

MANGEO

usługi geologiczne i geotechniczne

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

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla oceny warunków gruntowo-wodnych i analizy konstrukcji
nawierzchni drogowej w Malewie w gminie Gostyń,
powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Zamawiający:

Pracownia Usług Drogowych "KUBA"

ul. Willowa 44

63-900 Łaszczyn

Opracował:

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr Mateusz Mańka

*uprawnienia geologiczne
XI/9/2012, XII/10/2012*

mgr inż. Justyna Weber

Justyna Weber

PGiG ManGeo

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz
NIP 7871990759 REGON 362499594

Kaźmierz, marzec 2021 roku



Spis treści

1. WSTEP	3
2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	3
2.1. Prace terenowe	3
3. METODYKA BADAŃ	4
• Ugięcia sprężyste nawierzchni drogowej	4
• Wiercenia geotechniczne	5
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	6
4.1. Warunki gruntowe	6
4.2. Warunki wodne	8
5. OCENA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	9
6. WYNIKI UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI	10
7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA z dn. 08.03.2021 r.	12

ZAŁĄCZNIKI

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej i ortofotomapy Polski
- Zał. 2. Karty nawierzchni
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekrój geotechniczny
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i profilach



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w ciągu drogi w miejscowości Malewo na odcinku o długości km lokalny 0+000 do km lokalny 0+300.**

Celem przeprowadzonych w marcu 2021 roku badań terenowych było ustalenie ugięć obliczeniowych istniejącej nawierzchni na ww. odcinku, który podlegać ma przebudowie wraz z oceną warunków gruntowo-wodnych i analizą konstrukcji nawierzchni drogowej.

2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

2.1. Prace terenowe

- *Wiercenia geotechniczne*

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 4 otwory badawcze geotechniczne do głębokości 2,00 – 4,00 m p.p.t. oraz 1 otwór geotechniczny do głębokości 0,70 m (brak możliwości pogłębienia, otwór przesunięty na granicę jezdni – pobocze). Łącznie wykonano 15,70 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone w porozumieniu z Zamawiającym i zaznaczone zostały na dołączonej mapie (zał. 1). Rzędne otworów geotechnicznych opisano jako 0,00 m n.p.t. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

- *Badania nośności konstrukcji nawierzchni drogowej (ugięcia sprężyste)*

Zakres prac obejmował wykonanie pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni po obu stronach odcinka drogi. Badania zostały wykonane co 25,0 m w jedną i drugą stronę (strona lewa, strona prawa) w taki sposób, aby punkty zlokalizowane były na zakładkę, co w rezultacie dało większe zagęszczenie pomiarowe w ciągu badanej jezdni. Badania wykonano przy pomocy analizy pomiaru ugięć zgodnie z normą BN-70/8931-06 „Drogi samochodowe – pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym”.



4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

4.1. Warunki gruntowe

Warunki geotechniczne określa się jako proste i lokalnie złożone. Od powierzchni terenu we wszystkich otworach badawczych nawiercono konstrukcję istniejącej nawierzchni drogowej w towarzystwie gruntów **nasypanych niekontrolowanych lub budowlanych pochodzenia rodzimego**. Grunty nasypane występują od powierzchni terenu w otworze nr 0 (stanowią one również cały profil gruntowy odwierconego punktu – gł. 2,00 m p.p.t.).

Nасыpy niekontrolowane wykonane są z piasków drobnych próchnicznych, piasków drobnych, glin piaszczystych i namulów, w stanie luźnym, średnio zagęszczonym lub o konsystencji plastycznej na pograniczu twardoplastycznej. Grunty te uznawane są za grunty wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy. **Nасыpy budowlane** wykonane są z kolei z osadów piaszczystych - piasków drobnych, piasków średnich i lokalnie z domieszek piasków drobnych próchnicznych. Osady te występują w stanie średnio zagęszczonym.

Głębiej, w otworze nr 1 rozpoznano osady spoiste zastoiskowe – gliny pylaste zwięzłe oraz ily pylaste, o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej. Grunty te występują do głębokości rozpoznania we wskazanym punkcie badawczym (gł. 3,00 m p.p.t.). W pozostałym otworach badawczych (nr 2a – 4), osady leżące poniżej nasypów to **holoceńskie grunty piaszczyste** (średnio zagęszczone piaski drobne i piaski średnie) przewarstwiane **holoceńskimi gruntami organicznymi** (namuły gliniaste, namuły piaszczyste, o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej). Grunty organiczne tworzą w obrębie ciała osadów sypkich przewarstwienia i soczewy miąższości 0,30 – min. 0,90 m.

Otwory w których występują grunty organiczne są miejscami występowania niekorzystnych (złożonych) warunków gruntowych.

Lokalnie, w otworze nr 2a (gł. 1,50 - 2,00 m p.p.t.) oraz nr 3 (gł. 2,80 m p.p.t. – gł. rozpoznania), nawiercono zastoiskowe gliny piaszczyste z domieszką żwirów, o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów



empirycznych i tabel Eurokod-7. Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono pięć grup gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje grunty nasypowe pochodzenia rodzimego. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA Ia – nasypy niekontrolowane wykonane z piasków drobnych próchnicznych, piasków drobnych, glin piaszczystych i namulów, wilgotne, w stanie luźnym, średnio zagęszczonym lub o konsystencji plastycznej na pograniczu twardoplastycznej.

WARSTWA Ib – nasypy budowlane wykonane z piasków drobnych z domieszką piasków próchnicznych, piasków drobnych z domieszką piasków średnich, piasków średnich i piasków średnich z piaskami drobnymi, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,52$.

Grupa II – obejmuje holocenijskie grunty pochodzenia organicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA II – namuły gliniaste z domieszką torfów, namuły piaszczyste oraz namuły gliniaste przewarstwione piaskami gliniastymi i piaskami drobnymi, wilgotne, o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.

Grupa III – obejmuje holocenijskie niespoiste grunty pochodzenia zastoiskowego. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIIa – piaski drobne z domieszką piasków drobnych próchnicznych, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

WARSTWA IIIb – piaski drobne, wilgotne i mokre, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$.



WARSTWA IIIc – piaski średnie, mokre, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Grupa IV – obejmuje czwartorzędowe mineralne spoiste grunty pochodzenia zastoiskowego. Grunty te oznaczone są symbolem konsolidacji C. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IV – gliny piaszczyste z domieszką żwirów i gliny pylaste zwięzłe, wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,25$.

Grupa V – obejmuje czwartorzędowe mineralne spoiste grunty pochodzenia zastoiskowego. Grunty te oznaczone są symbolem konsolidacji D. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA V – ły pylaste, wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,25$.

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) oraz na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 4).

Warunki w podłożu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej w prostych i lokalnie złożonych warunkach gruntowych**.

4.2. Warunki wodne

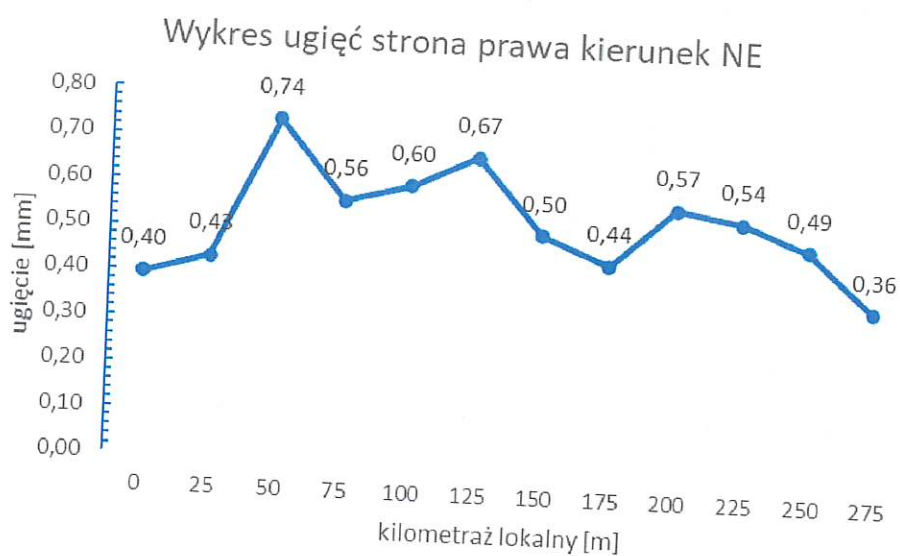
Dokumentowane podłoże charakteryzuje się złożoną budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze średnio i wysoko przepuszczalnym (grunty niespoiste – grupa gruntów III), praktycznie nieprzepuszczalnym (grunty organiczne – grupa gruntów II) oraz nisko przepuszczalnym



II. Strona prawa, kierunek wykonywanych pomiarów NE

Lp	Km lokalny		Strona	Odczyt I	Odczyt II	Różnica	Korekcja z uwagi na długość ramion belki	Temp. [°C]	Współczynnik temp. ft	Współczynnik obciążenia kołem	Współczynnik sezonowości	Współczynnik podbudowy	Ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN [mm]	
				belki Benkelmana										
<i>Strona prawa</i>														
1	0	+	000	P	1,418	1,281	0,137	0,274	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,40
2	0	+	025	P	5,675	5,525	0,150	0,3	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,43
3	0	+	050	P	3,235	2,980	0,255	0,51	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,74
4	0	+	075	P	6,649	6,454	0,195	0,39	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,56
5	0	+	100	P	2,755	2,547	0,208	0,416	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,67
6	0	+	125	P	4,552	4,321	0,231	0,462	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,67
7	0	+	150	P	8,768	8,594	0,174	0,348	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,50
8	0	+	175	P	0,553	0,400	0,153	0,306	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,44
9	0	+	200	P	6,262	6,065	0,197	0,394	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,57
10	0	+	225	P	6,815	6,627	0,188	0,376	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,54
11	0	+	250	P	1,629	1,460	0,169	0,338	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,49
12	0	+	275	P	6,534	6,410	0,124	0,248	4	1,32	1,00	1,00	1,10	0,36

Tab. 2. Wyniki pomiarów ugięciomierzem wraz z kilometrażem [m]



Ryc. 2. Wykres pomiarów ugięciomierzem wraz z kilometrażem [m]



7. WNIOSKI

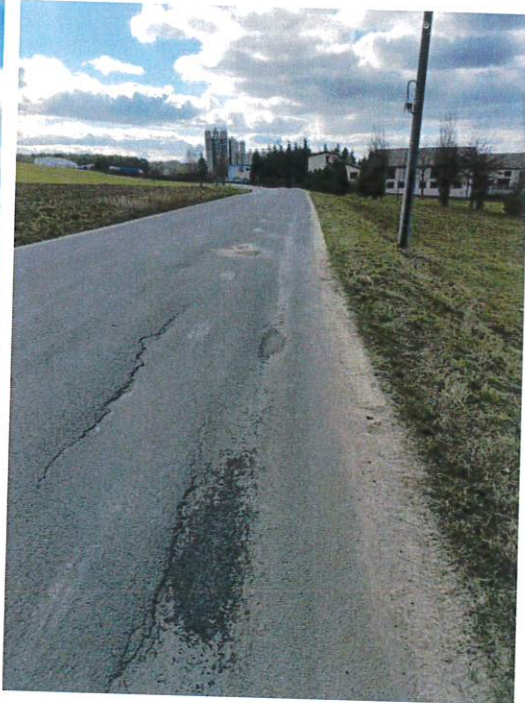
Przyczyn zaistniałej awarii szukać można między innymi w braku prawidłowej konstrukcji nasypu drogowego np. w rejonie otworu nr 1. W istniejącym nasypie zaobserwowano domieszki glin piaszczystych, namulów i piasków humusowych. Ponadto nasypy budowlane obecne w otworze nr 1 i 4 są przypuszczalnie zbyt słabo zagęszczone, nasyp ulega osiadaniu co w konsekwencji powoduje nierównomierną współpracę „starej” części drogi z częścią „nową”, dobudowaną.

Inną z przyczyn może być brak zabezpieczenia / wzmocnienia skarpy oraz brak odwodnienia drogi. Woda opadowa spływa bezpośrednio po skarpie i dzięki temu ulega degradacji.

Kolejną przyczyną są warunki gruntowe tj. obecność w podłożu gruntów pełzających – glin pylastych zwięzłych i ilów, na których utworzono nasyp niekontrolowany. Dotyczy to rejonu otworu nr 1. Ponadto, w rejonie otworów nr 2a, 3 i 4 występują słabonośne grunty organiczne. Warto dodać, iż zauważalna jest zgodność wyników badań belką Benkelmana ze stanem faktycznym omawianej drogi i stricte pasa lewego.

8. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA z dn. 08.03.2021 r.







Załącznik 2. Karty nawierzchni

OTWÓR 0 (km lokalny 0+000L)

L.P.	Grubość [cm]	Warstwa
1	20,0	nN [PdH] nasyt niekontrolowany wykonany z piasku drobnego próchniczego
2	50,0	nB [Ps] nasyt budowlany wykonany z piasku średniego
3	100,0	nN [PdH+Pd] nasyt niekontrolowany wykonany z piasku drobnego próchniczego z domieszką piasku drobnego
4	30,0	nB [Ps,Pd] nasyt budowlany wykonany z piasku średniego i piasku drobnego

OTWÓR 1 (km lokalny 0+065L)

L.P.	Grubość [cm]	Warstwa
1	9,0	Nawierzchnia asfaltowa nowa
2	10,0	Nawierzchnia asfaltowa
3	10,0	Nawierzchnia asfaltowa starsza
4	31,0	nN [Pd,Gp,Nm] nasyt niekontrolowany wykonany z piasku drobnego, gliny piaszczystej i namułu
5	50,0	nN [Gp,Pd] nasyt niekontrolowany wykonany z gliny piaszczystej i piasku drobnego

Załącznik 2. Karty nawierzchni

OTWÓR 2 (km lokalny 0+130L)

L.P.	Grubość [cm]	Warstwa
1	24,0	Nawierzchnia asfaltowa nowa
2	7,0	Nawierzchnia asfaltowa (starsza)
3	14,0	Tłuczeń
4	25,0	Bruk, warstwa nieprzewiercalna brak możliwości wiercenia



Załącznik 2. Karty nawierzchni

OTWÓR 4 (km lokalny 0+160P)

L.P.	Grubość [cm]	Warstwa
1	9,0	Nawierzchnia asfaltowa nowa
2	5,0	Nawierzchnia asfaltowa (starsza)
3	14,0	Bruk, warstwa nieprzewiercalna brak możliwości wiercenia
4	52,0	nB [Pd+PdH] nasyp budowlany wykonany z piasku drobnego z domieszką piasku drobnego próchnicznego



Załącznik 2. Karty nawierzchni

OTWÓR 3 (km lokalny 0+190L)


L.P.	Grubość [cm]	Warstwa
1	25,0	Nawierzchnia asfaltowa nowa
2	15,0	Podbudowa z kruszywa łamanego
3	110,0	nB [Pd+Ps] nasyp budowlany wykonany z piasku drobnego z domieszką piasku średniego



Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t. Głębokość: 2.00 m
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Sian gruntu	Ilość wateczkowań	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany, brązowo-czarny	nN [PdH]		ln				la
					0.20	nasyp budowlany, brązowy	nB [Ps]				0.50		lb
			1.0		0.70	nasyp niekontrolowany, ciemnobrązowy	nN [PdH+Pd]	w	szg				la
					1.70	nasyp budowlany, brązowy	nB [Ps,Pd]				0.50		lb
			2.0		2.00	plyta betonowa - brak możliwości wiercenia							

Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t.

Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2021-03-08




Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia asfaltowa							
					0.09	Nawierzchnia asfaltowa							
					0.19	Nawierzchnia asfaltowa (stara)							
					0.29	nasyp niekontrolowany, szary	nN [Pd,Gp,Nm]		szg				
		Nasypy			0.60	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN [Gp,Pd]		pl/tpl				la
					1.10	glina pylasta zwięzła, jasnoszara	G _{πz}	w					IV
		Czwartorzęd Holocen			2.10	ii pylasty, pstry	I _π		tpl	2/2		0.25	V
					3.00								

Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t. Głębokość: 0.70 m







Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.24	Nawierzchnia asfaltowa (starsza)							
					0.31	Tłuczeń	Tł						
					0.45	"Koci łeb" - bruk, warstwa nieprzewiercalna	B						
					0.70	brak możliwości wiercenia							

Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t. Głębokość: 4.00 m
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany, brązowo-czarny	nN [PdH+Pd]	w	In/szg				Ia
			1.0										
					1.50	glina piaszczysta + żwir, jasnobrązowa	Gp+Ż		tpl	2/2		0.25	IV
			2.0										
					2.00	piasek średni, szary	Ps	m	szg		0.45		IIIc
					2.40	namuł gliniasty, czarny z domieszką torfu	Nmg+T	w	pl				II
			3.0										
					2.90	piasek średni, szary	Ps	m	szg		0.45		IIIc
					3.10	namuł gliniasty, szary przewarstwiony piaskiem gliniastym i piaskiem drobnym	Nmg//Pg,Pd	w	pl				II
			4.0		4.00								

Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t.

Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość waleczkowań	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.09	Nawierzchnia asfaltowa (starsza)							
					0.14	"Koci łeb" - bruk	B						
		Nasypany			0.28	nasyp budowlany, szarobrazowy	nB [Pd+PdH]						Ib
					1.0	piasek drobny, brązowo-szary z domieszką piasku drobnego próchniczny	Pd+PdH	w	szg		0.50		IIIa
		Czwartorzęd Holocen			1.80	namul piaszczysty, czarny	Nmp		tpl				II
					2.10	piasek drobny, jasnobrazowy	Pd		szg		0.60		IIIb
					2.90	piasek drobny, jasnobrazowy							
					3.00								

Rejon: dz. nr 194, droga
Miejscowość: Malewo
Gmina: Gostyń
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 0.00 m n.p.t.

Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia asfaltowa							
					0.25	Podbudowa z kruszywa łamanego							
		Nasypany			0.40	nasypany budowlany, brązowy	nB [Pd+Ps]				0.55		Ib
					1.50	piasek drobny, brązowo-szary z domieszką piasku drobnego próchniczny		w	szg				
		Czwartorzęd			2.00		Pd+PdH				0.50		IIIa
					2.50	namuł gliniasty, czarny z domieszką torfu	Nmg+T						II
					2.80	glina piaszczysta + żwir, jasnobrązowa	Gp+Ż		tpl			0.25	IV
					3.00					2/2			

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla oceny warunków gruntowo-wodnych i analizy konstrukcji nawierzchni drogowej w Malewice w gminie Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych Geotechnical parameters

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

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Stan gruntu State of soil	Wilgotność naturalna Water content	Gęstość objętościowa bulk density of soil	Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer's k_{10}	Grupa nośności podłoża	Spójność apparent cohesion intercept	Kąt tarcia wewnętrzne angel of shearing resistance ϕ	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł pierwotnego odkształcenia primary deformation modulus E_o MPa
										pierwotny Mo MPa	wtórny M MPa	
Ia	nN		In, szg pl/tpl									
Ib	nB		0,52 szg	16 (w)*	1,75 (w)*	x	G1	-	30°50'	64	80	48
II	Nmg+T, Nmp, Nmg//Pg,Pd		pl, tpl				Grunty organiczne, słabonośne					
IIIa	Pd+PdH		0,50 szg	16 (w)*	1,75 (w)*	x			30°30'	62	77	46
IIIb	Pd		0,60 szg	15 (w)*	1,77 (w)*	x	G1	-	30°90'	74	93	55
IIIc	Ps		0,45 szg	14 (w)*	1,85 (w)*	x			32°70'	87	96	73
IV	Gp+Ż Gtz	C	0,25 tp/pl	17	2,10	x		15,00	14°00'	26	44	18
V	Itr	D	0,25 tp/pl	42	1,80	x		46,60	9°70'	22	27	12

* mw / w / nw – grunty mało wilgotne / wilgotne / nawodnione