



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski

ul. Szarych Szeregów 25, 60-462 Poznań
tel.: +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby budowy drogi na odcinku
Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin

Lokalizacja: Głuponie-Kuślin
Kuślin
nowotomyski
Województwo wielkopolskie

Zlecniodawca: ND-Projekt Biuro Projektowo Usługowe Dariusz Jarysz
ul. Rubież 14/24
61-612 Poznań

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: VII – 1849

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz
upr. geol.: XIII – 307 DOL

Egzemplarz nr ...

Poznań, kwiecień 2024 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	4
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	6
2.1. Położenie i opis terenu badań	6
2.2. Opis terenu badań	6
2.3. Środowisko geograficzne	6
2.4. Budowa geologiczna	6
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	7
4. Warunki gruntowo-wodne	7
5. Ocena warunków geotechnicznych	10
6. Wnioski	10

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 10 kwietnia 2024 r. na zlecenie ND-Projekt (zwanego dalej **Zlecniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zlecniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane również przez **Zlecniodawcę**.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy drogi na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin.

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązаныmi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [P13] PN-EN ISO 22476-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowanie dynamiczne.

Uwagi: w załączniku nr 4, 5 i 6 do **Opinii** przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

W celu sporządzenia **Opinii** przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.

- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

1.4. Zakres przeprowadzonych prac

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy drogi na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin w dniach 10 ÷ 11 kwietnia 2024 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w które wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
 - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informacje przekazane przez Zleceniodawcę [M1];
 - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);
 - ✓ 10 otworów geotechnicznych do głęb. 2,0 m p.p.t. oraz 2 otwory do głębokości 4,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 28,0 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewiercanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];

W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych.
- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:
 - ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;

- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych;
- ✓ Opracowanie załączników Opinii;
- ✓ Opracowanie części tekstowej Opinii.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie i opis terenu badań

Obszar objęty niniejszą Opinią położony w obrębie dz. ew. nr 325/1, 322/2, 41, 417, 83, 320, 289, obręb Głuponie/Kuślin, gm. Kuślin. Początek inwestycji znajduje się ok. 0,2 km na południe od autostrady A2 oraz ok. 6,7 km na zachód od cieku Mogilica.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1.

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to droga, pokryta nawierzchnią bitumiczną zlokalizowana na odcinku Głuponie-Kuślin.

Lokalizację i zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono na załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne).

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Grodziska (315.59).

2.4. Budowa geologiczna

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie osadów holocenijskich oraz plejstocenijskich.

Osady holocenu udokumentowane zostały w postaci nasypów niekontrolowanych [Mg], oraz piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu [orFSa].

Osady plejstocenu udokumentowane zostały w postaci piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków drobnoziarnistych z domieszką pyłów [siFSa], piasków średnioziarnistych [MSa],

piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych [fMSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa], piasków średnioziarnistych przewarstwionych piaskami gliniastymi [siMSa], pospótek [saGr], glin piaszczystych [saSi] oraz glin piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnoziarnistymi z domieszką węgla wapnia [fsaSi].

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez Zleceniodawcę:

- Budowa drogi na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin.

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do pierwszej/drugiej kategorii geotechnicznej.

Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie badań pod warstwą gleby lub pod konstrukcją istniejącej drogi występują grunty antropogeniczne w postaci nasypów niekontrolowanych lub grunty mineralne. Grunty mineralne występują w postaci gruntów niespoistych udokumentowanych jako piaski drobno- i średnioziarniste oraz gruntów spoistych jako gliny piaszczyste, zalegające do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 ÷ 4,0 m p.p.t.

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowe opisywanego terenu można uznać jako **proste i złożone**. Warunki złożone udokumentowano w otworach nr 7 i 8, ze względu na występowanie wysokiego poziomu zwierciadła wód gruntowych. Warunki proste udokumentowano w obrębie pozostałych otworów, ze względu na zaleganie nośnych gruntów niespoistych i spoistych w poziomie oraz poniżej poziomu posadowienia, do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 ÷ 4,0 m p.p.t. Na potrzeby niniejszej dokumentacji, poziom posadowienia przyjęto na głębokości ok. 1,0 m p.p.t.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono trzy pakiety geotechniczne, w obrębie, których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia lub stopniem plastyczności.

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakietach prezentują się następująco:

Pakiet I holocenijskie grunty antropogeniczne udokumentowane w postaci nasypów niekontrolowanych [Mg], złożonych głównie z piasków drobnoziarnistych, humusu, kamieni i gruzu ceglanego. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę, która kształtuje się następująco:

I	Mg (Pd, H, K, C)	grunt słabonośny.
----------	------------------	--------------------------

Pakiet II holocenijskie oraz plejstocenijskie grunty mineralne niespoiste, udokumentowane w postaci piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu [orFSa], piasków drobnoziarnistych [FSa], piasków drobnoziarnistych z domieszką pyłów [siFSa], piasków średnioziarnistych [MSa], piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych [fMSa], piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów [grMSa], piasków średnioziarnistych przewarstwionych piaskami gliniastymi [siMSa] oraz pospółek [saGr]. W obrębie pakietu wydzielono sześć warstw geotechnicznych, które kształtują się następująco:

IIA1	FSa, orFSa, siFSa	średnio zagęszczony	$I_D = 0,40$;
IIA2	FSa, siFSa	średnio zagęszczony	$I_D = 0,45$;
IIA3	FSa	średnio zagęszczony	$I_D = 0,50$;
IIB1	MSa, siMSa, fMSa	średnio zagęszczony	$I_D = 0,40$;
IIB2	MSa, grMSa	średnio zagęszczony	$I_D = 0,50$;

Tabela nr 2 przedstawia parametry wodoprzepuszczalności udokumentowanych gruntów.

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [cm/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste [FSa] Piaski średnioziarniste [MSa]	$10^{-3} \div 10^{-2}$	$0,01 \div 0,1$
Półprzepuszczalne: Gliny piaszczyste [saSi]	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$10^{-4} \div 10^{-3}$

Tab.2. Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski; 1964 r).

5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu drogi na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin, warunki geotechniczne można uznać za korzystne, ze względu na zaleganie nośnych gruntów niespoistych i spoistych w poziomie oraz poniżej poziomu posadowienia, do głębokości rozpoznania, tj. $2,0 \div 4,0$ m p.p.t.

Warunki hydrogeologiczne określa się jako korzystne oraz niekorzystne. Warunki niekorzystne udokumentowano w otworach nr 7, 8, ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, występujących powyżej przyjętego poziomu posadowienia. Warunki wodne korzystne udokumentowano w pozostałych otworach ze względu na brak lub stosunkowo niski poziom zwierciadła wód gruntowych.

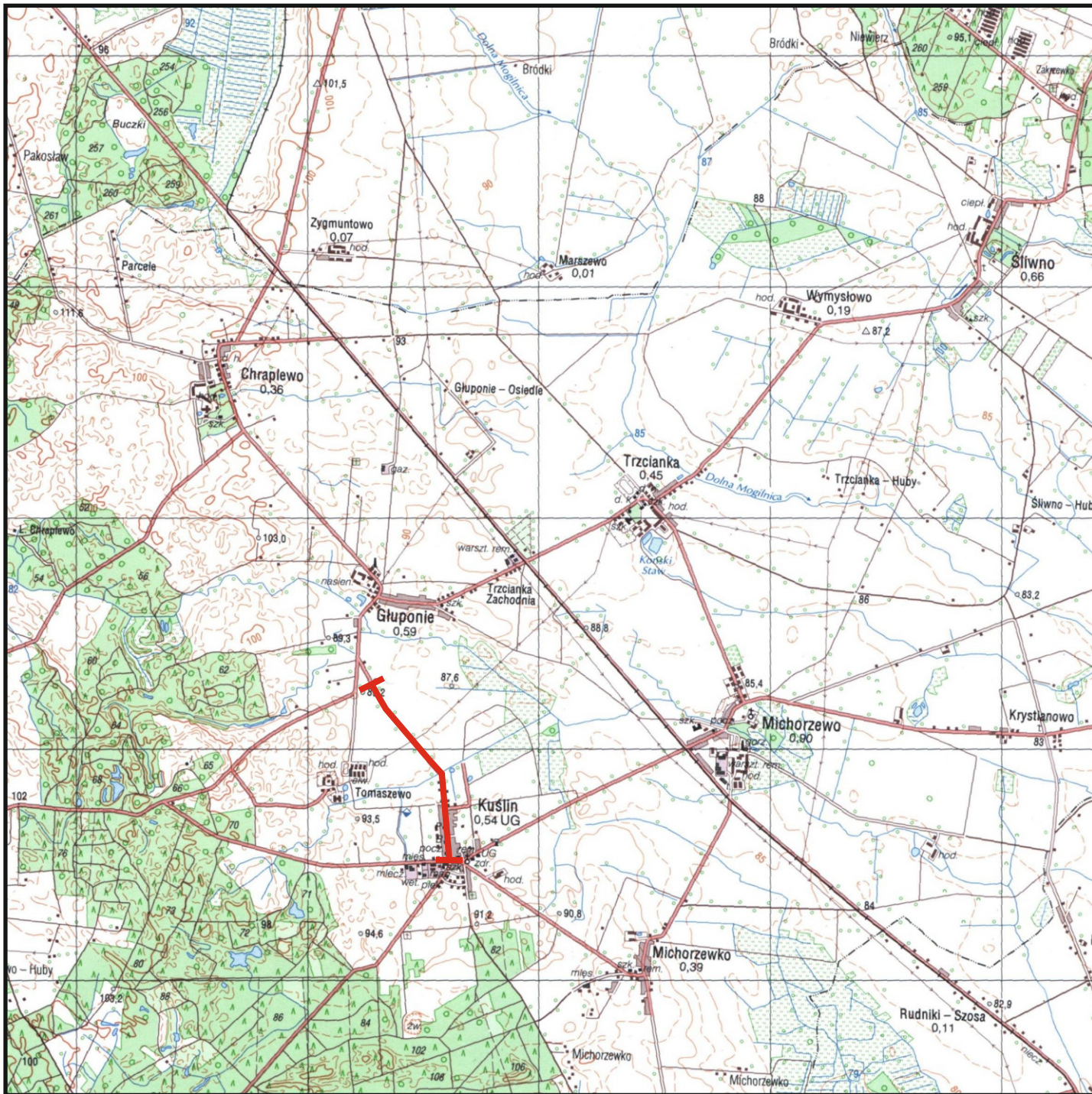
Na potrzeby niniejszej dokumentacji, poziom posadowienia przyjęto na głębokości ok. 1,0 m p.p.t.

6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na kwiecień 2024 r.
- Warunki gruntowo-wodne można określić jako **proste i złożone**.

- Projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej/drugiej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu II, III należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu I należy traktować jako słabonośne, niezdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
W przypadku wystąpienia ww. gruntów w poziomie lub poniżej poziomu posadowienia, należy je całkowicie usunąć i zastąpić materiałem piaszczystym/piaszczysto-żwirowym, zagęszczanym mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$.
- W kwietniu 2024 r. (wysoki stan wód podziemnych) wody gruntowe w chwili badania zostały udokumentowane zgodnie z danymi przedstawionymi w tabeli nr 1, na str. 9. W otworach nr 7, 8, 9 wody gruntowe udokumentowano powyżej przyjętego poziomu posadowienia, w związku z tym wykonywanie robót ziemnych powinno odbywać się w okresach o niskich opadach atmosferycznych. W miejscach, gdzie podczas robót ziemnych w dniu wykopu występować będą wody gruntowe, do obniżenia ich poziomu, zaleca się wykonanie odwodnienia.
- Zgodnie z zaleceniami [P12] w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w czasie wykonywania robót;
 - zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
 - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały, konstrukcje i urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na podłoże gruntowe.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

- Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **Opinia** została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Zleceniodawcę**.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **Opinii** należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.



Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań



ul. Szarych Szeregów
60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
info@geooptima.com
www.geooptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby budowy drogi
na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin

Rysunek:

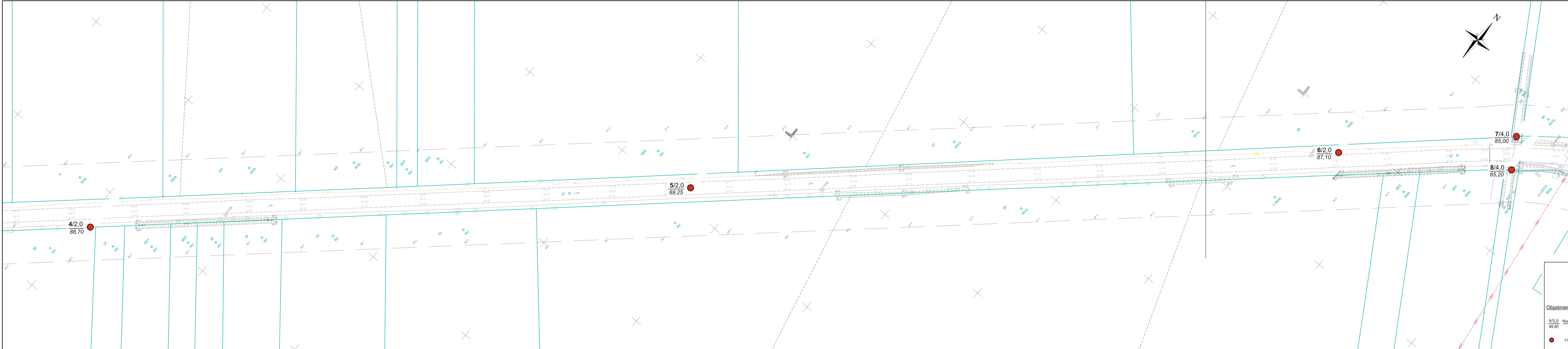
MAPA ORIENTACYJNA
w skali 1 : 50 000


Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, kwiecień 2024 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1







N

Objaśnienia:

1/3,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
88,80 Rzędna terenu otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

 Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego



ul. Szarych Szeregów 60-462 Poznań

tel. +48 664 330 620
info@geoptima.com
www.geoptima.com

Temat:

Opinia geotechniczna
określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby budowy drogi
na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin

Rysunek:

SZKIC DOKUMENTACYJNY

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Rydlewicz

Poznań, kwiecień 2024 r.


Załącznik NR 2.2



Objaśnienia:

1/3,0 Numer otworu geotechnicznego/głębokość otworu [m]
88,80 Rzędna terenu otworu geotechnicznego [m n.p.m.]

● Lokalizacja wykonanego otworu geotechnicznego

 ul. Szarych Szeregów 60-462 Poznań tel. +48 664 330 620 info@geooptima.com www.geooptima.com	
Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby budowy drogi na odcinku Głuponie-Kuślin, gm. Kuślin	
Rysunek: SZKIC DOKUMENTACYJNY	
Opracował: mgr inż. Agnieszka Rydlewicz	Poznań, kwiecień 2024 r. ZAŁĄCZNIK NR 2.3

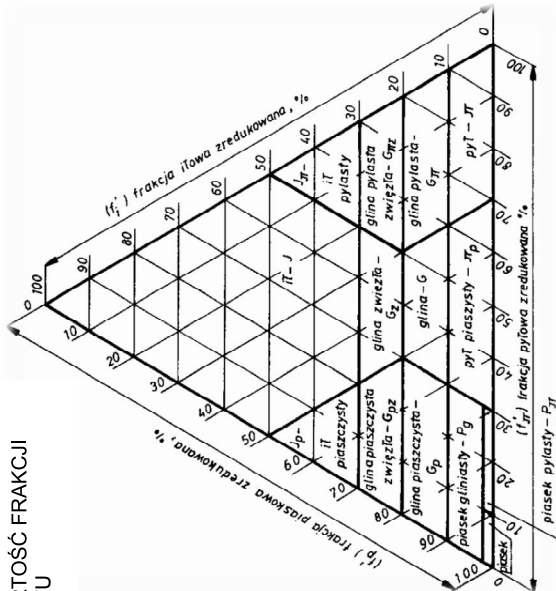
SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

[1] PN – 86/B02480,

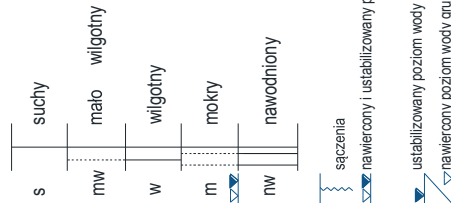
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME		RESIDUAL MINERAL SOILS	
WG [1]	WG [2]	GRUNTY NASYPYKOWE [skład]	
		FILLS [composition]	
Ż	Gr	– żwir	
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty	embankment
Po	saGr	– pospółka	man made ground
Pog	sisGr	– pospółka gliniasta	
Pr	CSa	– piasek gruby	
Ps	MSa	– piasek średni	
Pd	FSa	– piasek drobny	
Pr	siSa	– piasek pylisty	
Pg	siSa	– piasek gliniasty	
Pp	saSi	– pył piaszczysty	
P	Si	– pył	
Gp	saSi	– glina piaszczysta	
G	clsi	– glina	
Gp	saciSi	– glina pylasta	
Gpz	saciSi	– glina piaszczysta zwięzła	
Gz	sasiCl	– glina zwięzła	
Gp	saciSi	– glina pylasta zwięzła	
Ip	saCl	– ił piaszczysty	
I	Cl	– ił	
Ir	siCl	– ił pylasty	
GRUNTY ORGANICZNE:		ORGANICS SOILS:	
Gb	Or	– gleba	humus soil
H	Or	– humus	humous
Nm	Or	– namuł	organic mud
T	Or	– torf	peat
Tw	Or	– torf włóknisty	fibrous peat
Tp	Or	– torf psuedowłóknisty	pseudofibrous peat
Ta	Or	– torf amorficzny	amorphous peat
Gy	Or	– gytja	gyttja
Kr	Or	– kreda jesiorna	lake marl
Ck	Or	– węgiel kamienny	hard coal
Cb	Or	– węgiel brunatny	brown coal; lignite

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI
GRUNTU



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



WG [2]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
bin	bardzo luźne	$I_p \leq 15 \%$
ln	luźne	$15 \% < I_p \leq 35 \%$
szg	średnio zagęszczone	$35 \% < I_p \leq 65 \%$
zg	zagęszczone	$65 \% < I_p \leq 85 \%$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_p > 85 \%$

Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miekkoplastyczny	$I_c \leq 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 0,75$
zw	zwały	$0,75 < I_c \leq 1,00$
bwz	bardzo zwały	$I_c > 1,00$

WG [1]

Zagęszczenie gruntów niespoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
ln	luźne	$I_p \leq 0,33$
szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_p \leq 0,67$
zg	zagęszczone	$0,67 < I_p \leq 0,80$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_p > 0,80$

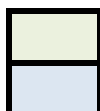
Konsystencja gruntów spoistych

SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
mpl	miekkoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 1,00$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,00 < I_c \leq 0,25$
pwz	podzwarty	$I_c \leq 0,00$
zw	zwały	$I_c \leq 0,00$

UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _L	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w _n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c _u	Kąt tarcia wewnętrzznego φ _u	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E ₀
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
I	Mg	nN	Grunt słabonośny o zmiennych parametrach odkształceniowo-wytrzymałościowych w przestrzeni i czasie zbudowany głównie z piasków drobnoziarnistych, humusu, kamieni i gruzu ceglanego.										
IIA1	FSa, orFSa, siFSa	Pd, Pd+H, Pd+π	-	0,40	-	w	16,0	1,75	-	29,9	51,3	61,1	38,3
						nw	24,0	1,90					
IIA2	FSa, siFSa	Pd, Pd+π	-	0,45	-	w	16,0	1,75	-	30,2	56,4	70,4	42,1
						nw	24,0	1,90					
IIA3	Fsa	Pd	-	0,50	-	w	16,0	1,75	-	30,4	61,9	77,4	46,2
IIB1	MSa, siMSa, fMSa	Ps, Ps//Pg, Ps/Pd	-	0,40	-	w	14,0	1,85	-	32,4	79,3	88,1	66,9
						nw	22,0	2,00					
IIB2	MSa, grMSa	Ps, Ps+Ż	-	0,50	-	w	14,0	1,85	-	33,0	94,7	105,2	79,9
						nw	22,0	2,00					
IIC	saGr	Po	-	0,50	-	nw	18,0	2,05	-	38,5	153,0	153,0	137,5
IIIA1	saSi	Gp	B	-	0,25	w	17,0	2,10	29,73	17,3	32,8	43,7	24,9
IIIA2	saSi	Gp	B	-	0,20	w	12,0	2,20	31,54	18,3	36,9	49,2	28,1
IIIA3	saSi, fsaSi	Gp, Gp//Pd+CaCO ₃	B	-	0,15	w	12,0	2,20	33,45	19,2	41,9	55,9	31,9

Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.1

Otwór nr 1

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 88.80 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy			0.05	Nawierzchnia bitumiczna	Tł						
		Nasyp			0.35	Nasyp niekontrolowany (Pd+K+C), ciemnobr zowy	nN						I
		Czwartorz d	1.0		1.00	Piasek drobny, br zowy z domieszk pyłu	Pd+II	w		szg		0.40	IIA1
		Plejsocen			1.30	Gлина piaszczysta, szaro-br zowa	Gp		1/2	tpl	0.15		IIIA3
			2.0		2.00								

Otwór nr 2 Rz dna: 88.60 m n.p.m. Data: 10-04-2024

					0.10	Gleba (Pd+H), ciemnobr zowa	Gb						
						Piasek drobny, br zowy	Pd					0.40	IIA1
		Czwartorz d	1.0		1.00	Piasek drobny, br zowy z domieszk pyłu	Pd+II	w		szg		0.45	IIA2
		Plejsocen			1.70	Gлина piaszczysta, szaro-br zowa	Gp		1/2	tpl	0.15		IIIA3
			2.0		1.90	Piasek redni, jasnobr zowy	Ps	nw		szg		0.50	IIB2
					2.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.2

Otwór nr 3

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 89.20 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotno	Ilo waleczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.03	Nawierzchnia bitumiczna	Tł						
					0.30	Tłucze							
						Piasek drobny, br zowy						0.40	IIA1
					1.00	Piasek drobny, jasnobr zowy	Pd	w		szg		0.45	IIA2
					2.00								

Otwór nr 4 Rz dna: 88.70 m n.p.m. Data: 10-04-2024

					0.10	Gleba (Ps+H), ciemnobr zowa	Gb						
						Piasek redni, jasnobr zowy na pograniczu piasku drobnego	Ps//Pd	w		szg		0.40	IIB1
					1.20	Piasek redni, jasnobr zowy	Ps					0.50	IIB2
					1.90	Gлина piaszczysta, szaro-br zowa	Gp		1/2	tpl	0.15		IIIA3
					2.00								



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

Otwór nr 5

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 88.25 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotno	Ilo waleczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia bitumiczna	-						
						Drobne kruszywo łamane	Pd						IIA1
						Brak kamienny							
						Piasek drobny, jasnobr zowy							
						Piasek redni, jasnobr zowy	Ps			szg		0.40	IIB1
								w					
						Gлина piaszczysta, szaro-br zowa	Gp		1/2	tpl	0.15		IIIA3

Otwór nr 6 Rz dna: 87.10 m n.p.m. Data: 10-04-2024

						Gleba (H), ciemnobr zowa	Gb			szg			
						Nasyp niekontrolowany (Pd+H+C), ciemnobr zowy	nN	w					I
						Piasek drobny, jasnobr zowy	Pd	w/nw		szg		0.45	IIA2




KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO


Zał.nr: 5.4

Otwór nr 7

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 85.00 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Piasek drobny, br zowy z domieszk humusu	Pd+H	w/nw				0.40	IIA1
					0.90	Piasek drobny, szary	Pd	nw		szg		0.45	IIA2
					1.80	Gлина piaszczysta, szara	Gp	w	2/3	tpl	0.25		IIIA1
					4.00								

Otwór nr 8 Rz dna: 85.20 m n.p.m. Data: 10-04-2024

						Piasek drobny, br zowy z domieszk humusu	Pd+H	w/nw				0.40	IIA1
					1.00	Piasek drobny, szary	Pd	nw		szg		0.45	IIA2
					1.90	Gлина piaszczysta, szara	Gp	w	2/3	tpl	0.25		IIIA1
					4.00								





KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO






Zał.nr: 5.10

Otwór nr 9

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 87.00 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna					
			[m]					Wilgotno	Ilo wałeczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
 0.9		Nasypy	1.0		0.03	Nawierzchnia bitumiczna	-	w	2/2	tpl	0.20							
		Nasyp				Bruk kamienny								I				
		Czwartorz d Pleistocen			0.40	Nasyp niekontrolowany (Pd+H+C), ciemnoszary	nN							0.40	IIA1			
					0.60	Glina piaszczysta, br zowa	Gp									0.50	IIB2	
					0.90	Piasek drobny, jasnoszary	Pd					IIC						
					1.10	Piasek redni, jasnoszary z domieszk wiru	Ps+											
					1.50	Pospółka, jasnoszara	Po											
					2.00													

Otwór nr 10 Rz dna: 87.90 m n.p.m. Data: 10-04-2024

 1.1		Nasypy Nasyp	Czwartorz d Pleistocen	1.0		0.03	Nawierzchnia bitumiczna	-									
						Bruk kamienny											
						0.40	Podsyпка (Pd)										
							0.60	Nasyp niekontrolowany (Pd+H+C), ciemnoszary	nN	w	1/2	tpl	0.15				
						0.80	Glina piaszczysta, br zowa	Gp									
						1.10	Piasek redni, br zowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps Pg	nw								
							1.50	Glina piaszczysta, br zowo-szara	Gp	w	1/2	tpl	0.15		IIIA3		
							2.00										



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.6

Otwór nr 11

Miejscowo : Głuponie-Ku lin	Obiekt: droga	System wiercenia: R cznie
Gmina: Ku lin	Zleceńodawca: ND-Projekt	Rz dna: 87.80 m n.p.m.
Powiat: nowotomyski	Wiercenie: GEOOPTIMA Bartłomiej Boczkowski	Skala 1 : 50
Województwo: wielkopolskie	Nadzór geologiczny: mgr B. Boczkowski	Data wiercenia: 10-04-2024

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Parametry gruntu					Warstwa geotechniczna
			[m]					Wilgotno	Ilo waleczkowa	Stan gruntu	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szenia ID	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp			0.03	Nawierzchnia bitumiczna	-						
		Nasyp			0.20	Bruk kamienny	nN						I
					0.40	Nasyp niekontrolowany (Pd+H+C), ciemnoszary							
						Gлина пiaszczysta, br zowo-szara	Gp						
		Czwartorz d Plejstocen	1.0					w	1/2	tpl	0.15		IIIA3
					1.40	Gлина пiaszczysta, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszk w glanu wapnia	Gp Pd+CaCO3						
			2.0		2.00								

Otwór nr 12 Rz dna: 88.40 m n.p.m. Data: 10-04-2024

		Nasyp			0.03	Nawierzchnia bitumiczna	-						
		Nasyp			0.20	Bruk kamienny							
					0.40	Podsyпка (Pd+)	nN						I
					0.60	Nasyp niekontrolowany (Pd+H+C), ciemnoszary	Pd			szg		0.50	IIA3
					0.80	Piasek drobny, jasno ółty							
		Czwartorz d Plejstocen	1.0			Gлина пiaszczysta, br zowa	Gp	w	2/1	tpl	0.15		IIIA3
					1.60	Gлина пiaszczysta, br zowa			2/3		0.25		IIIA1
			2.0		2.00								