



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy drogi na
odcinku Pogorzela - Borzęciczki
gmina Pogorzela, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Zleceniodawca:

KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
ul. Wacława Roszczaka 2
63-860 Pogorzela

Opracowali:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, maj 2022 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ	5
4.1. Wiercenia geotechniczne	5
5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	6
6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	6
6.1. Warunki geotechniczne.....	6
6.2. Warunki wodne	8
7. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW	9
8. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	10

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Metryki otworów rdzeniowych
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu w ciągu drogi między miejscowościami Pogorzela i Borzęciczki. Obszar wykonanych badań i projektowanej inwestycji w całości leży w granicach gminy Pogorzela, powiat gostyński, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2022 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej przebudowy w.w. drogi.

Opinię sporządzono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.*

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-PIB Warszawa;
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny;
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ;
4. Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
5. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski – Arkusz 619 – Krotoszyn, w skali 1:50 000.

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. z 2021 r. poz. 1420, 2269);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);



4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2021 r., poz. 2351, z 2022 r. poz. 88);
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
 - PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
 - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
 - PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
 - PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
 - PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 5 otworów geotechnicznych w istniejącej konstrukcji drogowej do głębokości 3,00 m p.p.t. każdy. Łącznie wykonano 15,00 mb wierceń. Miejsca wykonania otworów zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie mapy do celów projektowych otrzymanej od Zamawiającego. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.



4. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ

4.1. Wiercenia geotechniczne

Wiercenia badawcze wykonano zostały przy pomocy wiertnicy mechanicznej H-15 w systemie mechanicznym obrotowym. Średnica otworów wynosiła 90 mm. W miejscach niedostępnych wykonano wiercenia przy pomocy zestawu ręcznego o średnicy 63 mm. W trakcie prowadzenia w/w robót geologicznych, pobierano próby gruntu do podwójnych woreczków strunowych w celu zachowania naturalnej wilgotności gruntu, prowadzono opis makroskopowy oraz klasyfikację przewiercanych warstw gruntów i skał zgodnie z *Polskimi Normami PN-B-04481:1988 i PN-B-02480:1986 oraz zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2006 (z późniejszymi zmianami)*. Na kartach otworów geotechnicznych zamieszczono nazwy gruntów zgodnie z normami PN oraz EN ISO. Badania obejmowały określenie stanu i rodzaju gruntów spoistych oraz rodzaju gruntów niespoistych. Charakterystykę gruntu uzupełniono opisem występujących przewarstwień i domieszek.

W trakcie głębienia otworów wiertniczych, osoby sprawujące stały dozór geologiczny prowadziły pomiary i obserwacje. Do obowiązków dozoru geologicznego należało także prowadzenie dokumentacji wiercenia, m.in. sporządzanie metryk. Funkcję dozoru geologicznego sprawowały osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje wynikające z przepisów Ustawy „Prawo geologiczne i górnicze”. Pomiary zwierciadła wód podziemnych wykonano przy pomocy „świstawki” hydrogeologicznej we wszystkich otworach badawczych, dla każdej kolejno nawierconej warstwy. Pomiar uznano za miarodajny gdy kolejne wyniki uzyskane w kilkunastominutowych odstępach nie różnią się od siebie więcej niż o 2,0 – 3,0 cm.

5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badania wykonano w ciągu drogi między miejscowościami Pogorzela i Borzęciczki. Teren badań jest płaski. Najbliższe sąsiedztwo stanowią budynki pola uprawne oraz las. Projektowana inwestycja obejmuje przebudowę istniejącej drogi.



5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| • Mezuregionie | - Wysoczyzna Kaliska; |
| • Makroregionie | - Nizina Południowowielkopolska; |
| • Podprowincji | - Niziny Środkowopolskie; |
| • Prowincji | - Niż Środkowoeuropejski; |
| • Megaregionie | - Pozaalpejska Europa Środkowa. |

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski arkusz 619 Krotoszyn na omawianym obszarze występują gliny zwałowe zlodowacenia warty, pod którymi zalega warstwa piasków i żwirów wodnolodowcowych. Głębiej występują gliny zwałowe zlodowacenia odry, pod którymi zalegają utwory starszych zlodowaceń, zaburzone glacitektonicznie wraz z utworami trzeciorzędowymi: iłami, mułkami i piaskami.

6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

6.1. Warunki geotechniczne

Konstrukcję drogową na omawianym odcinku budują warstwy nawierzchni bitumicznej, pod którymi występuje podbudowa z kruszywa łamanego. We wszystkich otworach głębiej nawiercono kamienie. W trakcie badań terenowych wykonano test PAK na obecność w nawierzchni wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Szczegółowy opis konstrukcji drogowej wraz z wynikami testów zawarto w metrykach otworów rdzeniowych, które stanowią załącznik nr 4.

Poniżej konstrukcji drogowej występują lodowcowe grunty niespoiste, reprezentowane przez piaski drobne lokalnie przewarstwione piaskiem drobnym próchnicznym, w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość warstw gruntów niespoistych wynosi 0,30-0,36 m. Ponadto w podłożu występują lodowcowe grunty spoiste (typ konsolidacji „B”), wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste, w stanie konsystencji plastycznej, twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej. Grunty spoiste charakteryzują się domieszkami żwirów i węglanu wapnia oraz przewarstwieniami piasków drobnych. Spągu gruntów spoistych nie przewiercono do głębokości rozpoznania.



Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierzeń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono z sondowań dynamicznych, metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3). Dokumentacja zdjęciowa rdzeni wraz z opisami i wynikami testu PAK została zawarta w załączniku nr 4.

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia I_D , a grunty spoiste stopień plastyczności I_L .

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono dwie grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje plejstocénskie grunty niespoiste lodowcowe. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – piaski drobne, piaski drobne przewarstwione piaskiem drobnym próchnicznym, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_{Dsr} = 0,40$. Grunty średnio przepuszczalne*.

Grupa II – obejmuje mineralne grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, w stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,30$. Grunty słabo przepuszczalne*.

WARSTWA IIB – gliny piaszczyste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, gliny piaszczyste z domieszką węgla wapnia, o stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej i twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,22$ ($I_{Lmin} = 0,20$ - $I_{Lmax} = 0,25$). Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne*.



WARSTWA IIC – gliny piaszczyste z domieszką żwirów, gliny piaszczyste z domieszką żwirów i węgla wapnia, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, w stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,12$ ($I_{L\min}=0,10$ - $I_{L\max}=0,15$). Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne*.

*przepuszczalność gruntów zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowo-wodnych.

Grunty rodzime – utwory piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym i grunty spoiste w stanie konsystencji twardoplastycznej i twardoplastycznej na pograniczu plastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o $I_L=0,30$ ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.

Niektóre grunty niespoiste zawierające domieszki i przewarstwienia gruntów organicznych mogą charakteryzować się większą ściśliwością. Podczas prac ziemnych zaleca się nadzór geologiczny, w celu określenia procentowej zawartości części organicznych.

Decydujące znaczenie o wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta/Konstruktora

6.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (29.04.2022r.), w czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych do głębokości rozpoznania.

Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa II), w szczególności po silnych opadach nawaalnych lub wiosennych roztopach.



7. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW Z WYKOPÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW

Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa drogowego wg normy PN-98/S-02205

Podczas realizacji inwestycji budowlanych istotnym zagadnieniem jest pozyskanie gruntów do budowy nasypów. W poniższej tabeli na podstawie normy PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania, dokonano oceny przydatności poszczególnych gruntów do wykonania nasypów.

Tabela 2. Przydatność gruntów do budowy nasypów wg normy PN-98/S-02205

Rodzaj gruntu	Określenie przydatności do budowy nasypów
Ż, Po, Pr, Ps	Przydatne na górne i dolne warstwy nasypów
Pd	Przydatne na dolne partie nasypów. Mogą być również przydatne na górne partie nasypów gdy ich wskaźnik nośności będzie większy niż 10 ($w_{noś} > 10$); gdy ten warunek nie będzie spełniony grunty te przydatne są na górne warstwy pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
Pπ, π, Πp, Pg	Przydatne na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych. Przydatne również na górne warstwy, pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
Gπ, Π, Gp, G	Przydatne na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub tylko przejściowo zawilgocone.

Zwraca się uwagę, że gruntami które na pewno nie powinny być wbudowywane w nasyp są: humus oraz osady organiczne. Do wbudowania bez specjalnych zabiegów nie nadają się również grunty o zawartości części organicznych większej niż 3% oraz te, które są skażone chemicznie. O przydatności gruntów z wykopów do budowy nasypów powinien zdecydować nadzór w porozumieniu z Projektantem i Konstrukтором, dopiero podczas prowadzenia prac budowlanych.

Zgodnie z klasyfikacją charakteru przepuszczalności gruntów (Pazdro Z., Kozerski B., 1990: Hydrogeologia ogólna), wszystkie grunty niespoiste w postaci piasków drobnych zalicza się go gruntów średnio przepuszczalnych. Grunty o takiej przepuszczalności można wykorzystać do budowy górnych i dolnych warstw nasypów (tabela 2).

W przypadku gruntów spoistych takich jak piaski gliniaste i gliny piaszczyste, ich przepuszczalność słaba oraz półprzepuszczalna. Grunty o takiej przepuszczalności można wykorzystać do budowy dolnych warstw nasypów (tabela 2).



Dodatkowym czynnikiem decyzyjnym w sprawie ponownego wykorzystania materiałów z wykopów jest ich wysadzinowość. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych (*Zarządzenie GDDKiA nr 30 z dn. 16.06.2014 r.*), grunty pod tym względem dzieli się na niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe (podzielone na grunty mało wysadzinowe i bardzo wysadzinowe).

Na podstawie opisanej klasyfikacji, analizując grunty rodzime stwierdza się na badanym terenie obecność gruntów **bardzo wysadzinowych** takich jak piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Rozpoznane grunty piaszczyste (piaski drobne) zaliczono do gruntów **niewysadzinowych**.

Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych (*Zarządzenie GDDKiA nr 30 z dn. 16.06.2014 r.*) określono grupy nośności podłoża na podstawie wysadzinowości gruntów. Piaski drobne, piaski średnie, pospółki i żwiry zaliczone zostały do grupy G1, piaski pylaste do grupy G2, a wszystkie grunty spoiste (pyły, pyły piaszczyste) do grupy G4.

8. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2022 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu przebudowy drogi między miejscowościami Pogorzela i Borzęciczki, gmina Pogorzela, powiat gostyński.

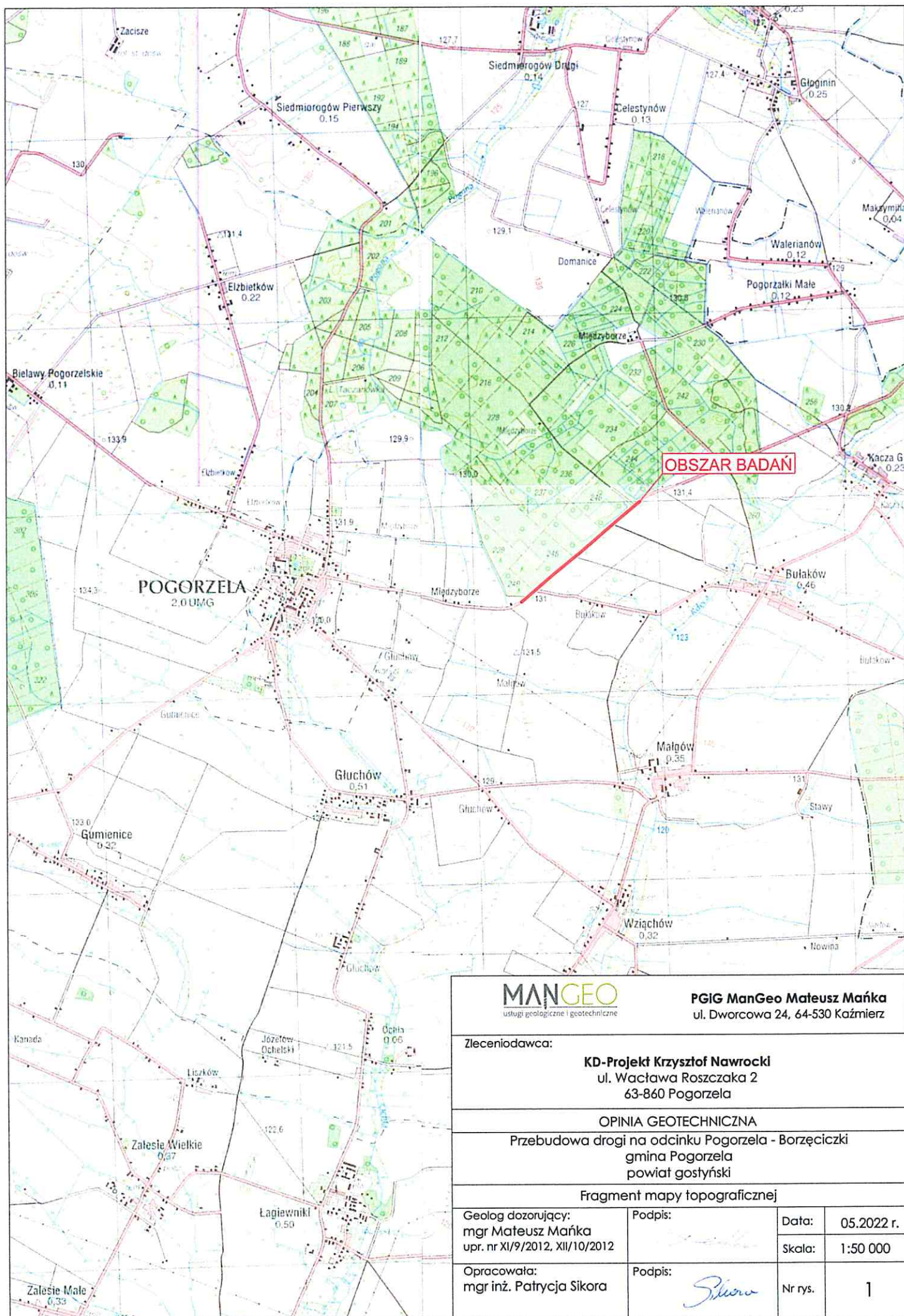
Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*.
- Na etapie prac ziemnych zalecany jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Grunty rodzime – utwory piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym i grunty spoiste w stanie konsystencji twardoplastycznej i twardoplastycznej na pograniczu plastycznej charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o $I_L=0,30$ ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi.



- Niektóre grunty niespoiste zawierające domieszki i przewarstwienia gruntów organicznych mogą charakteryzować się większą ściśliwością.
- Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa I) należą do gruntów niewysadzinowych. Grunty spoiste (grupa II) zaliczane są do gruntów bardzo mocno wysadzinowych.
- W czasie wierceń nie stwierdzono występowania wód podziemnych do głębokości rozpoznania.
- Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGIG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca:

KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
ul. Wacława Roszczaka 2
63-860 Pogorzela

OPINIA GEOTECHNICZNA

Przebudowa drogi na odcinku Pogorzela - Borzęciczki
gmina Pogorzela
powiat gostyński

Fragment mapy topograficznej

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

Data: 05.2022 r.

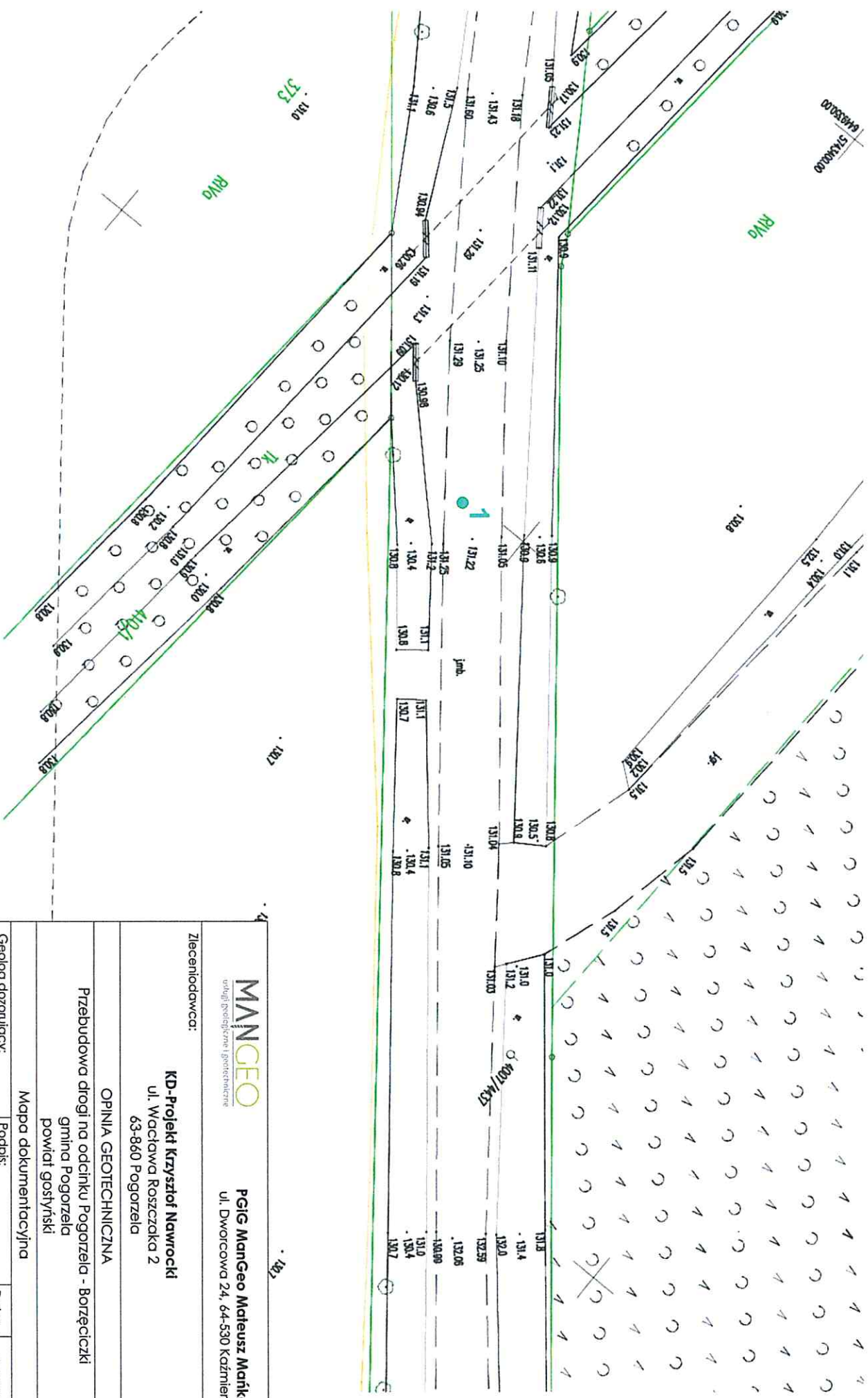
Skala: 1:50 000

Opracowała:
mgr inż. Patrycja Sikora

Podpis:

Nr rys.

1



OBLAŚNIENIA:

1 Lokalizacja otworu geotechnicznego

MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGIG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Koźmierz

Zlecająca:

KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
ul. Wacława Roszcza 2
63-860 Pogorzela

OPINIA GEOTECHNICZNA

Przebudowa drogi na odcinku Pogorzela - Borzęcizki
gmina Pogorzela
powiat gostyński

Mapa dokumentacyjna

Geolog dozorujący:

mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

Data: 05.2022 r.

Opracował:

mgr inż. Patrycja Sikora

Podpis:

Skala:

1:500

Nrys.

2.1

Miejscowość: Bułaków
Gmina: Pogorzela
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: przebudowa drogi na odc. Pogorzela-Borzęcizki
Zleceniodawca: KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Łukasz Dąbkiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 131.25 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-04-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol wg PN -B-02480:1986	Symbol wg PN -EN-ISO 14688	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12	13	14
						7							
					0.03	Nawierzchnia bitumiczna	-		-			-	
					0.06	Nawierzchnia bitumiczna							
					0.10	Nawierzchnia bitumiczna	Pd	fSa		0.40		szg	IA
					0.17	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					0.24	Kamienie	Gp+Ż	grsaCl			0.15		
					0.50	piasek drobny, szary							
					0.80	głina piaszczysta z domieszką żwiru, brązowa							
					1.80	głina piaszczysta z domieszką żwiru i węglanu wapnia, brązowa	Gp+Ż, CaCO ₃	grsaCl	w		0.10	tpl	IIC
					3.00								

Miejscowość: Bułaków

Gmina: Pogorzela

Powiat: gostyński

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: przebudowa drogi na odc. Pogorzela-Borzeciczki

Zleceniodawca: KD-Projekt Krzysztof Nawrocki

Wiercenie: PGiG ManGeo

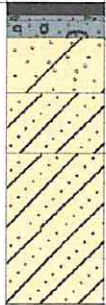
Dozór geol.: mgr Łukasz Dabkiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 130.80 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-04-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol wg PN -B-02480:1986	Symbol wg PN -EN-ISO 14688	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m]											[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		CZwartorzęd Plejstocen		0.06	Nawierzchnia bitumiczna	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0.13	Nawierzchnia bitumiczna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0.18	Podbudowa z kruszywa łamanego	Pg//Pd	clSafsa	-	0.25	tpl/pl	-			
				0.35	Kamienie	-	-	-	-	-	-	-	-	
				0.90	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy	Gp	-	-	-	-	-			
				1.50	glina piaszczysta, brązowa	-	-	-	-	-	-			
				2.00	glina piaszczysta z domieszką węglanu wapnia, brązowa	Gp+CaCO3	saCl	w	0.20	tpl	IIB			
				3.00		-	-	-	-	-	-			
				3.00		-	-	-	-	-	-			
				3.00		-	-	-	-	-	-			

Miejscowość: Bułaków
Gmina: Pogorzela
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: przebudowa drogi na odc. Pogorzela-Borzęczki
Zleceniodawca: KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Łukasz Dąbkiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 131.15 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-04-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol wg PN -B-02480:1986	Symbol wg PN -EN-ISO 14688	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		CZWARTORZĘD Pleistocen			0.01	Nawierzchnia bitumiczna	-		-			-	
					0.04	Nawierzchnia bitumiczna	Pg/Pd	clSafsa			0.30	pl	IIA
					0.11	Nawierzchnia bitumiczna							
					0.17	Podbudowa z kruszywa łamanego	Gp						
					0.24	Kamienie							
					0.34	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem							
					0.80	drobnym, brązowy							
					1.40	głina piaszczysta, brązowa		saCl			0.10	tpl	IIC
						głina piaszczysta z domieszką węgla wapnia, brązowa	Gp+CaCO3						
			3.0		3.00								

Miejscowość: Bułaków
Gmina: Pogorzela
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Objekt: przebudowa drogi na odc. Pogorzela-Borzędiczki
Zlecniodawca: KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Łukasz Dąbkiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 131.05 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-04-29

[illegible]

Miejscowość: Bułaków
Gmina: Pogorzela
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: przebudowa drogi na odc. Pogorzela-Borzęciczki
Zleceniodawca: KD-Projekt Krzysztof Nawrocki
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Łukasz Dąbkiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 131.25 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2022-04-29

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol wg PN -B-02480:1986	Symbol wg PN -EN-ISO 14688	Wilgotność	ID	IL	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		CZWARTORZĘD Pleistocen			0.01	Nawierzchnia bitumiczna	-		-			-	
					0.11	Nawierzchnia bitumiczna							
					0.16	Nawierzchnia bitumiczna	Pg/Pd	clSafsa					
					0.23	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					0.35	Kamienie	Gp				0.15		
					0.90	piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy							
					1.50	głina piaszczysta, brązowa							
						głina piaszczysta z domieszką węgla wapnia, brązowa	Gp+CaCO3	saCl	w		0.10	tpl	IIC
			3.0		3.00								



SYMBOL ODWIERTU	Lokalizacja
1	Pogorzela – Borzęciczki (m. Bułaków)

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	3	Nawierzchnia bitumiczna
2	3	Nawierzchnia bitumiczna
3	4	Nawierzchnia bitumiczna
4	7	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
5	7	Podbudowa z kruszywa łamanego
6	26	Kamienie
łącznie grubość:	50	

*Test PAK do szybkiego wykrywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAK) w materiałach budowlanych dróg i mieszanek bitumicznych



SYMBOL ODWIERTU	Lokalizacja
2	Pogorzela – Borzęciczki (m. Bułaków)

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	6	Nawierzchnia bitumiczna (nałączeniu warstw PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
2	7	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
3	5	Podbudowa z kruszywa łamanego
4	17	Kamienie
łączna grubość:	35	

*Test PAK do szybkiego wykrywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAK) w materiałach budowlanych dróg i mieszanek bitumicznych



SYMBOL ODWIERTU	Lokalizacja
3	Pogorzela – Borzęciczki (m. Bułaków)

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
2	3	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
3	7	Nawierzchnia bitumiczna
4	6	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
5	7	Podbudowa z kruszywa łamanego
6	10	Kamienie
łącznie grubość:	34	

*Test PAK do szybkiego wykrywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAK) w materiałach budowlanych dróg i mieszanek bitumicznych



SYMBOL ODWIERTU	Lokalizacja
4	Pogorzela – Borzęciczki (m. Bułaków)

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	4	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
2	4	Nawierzchnia bitumiczna
3	5	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
4	8	Podbudowa z kruszywa łamanego
5	13	Kamienie
łącznie grubość:	34	

*Test PAK do szybkiego wykrywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAK) w materiałach budowlanych dróg i mieszanek bitumicznych



SYMBOL ODWIERTU	Lokalizacja
5	Pogorzela – Borzęciczki (m. Bułaków)

L.P.	Grubość [cm]	Typ warstwy
1	1	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
2	10	Nawierzchnia bitumiczna
3	5	Nawierzchnia bitumiczna (+PAK 0,50-25,0 mg/kg*)
4	7	Podbudowa z kruszywa łamanego
5	12	Kamienie
łącznie grubość:	35	

*Test PAK do szybkiego wykrywania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAK) w materiałach budowlanych dróg i mieszanek bitumicznych

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy drogi na odcinku Pogorzela - Borzęcizki
gmina Pogorzela, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych

Geotechnical parameters

(1) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test
(x) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Rodzaj gruntu wg EN 1997-1:2004	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Wartość parametru geotechnicznego	Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie	Grupa nośności podłoża
Number of stratum	Type of soil	Type of soil [EN 1997-1:2004]	Symbol of consolidation		State of soil	Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angle of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformation modulus	Shear strenght	
					I_p I_L	w_n [%]	ρ_s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	c_u [kPa]	ϕ [°]	M_o [kPa]	E_o [kPa]	s_u [kPa]	
IA	Pd	fSa	-	wartość charakterystyczna wartość obliczeniowa	- 0,36	16 17,60	2,65 2,39	1,74 1,57	- -	29,9 26,9	51 257 46 132	38 270 34 443	- -	G1
IIA	Pg	clSa		wartość charakterystyczna	-	17	2,65	2,13	28,0	16,4	29 271	22 245	-	
				wartość obliczeniowa	-	18,70	2,39	1,91	25,2	14,8	26 344	20 021	-	
IIB	Gp, Pg	saCl, clSa	B	wartość charakterystyczna	-	12	2,67	2,17	30,8	17,9	35 151	26 714	-	G4
				wartość obliczeniowa	-	13,20	2,40	1,95	27,7	16,1	31 635	24 043	-	
IIC	Gp, Pg	saCl, clSa		wartość charakterystyczna	-	11	2,67	2,20	34,7	19,8	45 464	34 552	-	
				wartość obliczeniowa	-	12,10	2,40	1,98	31,2	17,8	40 918	31 097	-	

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW
DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

nB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
nN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Plp - Pył piaszczysty	sandy silt
Pl - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Grp - Gлина pylasta	clayey silt
Grz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Il	clay
Ip - Il piaszczysty	sandy clay
Ir - Il pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL

NON – COHESIVE SOILS

Prp - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravelly sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmr- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytla	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PROFILACH I PRZEKROJACH
AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagł	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▽▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
▽	- free water table	
	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwie	
	- saturated soil in interbeddings	
~	- strefa sączenia wody gruntowej	
lb	- zone of groundwater seeping	
Il	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH – STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense