'18,52''$
 $E-19^{\circ}56'37,43''$

$N-50^{\circ}48'56,68''$
 $E-19^{\circ}57'08,40''$

$N-50^{\circ}48'55,14''$
 $E-19^{\circ}57'48,92''$

LOKALIZACJA INWESTYCJI

$N-50^{\circ}48'46,76''$
 $E-19^{\circ}58'03,00''$

$N-50^{\circ}48'11,13''$
 $E-19^{\circ}57'59,01''$

Legenda:

- 1 lokalizacja i numer otworu badawczego
- I badanie zagęszczenia podłoża gruntowego



Obiekt: Budowa drogi leśnej nr 132 w Leśnictwie Konieczno, Czarńca	Załącznik: ZAŁ:2
	Data: IX-2018
	Skala: 1:10 000
	Opracował: K. Głowacka

Nazwa rysunku:
Mapa topograficzna z lokalizacją obszaru
przeprowadzonych prac



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.1

Profil numer 1

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: łódzkie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		CZwartorz D				piasek redni z domieszk humusu szaro-czarny	Ps+H	Ia	mw	szg
					0.20	piasek redni br zowy	Ps	Ib		
			1.0		1.00	glina piaszczysta br zowa	Gp	IIb		tpl
					1.20	pył na pograniczu zwietrzeli gliniastej margla br zowo-szary	II/KWg(m)	IIIa		pzw
			2.0		2.00					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.3

Profil numer 3

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						piasek redni z domieszk humusu ółto-czarny	Ps+H	la		
					0.10	piasek redni ółto-br zowy				
							Ps			
								lb	mw	szg
					2.00	piasek redni przewarstwiony piaskiem gliniastym ółto-br zowy				
							Ps//Pg			
					3.00					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.5

Profil numer 5

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						piasek redni z domieszk humusu br zowy	Ps+H	la		
					0.20	piasek redni ółto-br zowy				
									mw	
							Ps	lb		szg
					2.30	piasek redni ółto-br zowy			w	
					3.00					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.6

Profil numer 6

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologika s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						piasek redni z domieszk humusu br zowo-czarny	Ps+H	la		
					0.50	piasek redni ółty			mw	
										szg
							Ps	lb		
					2.00	piasek redni ółty			nw	
					3.00					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.9

Profil numer 9

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: woj. łódzkie

Obiekt: Droga le. na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz. dna: 0.00 m n.p.m.

Gł. boko : 2.30 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		INNE				nasyp niebudowlany (piasek, kruszywo łamane)	nN	nN		
					0.10	piasek redni z domieszk. humusu br. zowy	Ps+H	Ia		
					0.30	piasek redni jasnobr. zowy				
							Ps	Ib		szg
									mw	
					1.30	glina pylasta zwi. zła br. zowa				
							GπZ	IIa		tpl
					2.30					



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.10

Profil numer 10

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						piasek redni z domieszk humusu szaro-br zowy	Ps+H	Ia		
					0.20	piasek redni jasnobr zowy	Ps	Ib		szg
									mw	
					1.10	pył	II	IIIb		tpl
					1.80	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem rednim br zowo-szary	IIp//Ps	IIIc	w	pl
					3.00					

Profil numer 11

Wiertnica: WHO

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le. na nr 132
Zleceniodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologika s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

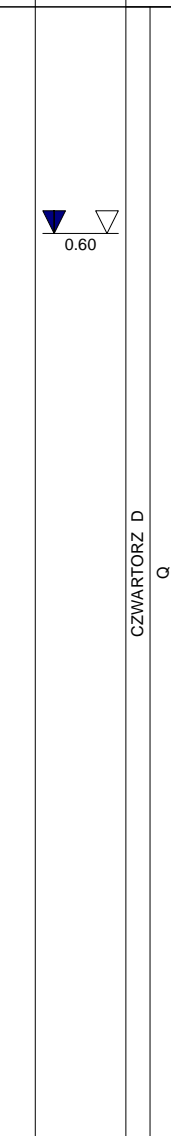

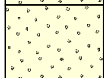



System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		CZWARTORZ D	a			piasek redni przewarstwiony humusu czarno-br zowy	Ps//H	la	mw	szg
					0.40	piasek redni br zowy	Ps	lb		
					0.60	piasek redni br zowy				
					1.50	piasek redni szary			Ps//Nmg	
					2.10	piasek redni przewarstwiony namulem gliniastym szaro-br zowy				
			3.0		3.00					

Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: Droga le na nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.
Dozór geol.: P. Maciejczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 20 Data wiercenia: 2018-08-20

1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		INNE Nasyp				nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB	nB		
					0.30	piasek redni br zowy	Ps	Ib		szg
					0.60	piasek gliniasty z domieszk wiru szaro-br zowy	Pg+	IIIb		
					1.20	glina pylasta zwi zła br zowo-szara	G _π z	IIb	mw	tpl
					2.50	glina pylasta zwi zła przewarstwiona piaskiem rednim br zowo-szara	G _π z//Ps	IIc	mw/w	
					3.00					



WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4.1

Profil numer 2

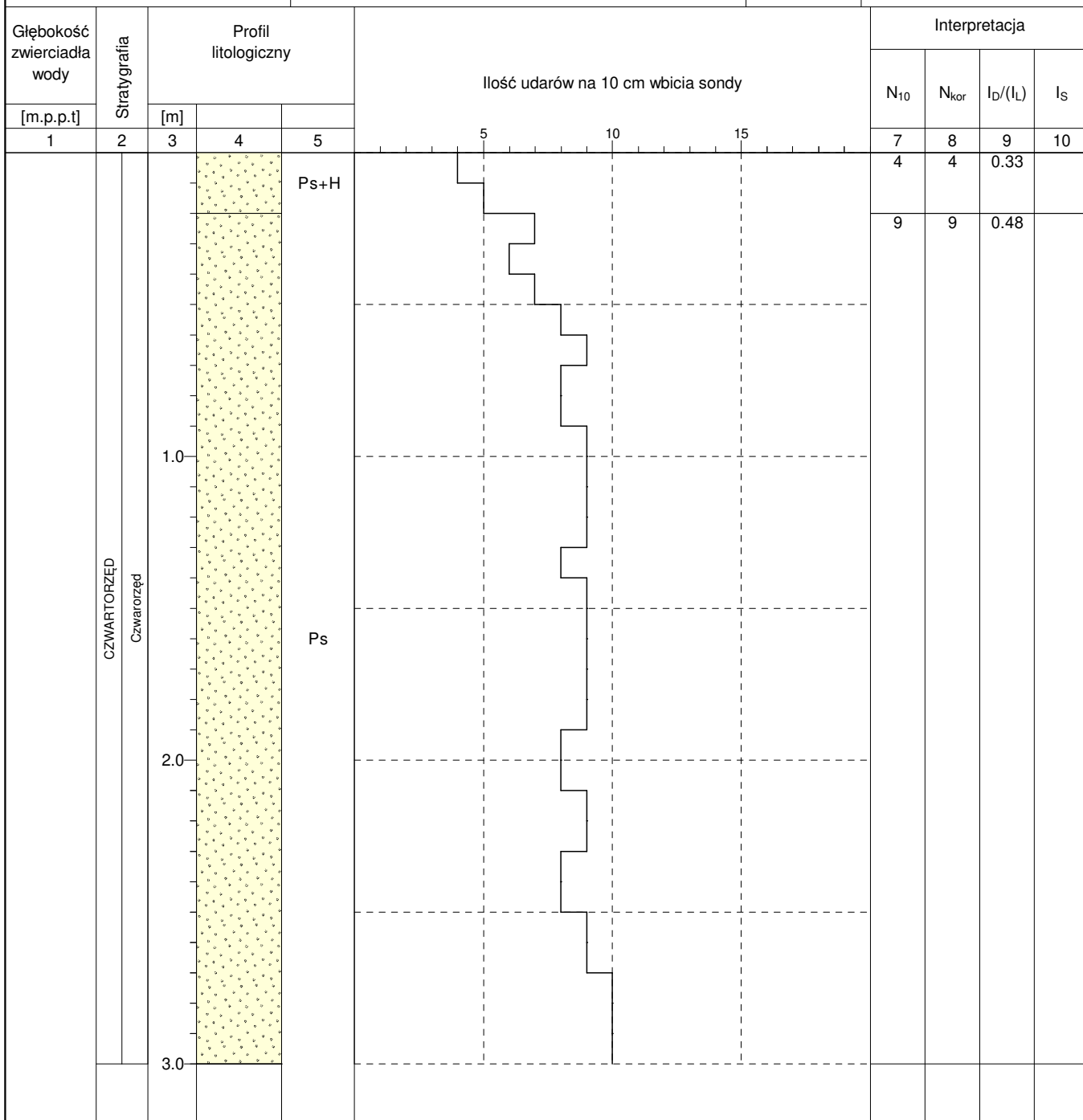
Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Droga leśna nr 132
Zleceniodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologika s.c.

Rzędna: 0.00 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20





WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4.2

Profil numer 4

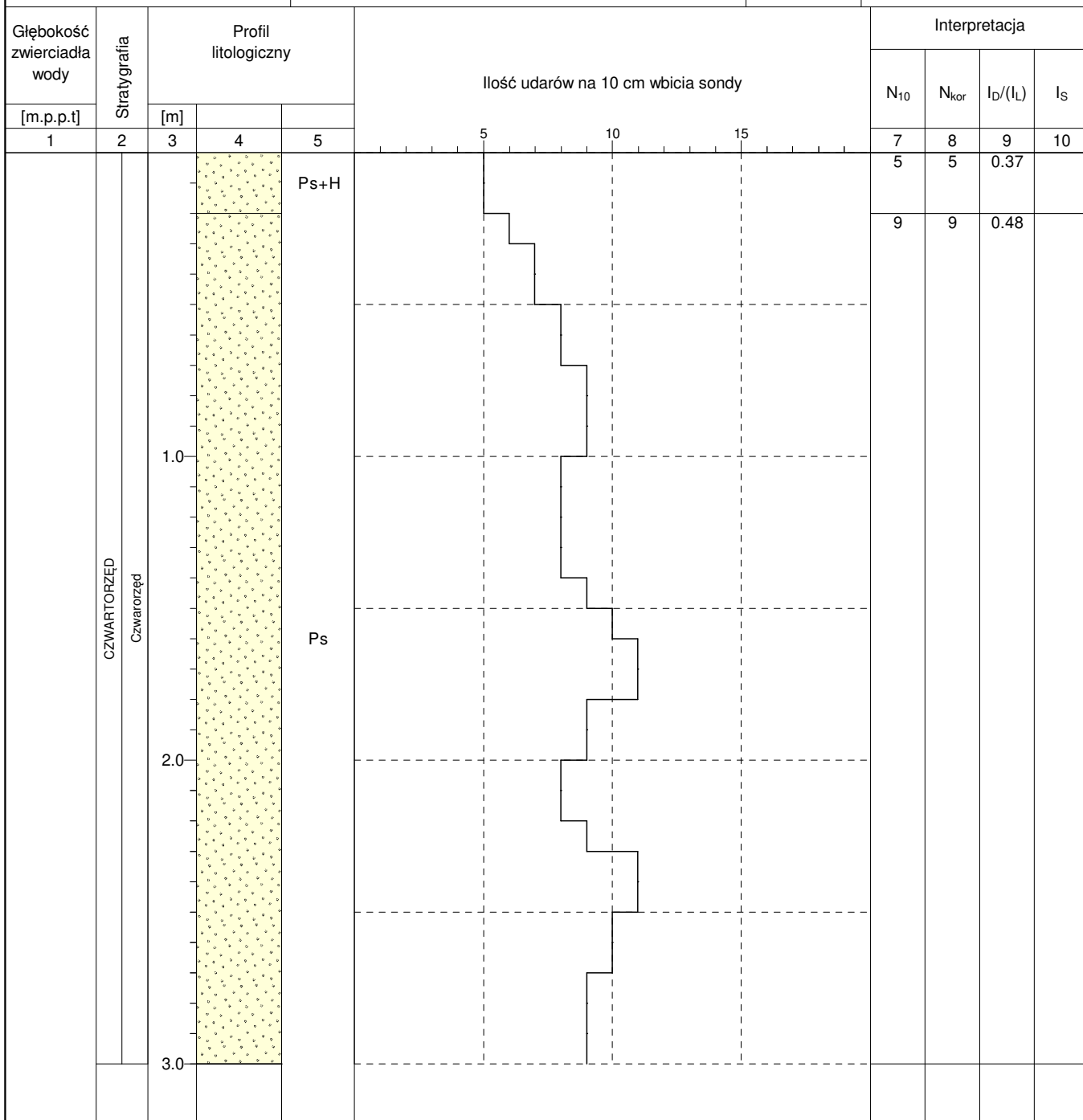
Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Droga leśna nr 132
Zleceniodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologia s.c.

Rzędna: 0.00 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20





WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Załącznik Nr: 4.3

Profil numer 6

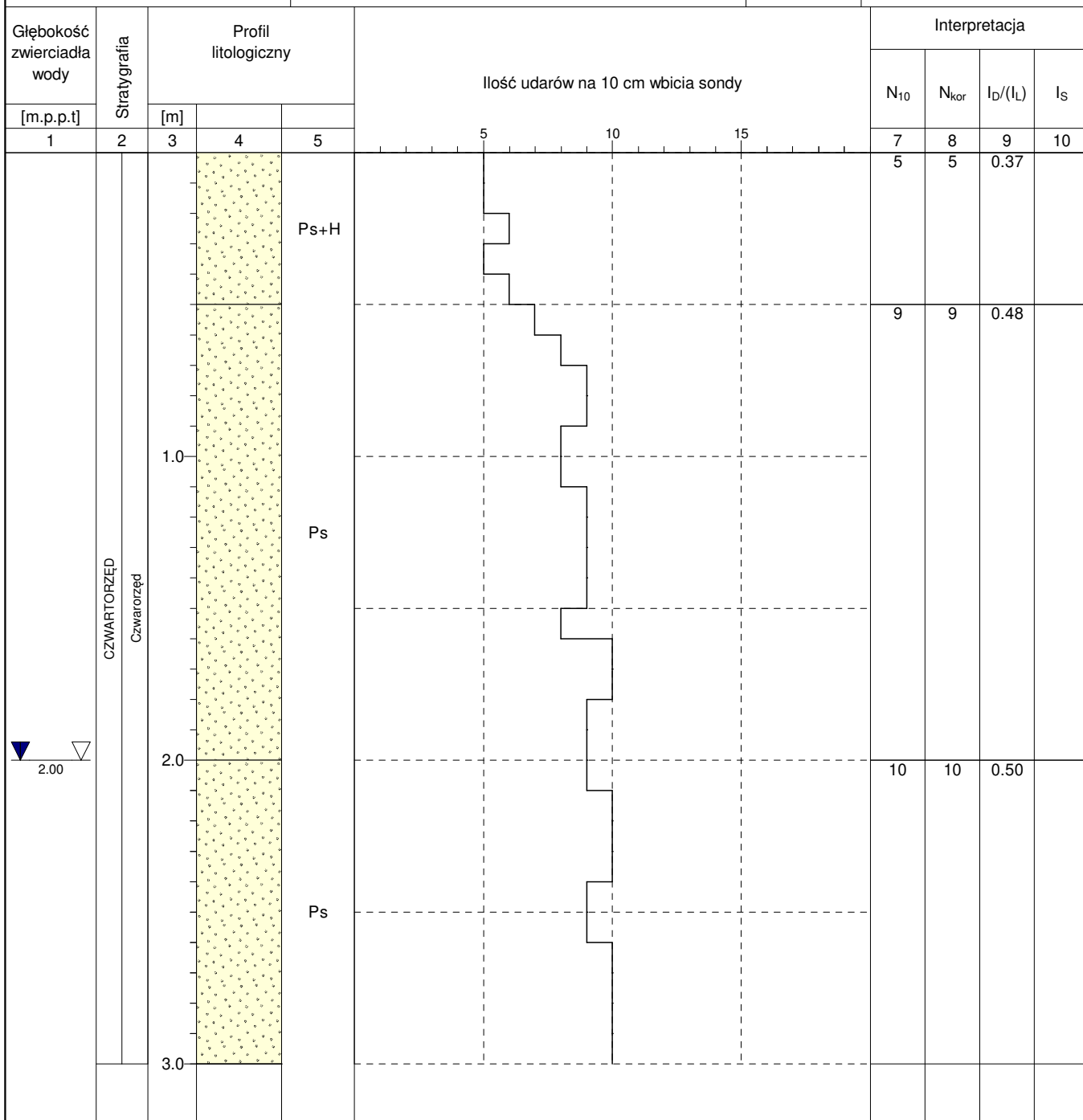
Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Droga leśna nr 132
Zleceńodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologika s.c.

Rzędna: 0.00 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20



WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4.4

Profil numer 9

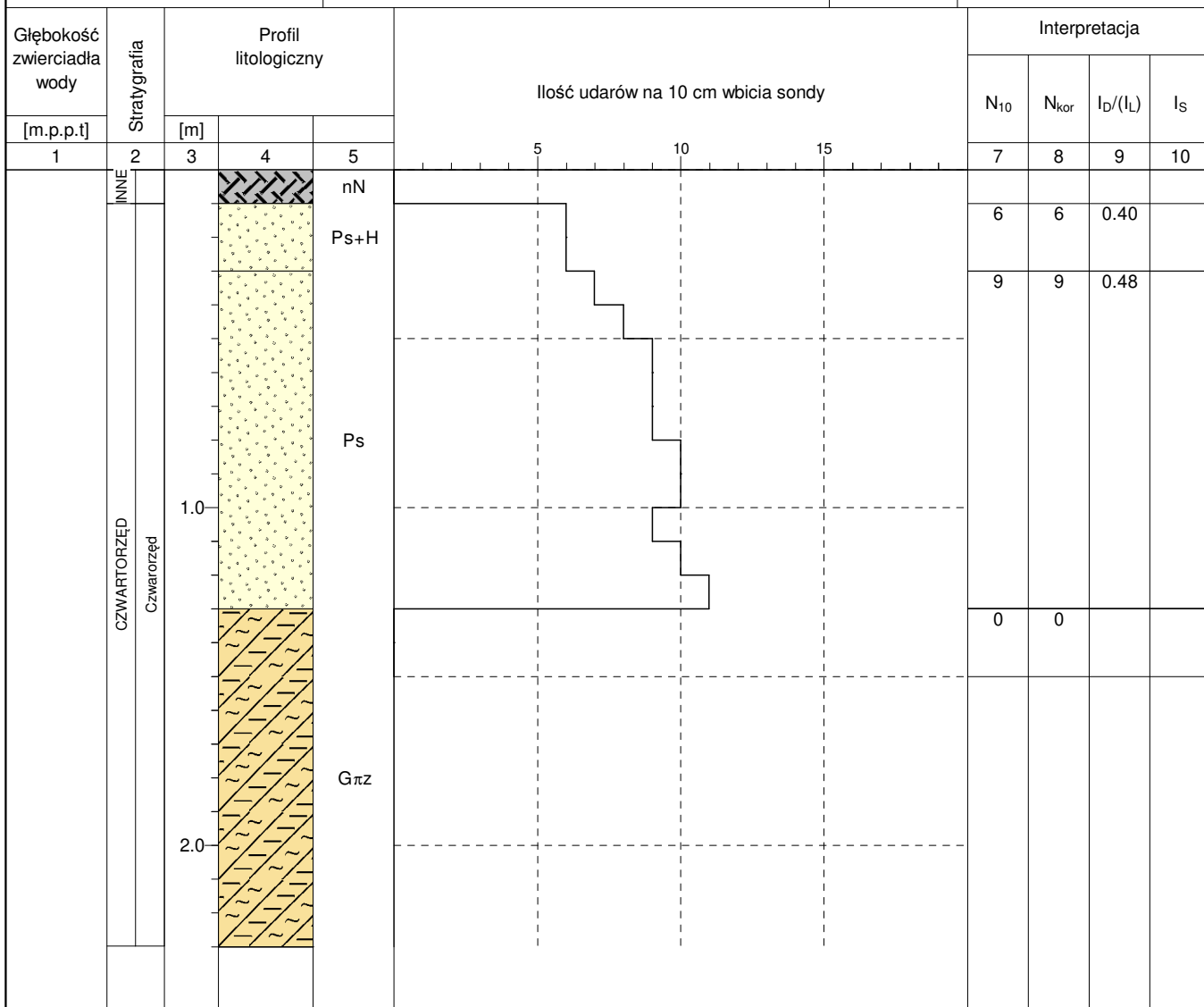
Gmina: Włoszczowa
Powiat: włoszczowski
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: Droga leśna nr 132
Zleceniodawca: Curcus Projekt
Wiercenie: Geologika s.c.

Rzędna: 0.00 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2018-08-20

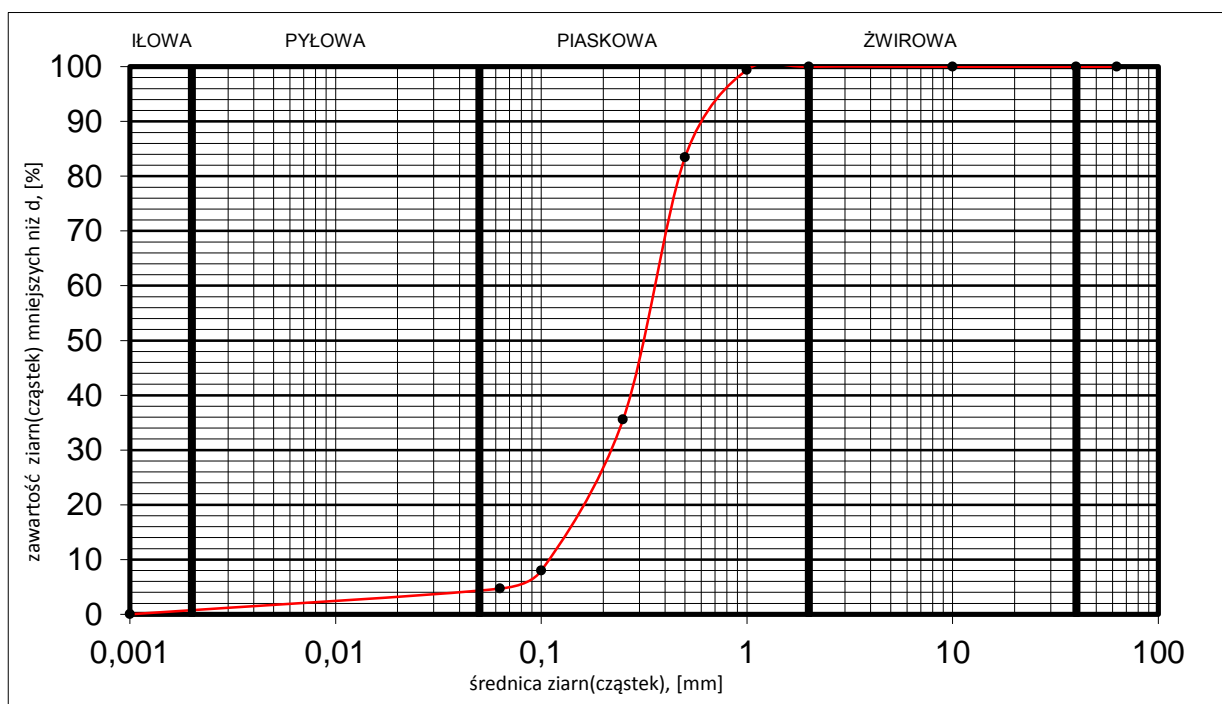


Obiekt:

Budowa drogi leśnej nr 132 w Leśnictwie Konieczno, Czarnca

Nr otworu: 2
 Głębokość: 2,0 [m ppt]
 Data badania: wrz-18
 Numer warstwy: Ib

nazwa gruntu
Piasek średni

WYKRES KRZYWEJ UZIARNIENIA


ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa i kamienista	piaskowa			pyłowa i iłowa
$d > 2\text{mm}$	$2\text{mm} \geq d > 0,05\text{mm}$			$d \leq 0,05\text{mm}$
0,0	piasek gruby $2 \leq d > 0,5$	piasek średni $0,5 \leq d > 0,25$	piasek drobny $0,25 \leq d > 0,05$	4,7
	16,6	47,9	30,9	

średnice miarodajne	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}
	0,11	0,15	0,21	0,28	0,31	0,34	0,40

wskaźnik uziarnienia gruntu $U = d_{60}/d_{10} =$ **3,09**

wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **1,18**

współczynnik filtracji $k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3} =$ **0,005** cm/s

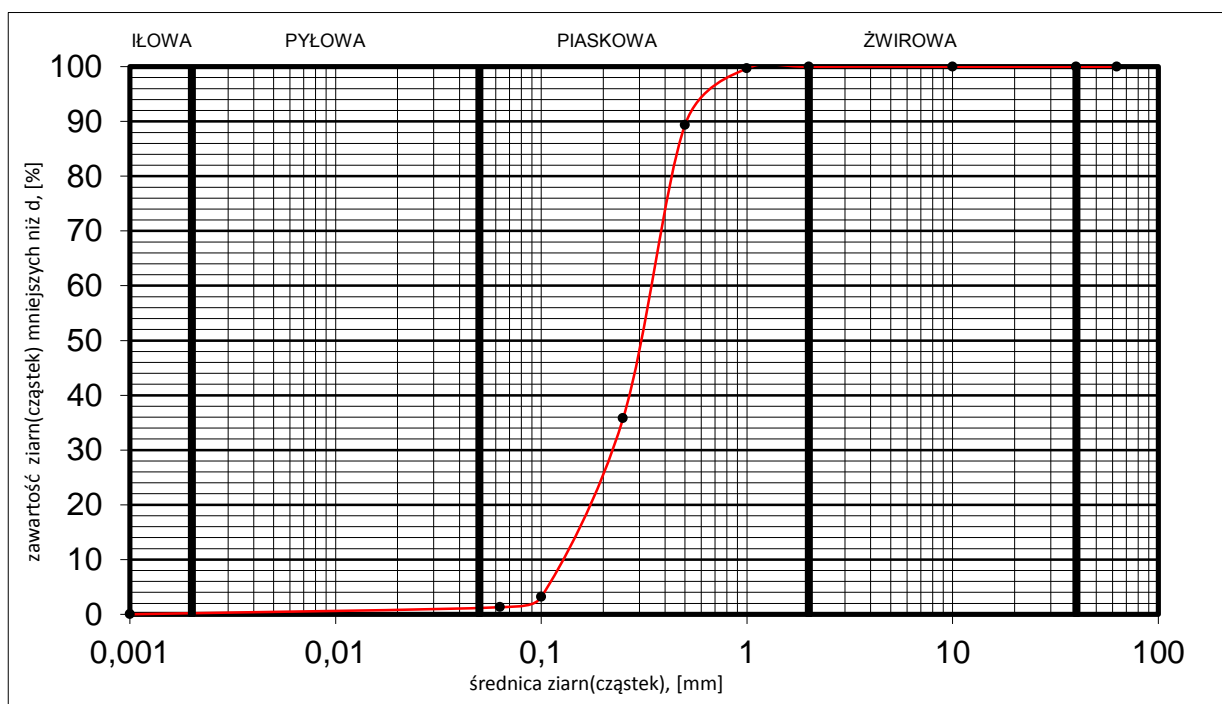
Badanie opracował
mgr inż. Katarzyna Głowacka

Obiekt:

Budowa drogi leśnej nr 132 w Leśnictwie Konieczno, Czarnca

Nr otworu: 6
 Głębokość: 2,0 [m ppt]
 Data badania: wrz-18
 Numer warstwy: Ib

nazwa gruntu
Piasek średni

WYKRES KRZYWEJ UZIARNIENIA


ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI				
żwirowa i kamienista	piaskowa			pyłowa i iłowa
$d > 2\text{mm}$	$2\text{mm} \geq d > 0,05\text{mm}$			$d \leq 0,05\text{mm}$
0,0	piasek gruby $2 \leq d < 0,5$	piasek średni $0,5 \leq d < 0,25$	piasek drobny $0,25 \leq d < 0,05$	1,3
	10,6	53,6	34,5	

średnice miarodajne	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}
	0,12	0,18	0,21	0,27	0,30	0,34	0,39

wskaźnik uziarnienia gruntu $U = d_{60}/d_{10} =$ **2,83**

wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **1,08**

współczynnik filtracji $k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3} =$ **0,007** cm/s

Badanie opracował
mgr inż. Katarzyna Głowacka

Załącznik 6 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Opis gruntu według analizy makroskopowej									Cechy fizyczne				
Lp	Numer otworu	Głębokość poboru próby [m ppt]	Rodzaj gruntu i barwa		Numer warstwy geotechnicznej	Wilgotność W_n	Ilość walczków	Stan gruntu	Wilgotność W_n [%]	Granica plastyczności W_p [%]	Granica płynności W_L [%]	Wskaźnik plastyczności I_p	Stopień plastyczności I_L
1	1	1,0	Gp	Gлина piaszczysta, brązowa	IIb	mw	1/1	tpl	13,18	10,48	26,90	16,42	0,16
2	8	2,5	πp	Pył piaszczysty, żółto-brązowy	IIIa	mw	0/0	pzw	17,02	16,99	23,89	6,90	0,00
3	9	1,5	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła, brązowa	IIa	mw	0/1	tpl	11,01	9,67	28,01	18,34	0,07
4	12	2,5	Gpz//Ps	Gлина piaszczysta zwięzła przewarstwiona piaskiem średnim, brązowo-szara	IIc	mw	1/2	tpl	13,21	10,03	25,11	15,08	0,21
5	10	1,5	π	Pył, jasnobrązowo-szary	IIIb	mw	1/1	tpl	18,47	16,47	25,03	8,56	0,23
6	10	2,5	πp//Ps	Pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim, brązowo-szary	IIIc	w	2/2	pl	20,36	16,79	26,77	9,98	0,36

Tabela 7. Charakterystyczne parametry geotechniczne

Numer warsty geotechnicznej	Starty grafia	Rodzaj gruntów		Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia ID(n)	Stopień plastyczności IL(n)	Wilgotność W _n	Gęstość objętościowa r(n) [g/cm ³]	Spójność cu(n)[kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u(n)[^\circ]$	Moduł odkształcenia pierwotnego Eo(n)[kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej Mo(n)[kPa]
Ia	czwartorzęd	Ps+H; Ps//H; Ps//Nmg	piasek średni z domieszką humusu; piasek średni przewarstwiony humusem; piasek średni przewarstwiony namulem gliniastym	-	0,33	-	mw nw	1,65 1,95	-	31,9	58 860	69 920
Ib		Ps; Ps//Pg;	piasek średni; piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym;	-	0,48	-	mw w nw	1,70 1,85 2,00	-	32,9	77 170	91 430
IIa		Gpz	glina piaszczysta zwięzła	C	-	0,07	mw	2,15	24,10	16,9	28 070	40 110
IIb		Gp; Gpz	glina piaszczysta; glina piaszczysta zwięzła	C	-	0,16	mw	2,15 ÷ 2,20	18,79	15,4	22 550	32 220
IIc		Gpz//Ps	glina piaszczysta zwięzła przewarstwiona piaskiem średnim	C	-	0,21	mw	2,15	16,54	14,6	20 120	28 750
IIIa		π /KWg(m) π_p	pył na pograniczu zwietrzeli gliniastej margla; pył piaszczysty	C	-	0,00	mw	2,05÷2,10	30,00	18,0	33 840	48 350
IIIb		π ; Pg+Ż	pył ; piasek gliniasty z domieszką żwiru	C	-	0,23	mw	2,05÷2,15	15,74	14,3	19 250	27 500
IIIc		π_p //Ps	pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim	C	-	0,36	w	2,05	11,63	12,2	14 590	20 840

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Data opracowania: 21.08.2018

Wykonawca:
Usługi Geologiczne „Geologika” s.c.
P. Gorczyca J. Gorczyca
Ul. Kaczorowy 87
38-200 Jasło

Zleceniodawca:
Cursus Projekt Marcin Ludwig
ul. Spokojnej 14
44-171 Pławniowice

TEMAT: *Badanie zagęszczenia podłoża gruntowego*

Lokalizacja: Budowa drogi leśnej nr 132 (PPOŻ. NR. 45, 46) w Leśnictwie Konieczno,
Czarnca

Data wykonania badań: 20.08.2018

Nr	S1	S2	S3	Sśr	Evd	I _s
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	
I	0,29	0,27	0,27	0,28	80,6	1,00
II	0,35	0,34	0,33	0,34	66,8	1,00

GEOLOGIKA