

Geotechniczne warunki posadowienia

dla zadania pn. „Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice”

Inwestor:

Nadleśnictwo Kup
ul. 1 Maja 9
46-082 Kup

Opracował:

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	10
1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE	10
2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	10
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ	10
4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	10
5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	10
6. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	10
7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTU	10
8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH	10
9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT	11
10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU	11

Spis załączników

- 1.1 Mapa topograficzna z lokalizacją obszaru przeprowadzonych prac, skala 1:25000,
- 1.2a Wycinek Mapy Geologicznej Polski (Źródło PIG-PIB), Arkusz Wrocław, skala 1:200000,
- 1.2b Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski (Źródło PIG-PIB), Arkusz Wrocław,
- 2 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych, skala 1:10000,
- 3.1 – 3.4 Karty otworów badawczych, skala 1:10,
- 4.1 – 4.2 Wyniki badań sondą dynamiczną DPL, skala 1:10,
- 5.1 – 5.2 Analiza uziarnienia gruntów,
- 6 Charakterystyczne parametry geotechniczne.

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Obiekt

1.1 Cel badań

Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej Inwestycji, która dotyczy budowy drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice 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,
- Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Wrocław 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 opolskim, powiecie opolskim, w gminie Dobrzeń Wielki, na terenie miejscowości Kup.

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

- prowincji - Niż Środkowoeuropejski;
- podprowincji - Niziny Środkowopolskie;
- makroregionu - Nizina Śląska.

Analizowany obszar położony jest na styku dwóch mezoregionów: Równina Opolska (na wschodzie) i Pradolina Wrocławska (na zachodzie).

Obszar badań położony jest w zlewni rzeki Brynicy. Na podstawie danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej teren przeprowadzonych badań znajduje się poza obszarem zagrożonym podtopieniami. Przedmiotowa Inwestycja położona jest poza obszarami chronionymi oraz poza obszarami i terenami górnictwami.

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 Wrocław (załącznik nr 1.2a) przedmiotowa inwestycja położona jest w obrębie monokliny przedsudeckiej. Tworzą ją osadowe serie skalne należące do permu i triasu, w podłożu których występują dolnokarbońskie szarogłazy i łupki. Na utworach monokliny zalegają osady kredy górnej stanowiące część wschodniego skrzydła niecki kredy opolskiej. Przykryte są one w przewadze, skałami młodszymi: trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi. Na powierzchni terenu odsłaniają się osady czwartorzędu i lokalnie kredy górnej.

W okresie pliocenu i starszego czwartorzędu powstał system dolin kopalnych. Na analizowanym obszarze występuje pradolina Odry, biegnąca na zachód od Opola i dalej ku północnemu zachodowi i pradolina Małej Panwi, łącząca się z pradolina Odry na zachód od Dobrzecza Wielkiego i Siołkowic Starych. Miąższość utworów czwartorzędu waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Pochodzą one z okresów zlodowaceń: środkowopolskich i północnopolskich oraz najmłodszego czwartorzędu - holocenu.

Utwory plejstoceńskie stanowią osady akumulacji rzecznej dwóch tarasów rzeki Odry oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Gliny zwałowe występują rzadko i na ogół w postaci niewielkich płatów. Zlodowacenia środkowopolskie reprezentują: piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry tarasów 10-15 m n.p. rzeki. Osady zlodowaceń północnopolskich reprezentują piaski i żwiry tarasów 5-7 m n.p. rzeki. Są to na ogół piaski drobno- i średnioziarniste przewarstwione soczewkami żwirów i lokalnie mułków. W okresie przejściowym między plejstocenem, a holocenem, powstały piaski eoliczne w wydmach, występujące na piaskach wodnolodowcowych. Tworzą one wały piaszczyste do trzech metrów wysokie i ciągnące się niekiedy ponad 0,5 km. Najmłodszy okres czwartorzędu - holocen, reprezentują osady rzeczne, głównie mady, a lokalnie - piaski i osady piaszczysto-żwirowe.

Szczegółową budowę podłoża gruntowego w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiają karty otworów badawczych (załącznik nr 3.1 ÷ 3.4).

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z przyjętym podziałem hydroregionalnym Polski (Paczyński, 1995 r.) badany obszar należy do regionu wrocławskiego (XV). Teren wykonanych badań położony jest na obszarze Głównych Zbiorników Wód Podziemnych: nr 335 – Zbiornik Krapkowice – Strzelce Opolskie oraz nr 323 - Subzbiornik rzeki Stobrawa. Obszar planowanej

inwestycji położony jest w rejonie wodnym Środkowej Odry, w obrębie Jednolitych Części Wód Podziemnych - JCWPd 97.

Podczas prowadzenia prac terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych w osadach czwartorzędowych. Zbiornicze 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	4	Ps+H	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 wykonanych otworów badawczych i przeprowadzonej wizji terenowej stwierdzono na analizowanym terenie, pod warstwą humusu z domieszką piasku średniego o miąższości 0,1 - 0,2 m oraz pod warstwą gleby o miąższości 0,3 m występowanie gruntów mineralnych rozpatrywanych jako podłoże budowlane, wykształcone jako grunty niespoiste: piaski średnie, piaski średnie z domieszką humusu w stanie średnio zagęszczonym.

Grunty występujące w podłożu stanowią dobre podłoże 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**, 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 zadania pn. „Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice”. Inwestorem projektowanego przedsięwzięcia jest Nadleśnictwo Kup z siedzibą przy ulicy 1 Maja 9, 46-082 Kup. 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 4 punktach badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t.
- Na badanym obszarze występują proste warunki gruntowe.
- Podczas prowadzenia prac terenowych zaobserwowano występowanie zwierciadła wód gruntowych w osadach czwartorzędowych. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i zalega na głębokości 0,6 m p.p.t. (otwór badawczy nr 4).
- Zaleca się zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie zabezpieczenie i odwodnienie przedmiotowej Inwestycji.
- 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).
- 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 4 punktach. Rozpoznanie wykonano przy pomocy otworów małośrednicowych do głębokości 2,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 8,0 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,

Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN-88/B-04481. Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono na załączniku nr 5.

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.

Parametr wiodący warstw geotechnicznych – 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 wykonanych otworów badawczych i przeprowadzonej wizji terenowej stwierdzono na analizowanym terenie, pod warstwą humusu z domieszką piasku średniego o miąższości 0,1 - 0,2 m oraz pod warstwą gleby o miąższości 0,3 m występowanie gruntów mineralnych rozpatrywanych jako podłoże budowlane, wykształcone jako grunty niespoiste: piaski średnie oraz piaski średnie z domieszką humusu w stanie średnio zagęszczonym.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię oraz cechy fizyczno – mechaniczne gruntów. W podłożu budowlanym wydzielono 1 warstwę geotechniczną:

Warstwa I – piasek średni (Ps), piasek średni z domieszką humusu (Ps+H) w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne – $I_D=0,63$.

Charakterystyczne parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw przedstawiono w załączniku nr 6.

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 $I_D=0,63$. Grunty niespoiste nie są podatne na zmiany swoich właściwości w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Charakterystyczne parametry geotechniczne dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 6. 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 – 6.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

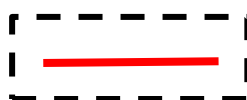
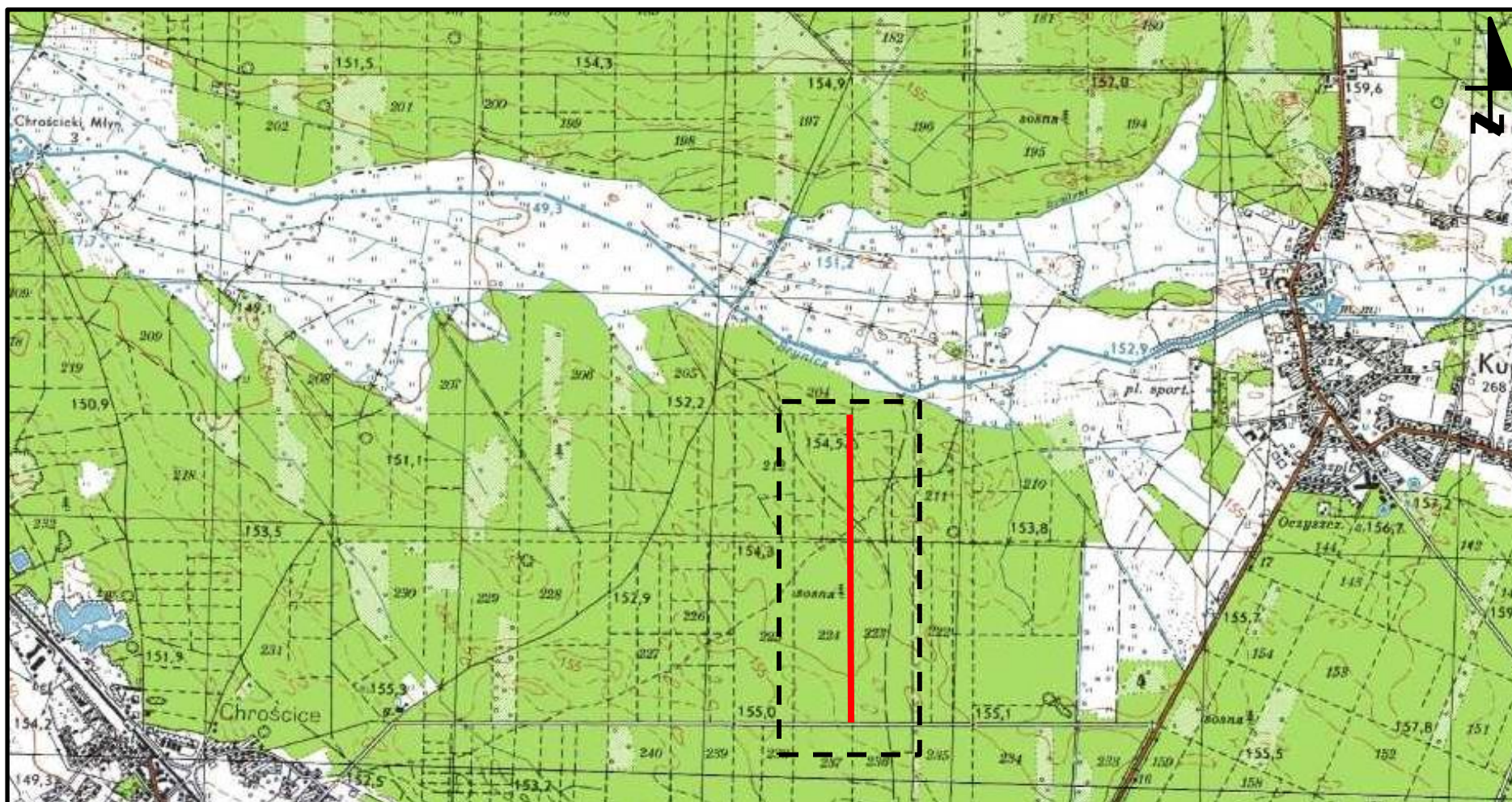
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne”.

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 w osadach czwartorzędowych.

10. Monitoring projektowanego obiektu

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



obszar przeprowadzonych prac



Obiekt:
Budowa drogi nr 104 w leśnictwie
Chróścice

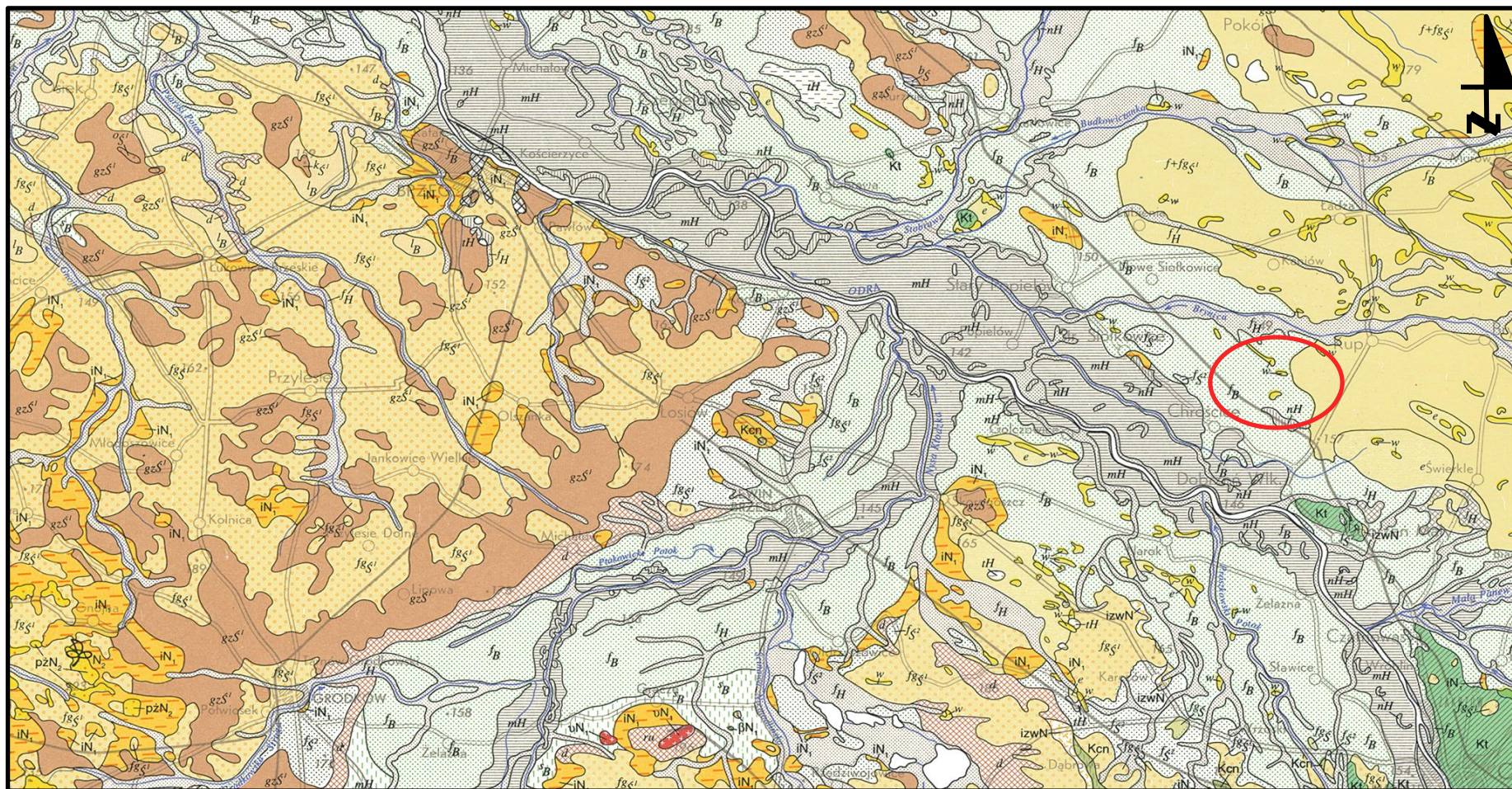
Nazwa rysunku:
Mapa topograficzna z lokalizacją
obszaru przeprowadzonych prac

ZAŁ:1.1

Data:
III-2020

Skala:
1:25 000

Opracował:
K. Głowacka



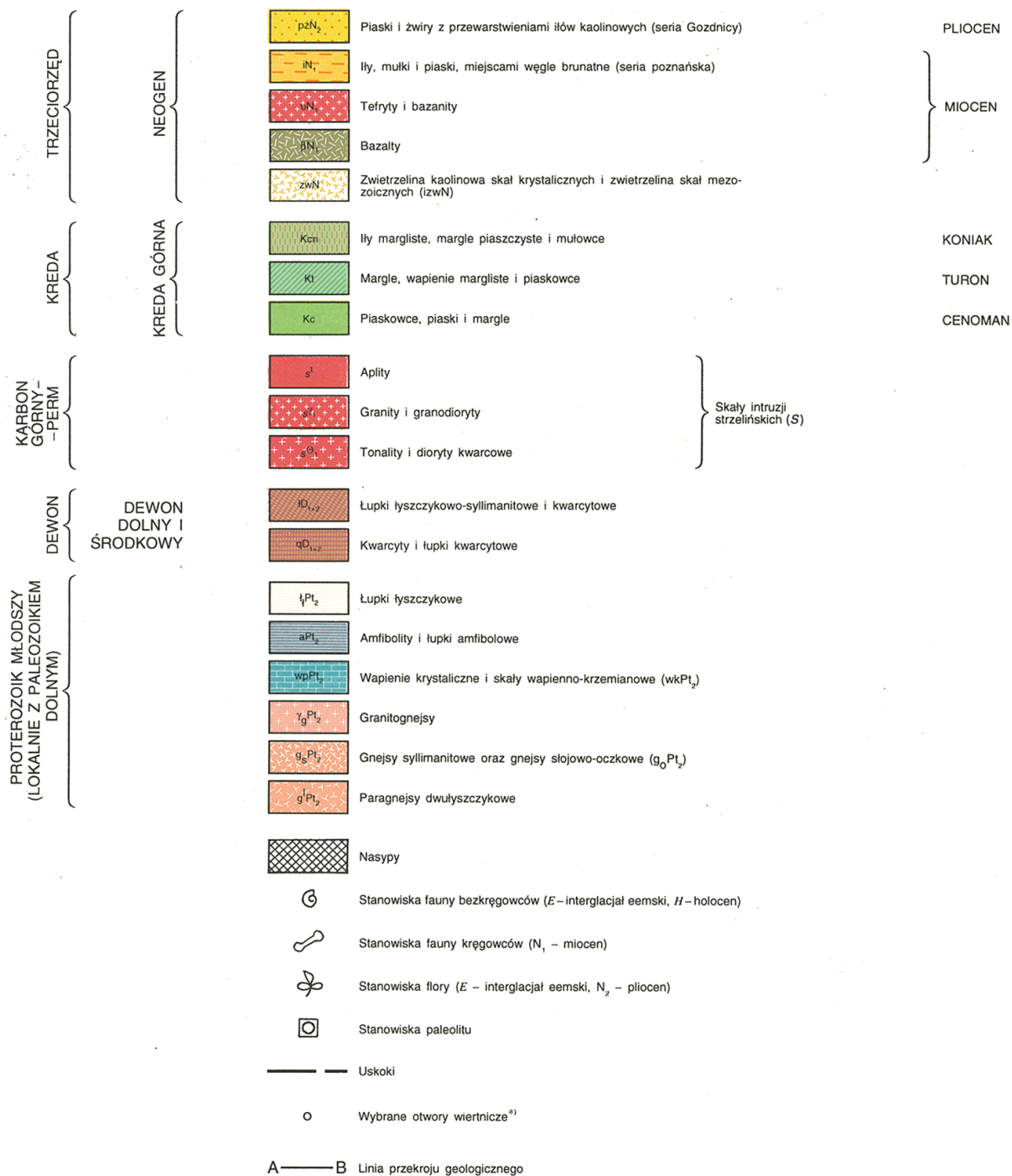
obszar przeprowadzonych prac


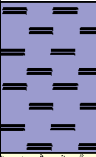





Obiekt: Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chroszów	ZaŁ:1.2a
	Data: III-2020
Nazwa rysunku: Wycinek Mapy Geologicznej Polski, arkusz Wrocław	Skala: 1:200 000
	Opracował: K. Głowacka

Załącznik 1.2b Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Wrocław

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Torfy	ZŁODOWACZENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE
			Namuty	
			Mulki, piaski i kredy jeziorne	
			Mady rzeczne	
			Mulki, piaski i żwiry rzeczne	
			Piaski i gliny deluwialne oraz rumosze skalne zaglinione (<i>ru</i>)	
			Piaski eoliczne	
			Piaski eoliczne w wydmach	
	PLEJSTOCEN		Piaski i żwiry stożków napływowych	ZŁODOWACZENIE ŚRODKOWOPOLSKIE
			Piaski i żwiry rzeczne	
			Lessy i gliny lessopodobne	
			Piaski i żwiry wodnolodowcowe	
			Mulki i piaski zastoiskowe	
			Piaski, żwiry i mulki rzeczne	
			Iły, mulki, piaski i żwiry kemów	
			Piaski, żwiry i glazy moren czołowych	
			Piaski, żwiry i glazy lodowcowe	
			Gлина zwałowa	
			Piaski i żwiry wodnolodowcowe	ZŁODOWACZENIE PÓŁDNIOWOPOLSKIE
			Mulki i piaski zastoiskowe	
			Piaski, żwiry i mulki rzeczne i wodnolodowcowe	
			Piaski, żwiry i mulki kemów	
			Piaski i żwiry ozów	
			Piaski, żwiry i glazy lodowcowe	
			Gлина zwałowa	
			Piaski, żwiry i mulki wodnolodowcowe	
			Mulki, iły i piaski zastoiskowe	
			Gлина zwałowa	
	MEZOPLEJSTOCEN		Kry utworów starszych od czwartorzędu (<i>N</i> , – miocen)	



			<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Profil numer 3</div>				<div>Zał.Nr: 3.3</div> <div>Wiertnica: WHO</div>			
<div>Miejscowo : Kup</div> <div>Gmina: Dobrze Wielki</div> <div>Powiat: opolski</div> <div>Województwo: opolskie</div>			<div>Obiekt: Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice</div> <div>Inwestor: Nadleśnictwo Kup, ul. 1 Maja 9, 46-082 Kup</div> <div>Wiercenie: Geologika s.c.</div> <div>Dozór geol.: G. Truty</div>				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
							Rzeczna: 0.00 m n.p.m.		Głębokość : 2.00 m	
							Skala 1 : 10		Data wiercenia: 2020-03-05	
	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						humus z domieszką piasku czerwonego czarny	H+Ps		w	
					0.20	piasek czerwony drobny				
					0.50	piasek czerwony jasno drobny				
										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość : Kup
Gmina: Dobrze Wielki
Powiat: opolski
Województwo: opolskie

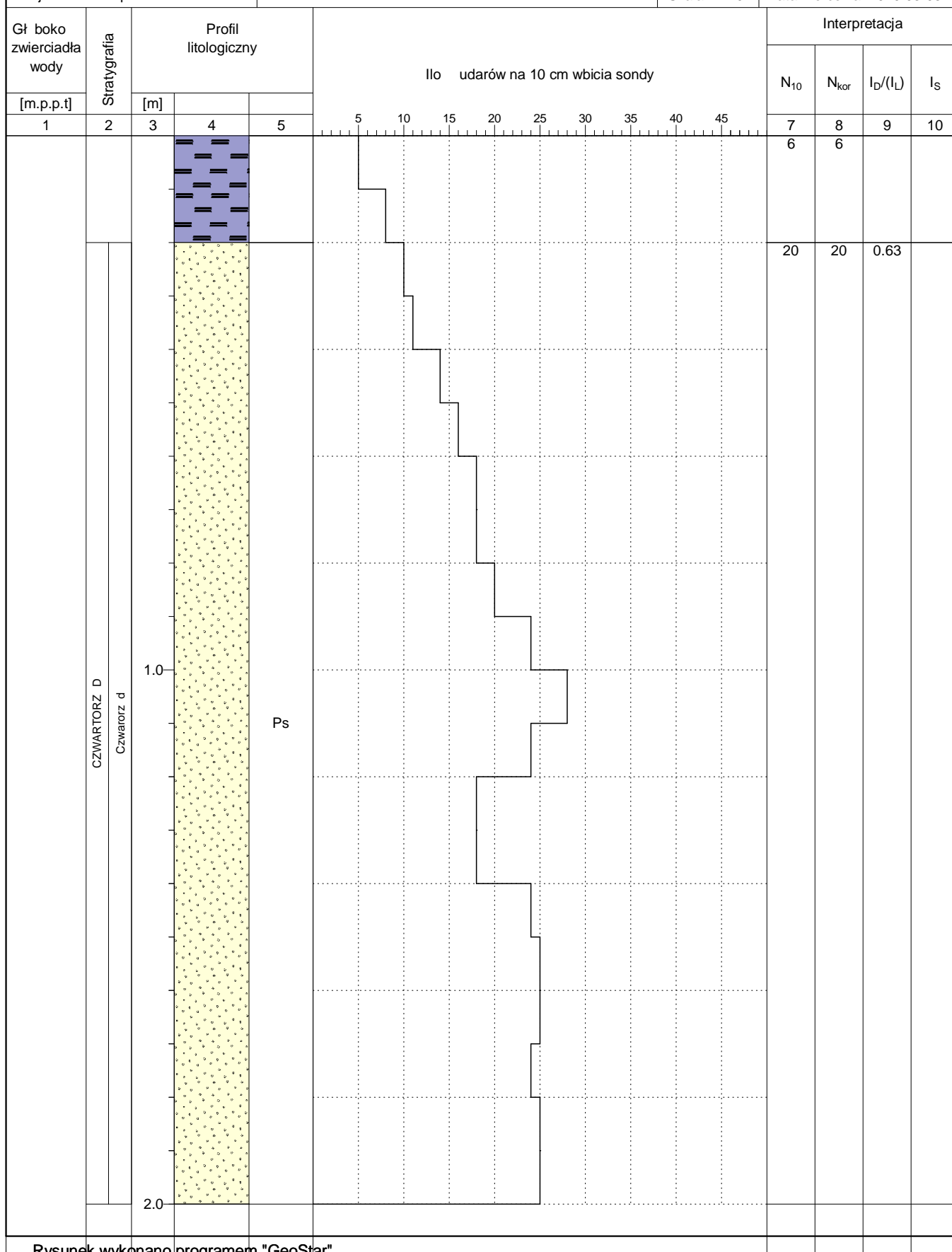
Obiekt: Budowa drogi nr 104 w le nictwie Chró cice
Inwestor: Nadle nictwo Kup, ul. 1 Maja 9, 46-082 Kup
Wiercenie: Geologika s.c.

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 0.00 m n.p.m.

Skala 1 : 10

Data wiercenia: 2020-03-05



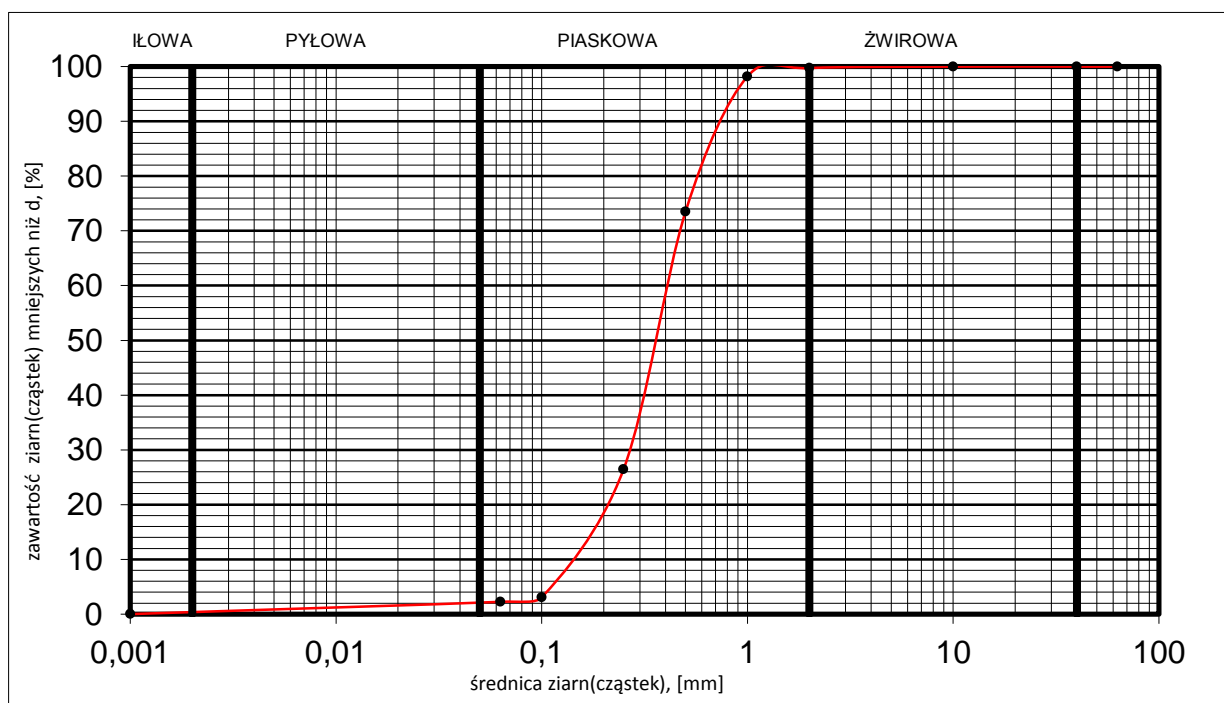
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Obiekt:

Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice

Nr otworu: 1
 Głębokość: 1,2 [m ppt]
 Data badania: mar-20
 Numer warstwy: I

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	piasek gruby $2 \leq d > 0,5$	piasek średni $0,5 \leq d > 0,25$	piasek drobny $0,25 \leq d > 0,05$	2,2
	26,3	47,0	24,2	

średnice miarodajne	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}
	0,14	0,21	0,28	0,31	0,36	0,40	0,48

wskaźnik uziarnienia gruntu $U = d_{60}/d_{10} =$ **2,86**

wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **1,40**

współczynnik filtracji $k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3} =$ **0,010** cm/s

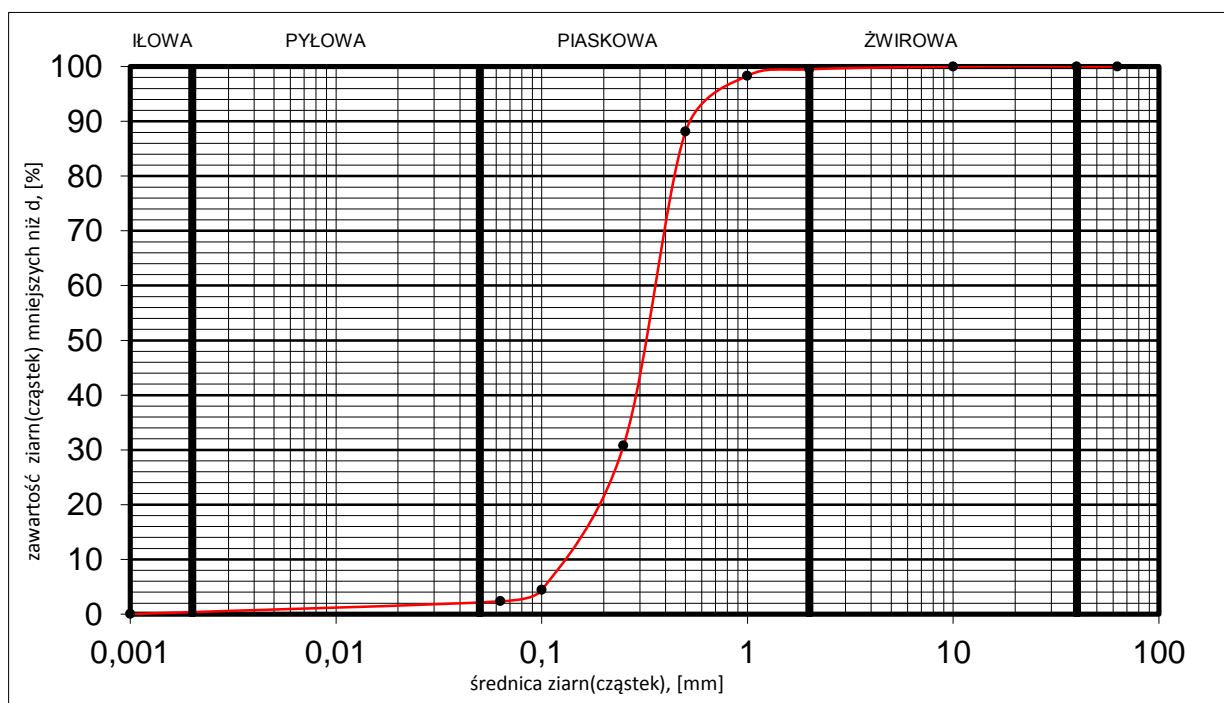
Badanie opracował
mgr inż. Katarzyna Głowacka

Obiekt:

Budowa drogi nr 104 w leśnictwie Chróścice

Nr otworu: 3
 Głębokość: 1,5 [m ppt]
 Data badania: mar-20
 Numer warstwy: I

Nazwa gruntu
Piasek średni

WYKRES KRZYWEJ UZIARNIENIA

ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI

żwirowa i kamienista	piaskowa			pyłowa i iłowa
$d > 2\text{mm}$	$2\text{mm} \geq d > 0,05\text{mm}$			$d \leq 0,05\text{mm}$
0,5	piasek gruby $2 \leq d > 0,5$	piasek średni $0,5 \leq d > 0,25$	piasek drobny $0,25 \leq d > 0,05$	2,3
	11,4	57,3	28,4	

średnice miarodajne	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{40}	d_{50}	d_{60}	d_{70}
	0,14	0,19	0,25	0,29	0,32	0,37	0,39

 wskaźnik uziarnienia gruntu $U = d_{60}/d_{10} =$ **2,64**

 wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) =$ **1,21**

 współczynnik filtracji $k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3} =$ **0,008** cm/s

Badanie opracował
mgr inż. Katarzyna Głowacka

Zał. 6 Charakterystyczne parametry geotechniczne

Numer warsty geotechnicznej	Startygrafia	Rodzaj gruntów		Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia ID(n)	Stopień plastyczności IL(n)	Wilgotność Wn	Gęstość objętościowa r(n) [g/cm ³]	Spójność cu(n)[kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ (n)[o]	Moduł odkształcenia pierwotnego Eo(n)[kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej Mo(n)[kPa]
I	czwartorzęd	Ps, Ps+H	Piasek średni, Piasek średni z domieszką humusu	-	0,63	-	mw w nw	1,70 1,85 2,00	-	33,8	99 360	118 030