

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOTYCZĄCA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH
W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY DROGI
GMINNEJ STARE KUROWO – KAWKI
W POWIECIE STRZELECKO - DREZDENECKIM, GMINA STARE KUROWO

L.dz. 1389_05_2017

województwo: lubuskie
powiat: strzelecko-drezdenecki
gmina: Stare Kurowo

Opracowali:

mgr Andrzej Stube

upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

mgr Adam Szymański

upr. geol. nr XI/19/2009, XII/20/2009

Mosina, kwiecień 2017 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

TEKST

	str.
1. Wstęp.....	3
2. Położenie omawianego terenu.....	4
3. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.....	4
4. Warunki wodne.....	5
5. Podsumowanie i zalecenia.....	5

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1.	Mapa lokalizacyjna
Załącznik 2.1-15	Mapy dokumentacyjne
Załącznik 3.1-15	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik 4.1-4	Wyniki sondowania sondą DPL
Załącznik 5.	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik 6.	Objaśnienia znaków i symboli
Załącznik 7.1-4	Wykresy uziarnienia wraz ze współczynnikiem filtracji

1. WSTĘP

1.1. Zleceniodawca: Leszek Pussty Lakbud-Inwest

ul. Władysława Grabskiego 21/11

66-444 Gorzów Wlkp.

1.2. Cel badań: Ustalenie warunków gruntowo – wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej inwestycji.

1.3. Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).

1.4. Rodzaj Inwestycji: projekt przewiduje przebudowę drogi gminnej Górki Noteckie – Kolonia Santocka w powiecie strzelecko - drezdeneckim, gmina Zwierzyn.

1.5. Prace terenowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych podłoża, w dniu 28.03.2017 roku, wykonano:

- wizję terenową;
- piętnaście otworów badawczych, o głębokości 2,0 – 3,0 m p.p.t., łącznie 32,5 mb wierceń;
- cztery sondowania dynamiczne DPL;
- analizę makroskopową próbek gruntu wraz z poborem próbek dla potrzeb analizy sitowej.

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących obiektów, w oparciu o mapę do celów projektowych, dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Rzędne otworów badawczych, ustalone na podstawie mapy do celów projektowych, kształtują się w zakresie 44,7 – 97,7 m n.p.m.

Zakres prac terenowych, tj. miejsca, ilość i głębokość wierceń uzgodniono z Projektantem Inwestycji.

2. POŁOŻENIE OMAWIANEGO TERENU

Obszar objęty niniejszą opinią obejmuje odcinek drogi gminnej Stare Kurowo - Kawki, gmina Stare Kurowo, powiat strzelecko-drezdenecki, województwo lubuskie.

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren stanowi fragment makroregionu Pojezierza Myśliborskiego i znajduje się w obrębie mezoregionu Pojezierze Dobiegniewskie (314.62), które leży w obrębie fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

Wierceniami, wykonanymi do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holoceni i plejstoceni utworów czwartorzędowych.

Warstwy podłoża stanowią utwory wodnolodowcowe, średnio zagęszczone piaski różnej granulacji. Spągu osadów wodnolodowcowych nie osiągnięto.

Stropowe partie terenu stanowi głównie warstwa tymczasowego utwardzenia drogi leśnej składająca się z kruszywa łamanego i gruzu ceglanego, miąższości 0,2 m oraz lokalnie nasypów budowlanych stanowiących obsypkę sieci (otw. 5, 6, 7), nasypów niekontrolowanych (otw. 6, 7), nasypów niekontrolowanych stanowiących tymczasowe utwardzenie drogi (otw. 11, 12, 13, 15) i lokalnie osadów zastoiskowych wykształconych w postaci namulów piaszczystych (otw. 7) zalegających na stropie gruntów rodzimych.

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w dwóch grupach genetycznych:

Grupa i warstwa I_A – obejmuje zastoiskowe osady organiczne wykształcone w postaci namulów piaszczystych o zawartości części organicznych $I_{om}=5\div 30\%$.

Grupa II – obejmuje niespoiste grunty wodnolodowcowe:

warstwa II_A – obejmuje piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$;

warstwa II_B – obejmuje piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$;

warstwa II_C – obejmuje piaski średnie i piaski grube, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$;

warstwa II_D – obejmuje piaski średnie i piaski grube, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$;

warstwa II_E – obejmuje piaski średnie i piaski grube, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$;

warstwa II_F – obejmuje pospółki, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$;

warstwa II_G – obejmuje pospółki, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,65$.

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabelę wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 5).

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 3.1-15).

4. WARUNKI WODNE

Dokumentowane podłoże zbudowane jest głównie z **przepuszczalnych** utworów niespoistych, wykształconych w postaci piasków różnej granulacji, warstwy nasypów budowlanych stanowiących tymczasowe utwardzenie dróg, obsypkę sieci, nasypów niekontrolowanych oraz ze **słabo przepuszczalnych** osadów zastoiskowych wykształconych w postaci namulów piaszczystych (otw. 7).

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. 28.03.2017 roku.

Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego w otworach 6, 7, w przedziale głębokości 1,5 – 2,3 m p.p.t., tj. w przedziale rzędnych 45,4 – 51,8 m n.p.m..

Poziom zwierciadła wody gruntowej może zmieniać się w zakresie +0,7m/-0,5m i jest zależny od zasilania opadami atmosferycznymi i wodami poroztopowymi.

5. PODSUMOWANIE I ZALECENIA

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych oraz sondowań dynamicznych stwierdza się, że podłoże gruntowe, w miejscu projektowanej inwestycji cechuje się prostymi warunkami gruntowo – wodnymi, a inwestycję zaliczyć można do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu inwestycji przedstawia się następująco:

- od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów budowlanych związanych z tymczasowym utwardzeniem drogi, składająca się z kruszywa łamanego, i gruzu ceglanego o niewielkiej miąższości, rzędu 0,2 m. Oraz lokalnie występującej pod nim warstwy nasypów budowlanych związanych z obsypką sieci (otw. 5, 6, 7);
- spągowe partie podłoża tworzą:
 - **niewysadzinowe** piaski różnej granulacji, w stanie średniozagęszczonym, o $I_D=0,50-65$ (grupa I);
- W otworach badawczych 6, 7, stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego, w przedziale głębokości 1,5 – 2,3 m p.p.t., tj. w przedziale rzędnych 45,4 – 51,8 m n.p.m.

Można prognozować, że w okresie po intensywnych opadach atmosferycznych lub po roztopach pokrywy śnieżnej poziom zwierciadła wody gruntowej może zmieniać się w zakresie +0,7m/-0,5m.

Projektowana nawierzchnia będzie posadowiona na utworach niespoistych, o zróżnicowanej granulacji (grupa nośności G1)

Zaleca się przyjęcie następującego trybu postępowania:

- wykorytowanie warstwy tymczasowego utwardzenia drogi;
- dogęszczenie piaszczystego podłoża po wykorytowaniu do wartości wskaźnika odkształcenia $I_0 \leq 2,5$ ($I_s \geq 0,98$),
- ułożenie warstwy geotkaniny, o wytrzymałości na rozciąganie min. 40,0 kN/m i gramaturze co najmniej 200 g/m² w celu ograniczenia możliwości powstania nierównomiernych osiadań.

Alternatywą dla zastosowania geotekstyliów może być wbudowanie warstwy gruntu niewysadzinowego – w postaci pospółki, miąższości min. 0,3 m, o wskaźniku nośności $CBR \geq 35\%$, stabilizowanego mechanicznie.

W poziomie góry konstrukcji nawierzchni należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia $E_{v2} \geq 120,0$ MPa i zagęszczenie podłoża wyrażone wskaźnikiem odkształcenia $I_0 \leq 2,2$.

Ponadto w rejonie otworu nr 7 stwierdzono występowanie słabonośnej warstwy namulów piaszczystych o miąższości 0,4 m (przedział głębokości 0,8-1,2 m p.p.t.). Grunty te ze względu na dużą ściśliwość nie mogą stanowić podłoża projektowanej drogi i muszą zostać usunięte. W ich miejsce należy wbudować nasyp budowlany z gruntów piaszczystych (o $U > 4,0$) i wskaźniku zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Wymiana ta może wymagać lokalnego odwodnienia przy użyciu igłofiltrów.

OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 1

1



miejsce wykonanego wiercenia badawczego

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

**Stare Kurowo - Rokitno, gm. Stare Kurowo
- projektowana przebudowa drogi gminnej**

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

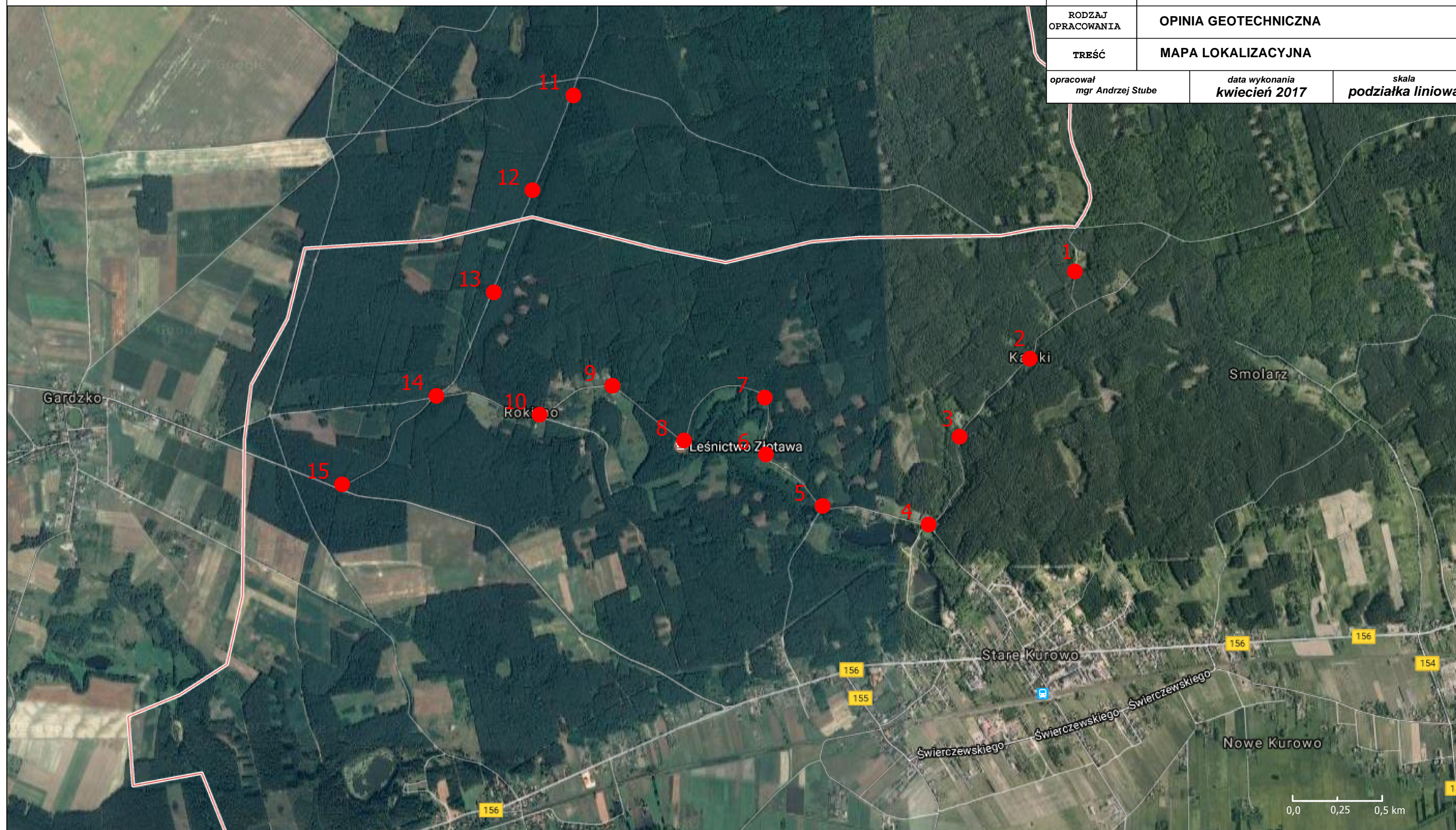
TREŚĆ

MAPA LOKALIZACYJNA

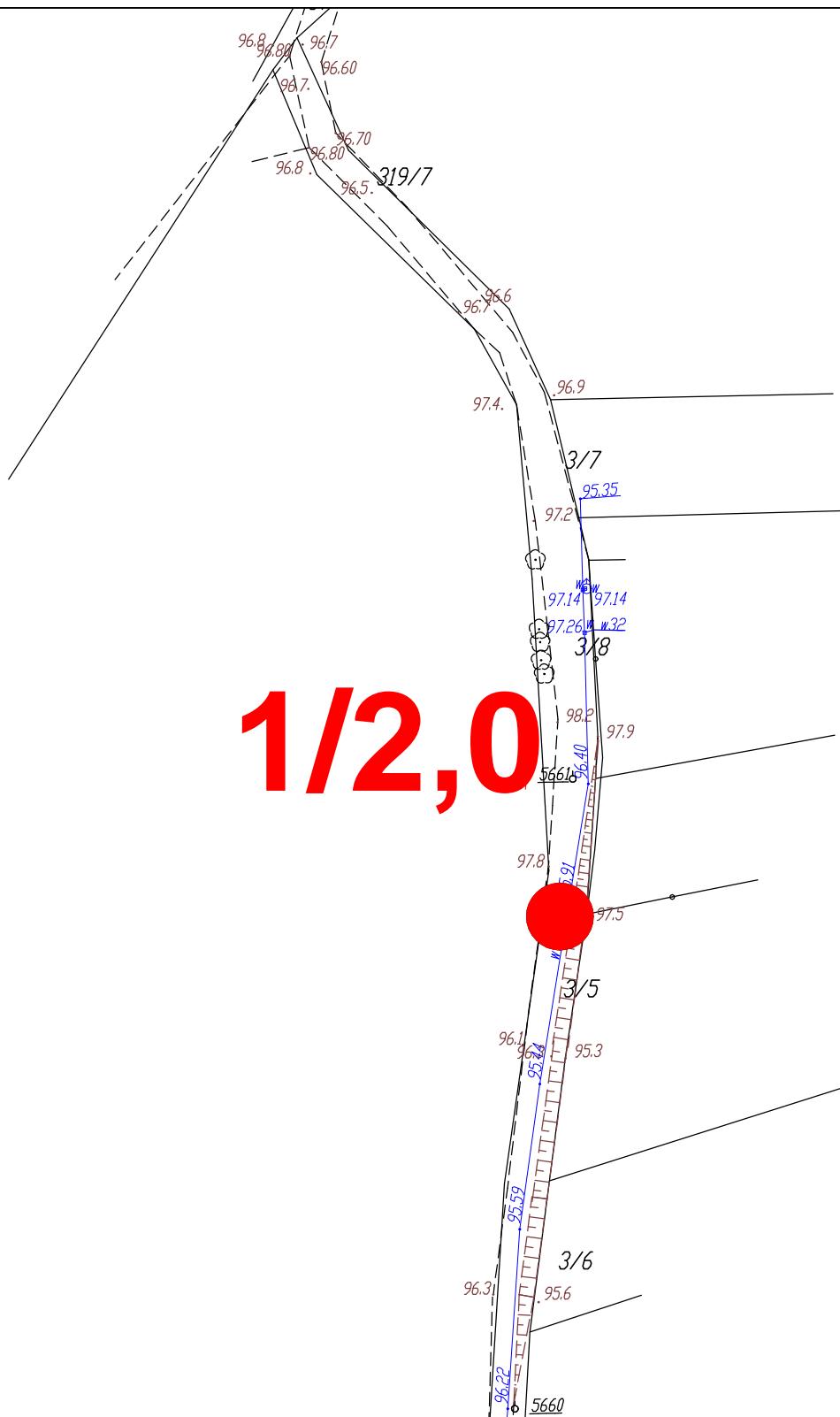
opracował
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
podziałka liniowa



źródło: <https://www.google.pl/maps/>



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.1.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

**LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU**

**STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ**

**RODZAJ
OPRACOWANIA**

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

2/2,0

OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.2.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

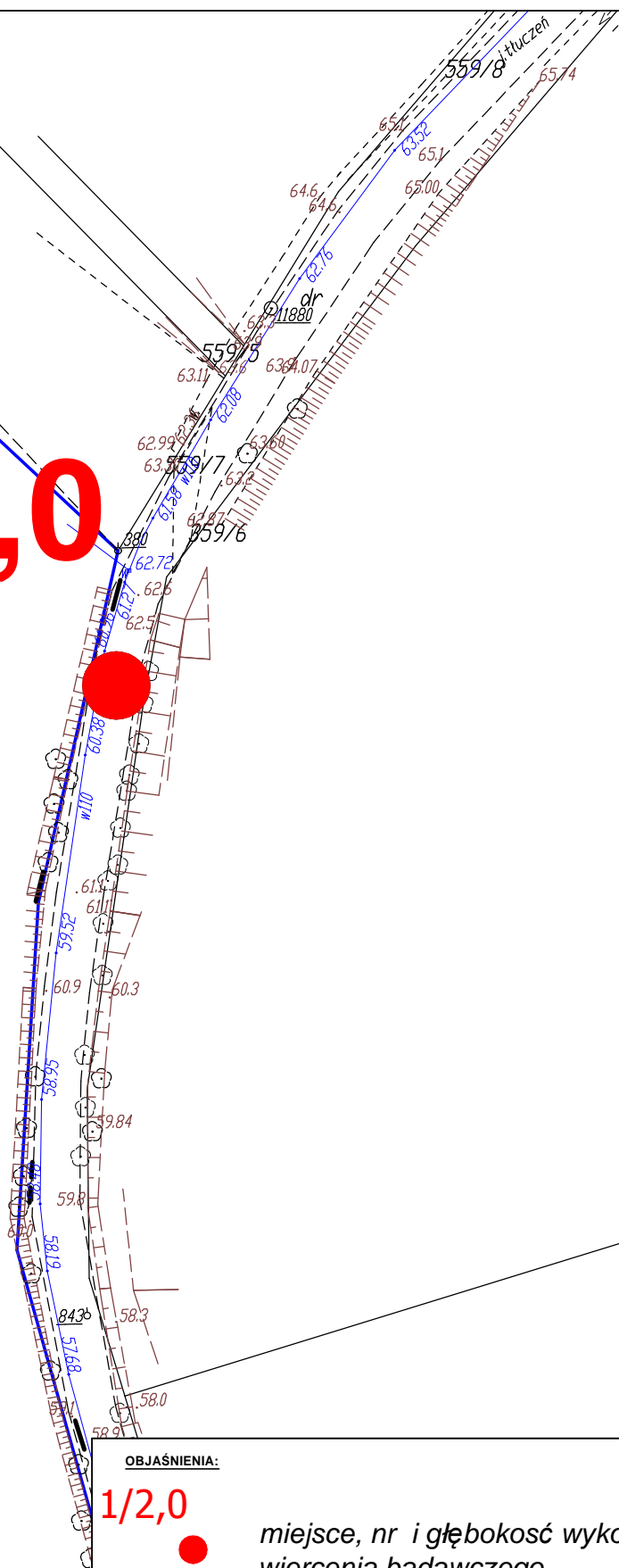
MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

3/2,0



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.3.

1/2,0



miejsce, nr i głębokość wykonanego wiercenia badawczego

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

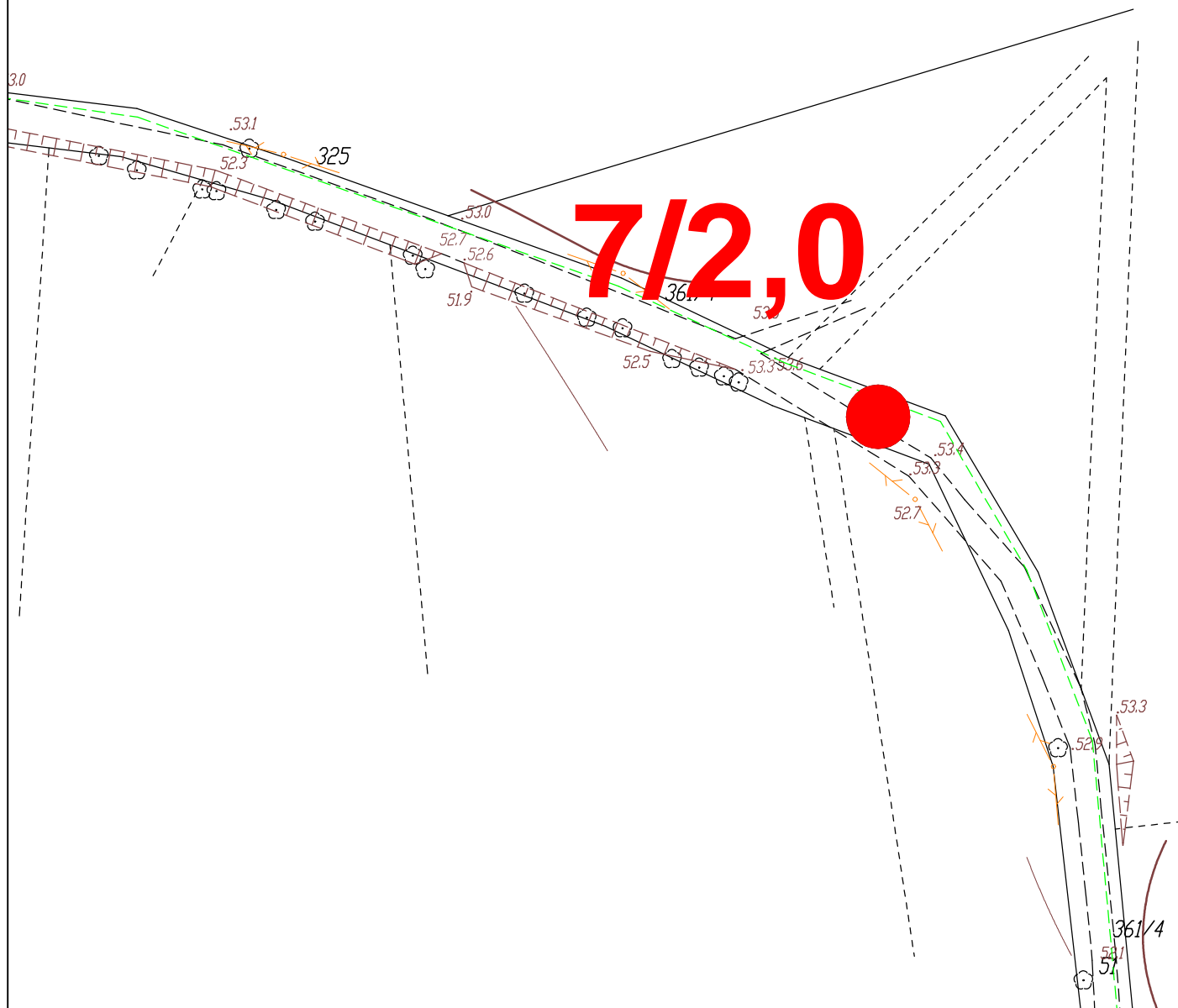
TRZEŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.7.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

**LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU**

**STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ**

**RODZAJ
OPRACOWANIA**

OPINIA GEOTECHNICZNA

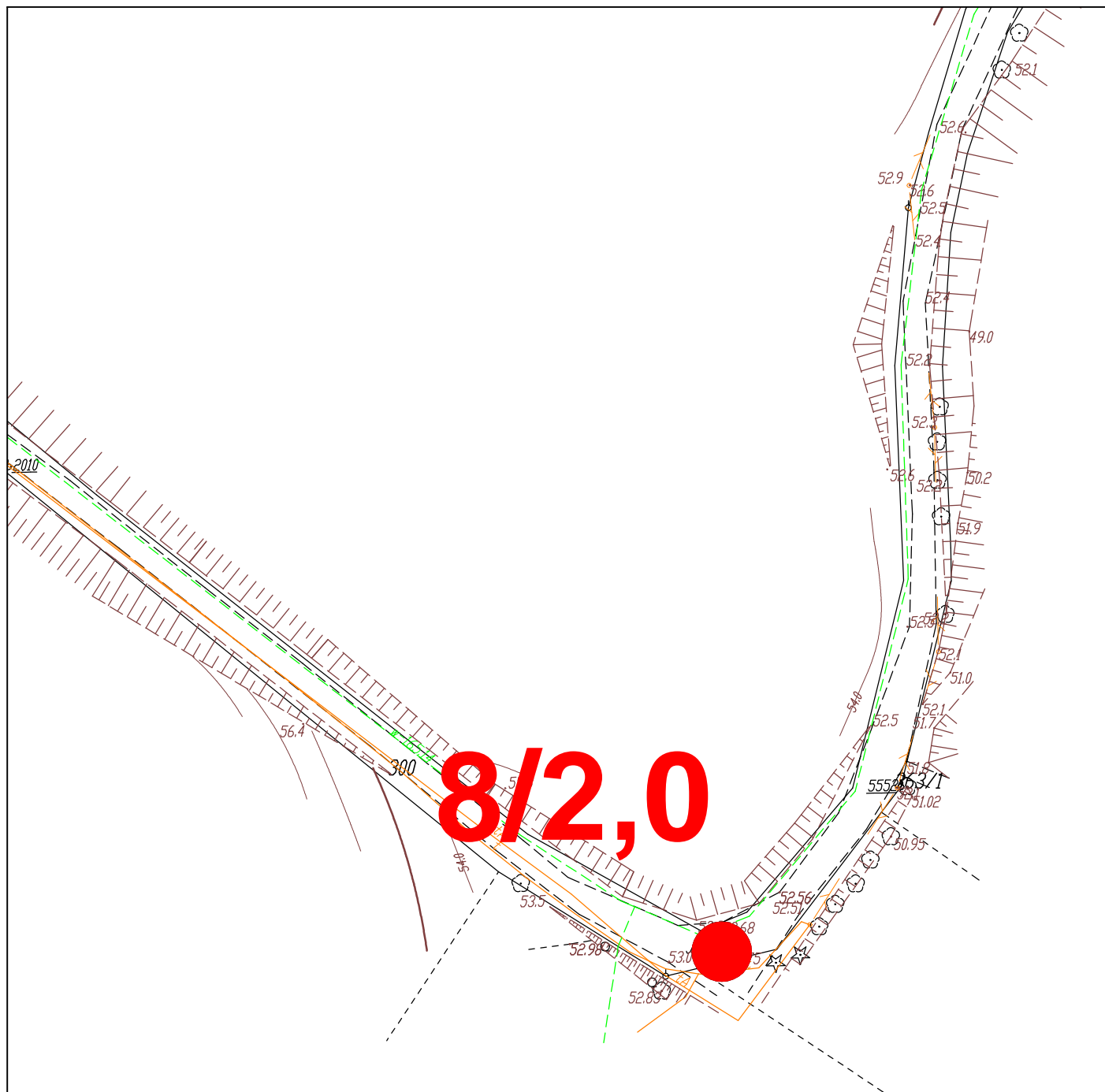
TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.8.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

**LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU**

**STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ**

**RODZAJ
OPRACOWANIA**

OPINIA GEOTECHNICZNA

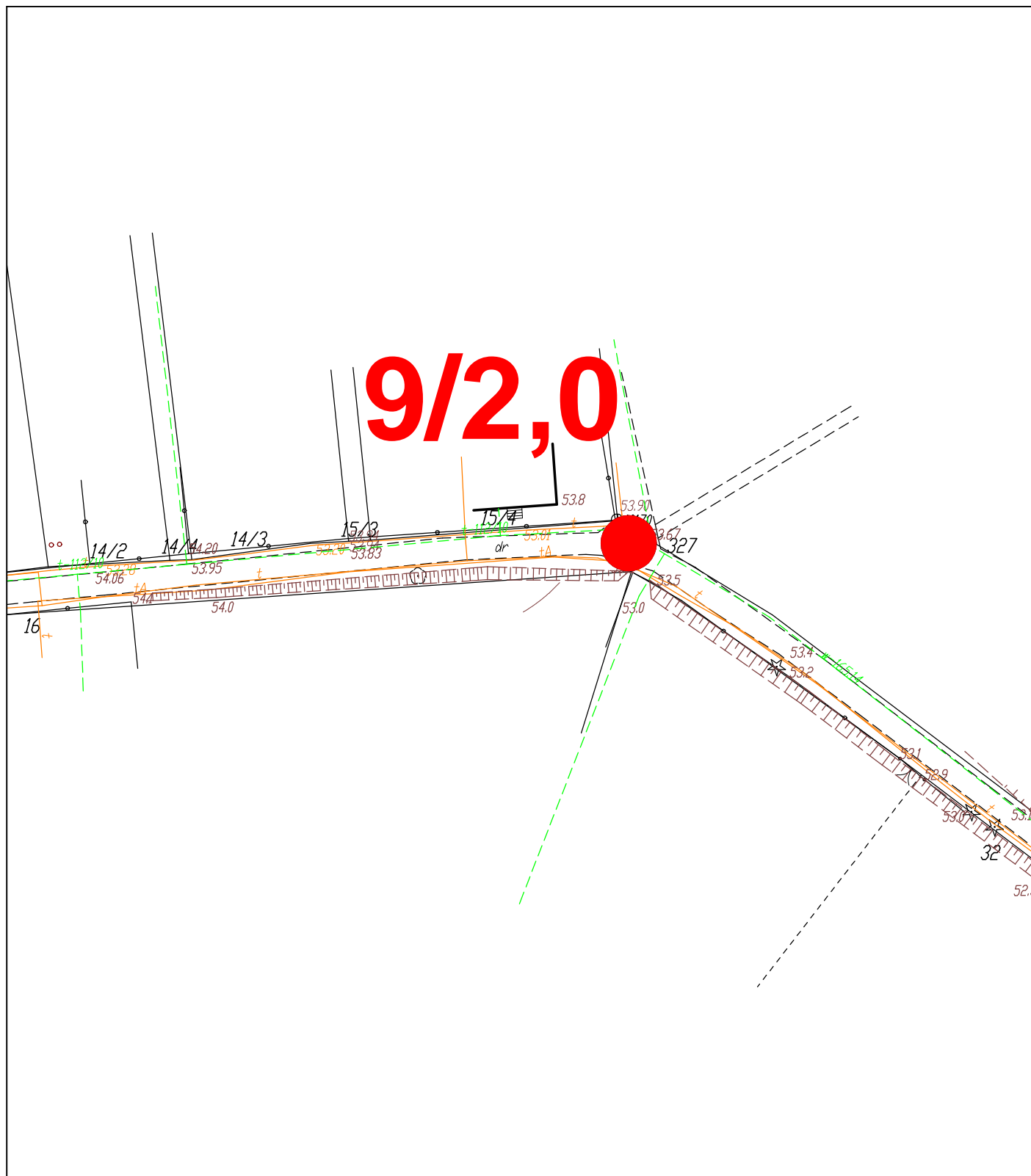
TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.9.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

**LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU**

**STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ**

**RODZAJ
OPRACOWANIA**

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

11/2,0



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.11.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

12/2,0



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.12.

1/2,0



miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

13/2,0



291

OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.13.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

14/2,0



OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.14.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

15/2,0



302

367/5

OBJAŚNIENIA:

ZAŁ. 2.15.

1/2,0



*miejsce, nr i głębokość wykonanego
wiercenia badawczego*

LOKALIZACJA
NAZWA OBIEKTU

STARE KUROWO - ROKITNO, GMINA STARE KUROWO -
PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ

RODZAJ
OPRACOWANIA

OPINIA GEOTECHNICZNA

TREŚĆ

MAPA DOKUMENTACYJNA

opracował:
mgr Andrzej Stube

data wykonania
kwiecień 2017

skala
1:1000

Otwór nr: **1**

Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Rzędna:

97,7 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność [$\%$]	ilość wałeczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,8	Pd	0,8	Piasek drobny; żółty	w	-	szg $I_D=0,50$	II_A
	-	1,2	Pr+ż	0,4	Piasek gruby ze żwirem; j. brązowy	w	-	szg $I_D=0,60$	II_D
	-	1,5	Ps//Pd	0,3	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym; żółty	w	-	szg $I_D=0,60$	II_D
	-	2,0	Pd	0,5	Piasek drobny; żółty	w	-	szg $I_D=0,65$	II_B

Otwór nr: **2**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

84,3 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Otw. suchy</i>	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd	1,8	Piasek drobny; j. brązowożółty	w	-	szg I _D =0,65	II_B

Otwór nr: **3**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

62,4 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd//Ps	1,8	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Otwór nr: **4**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

44,7 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Otw. suchy</i>	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd//Ps	1,8	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Otwór nr: **5**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: **PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO**Rzędna:

45,7 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność ć	ilość wałeczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechniczn ej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+ gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	2,0	nB (Pr+Pd+ż)	1,8	Nasyp budowlany – obsypka sieci (Piasek gruby z piaskiem drobnym i żwirem); brązowy	w	-	-	nB
	-	2,5	Pd	0,5	Piasek drobny; j. brązowożółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B
	-	3,0	Ps//Pd	0,5	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym; j. brązowożółty	w	-	szg I _D =0,65	II _E

Otwór nr: **6**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

47,7 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natł.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 2,30 m p.p.t.	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	0,6	nB (Ps+Ps+H+gruzC+Ko+Pr)	0,4	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Piasek średni z piaskiem średnim z humusem, gruzem ceglanym, otoczkami i piaskiem grubym); brązowy	w	-	-	nB
	-	1,5	nB (Pd+ż)	0,9	Nasyp budowlany – obsypka sieci (Piasek drobny ze żwirem); brązowy	w	-	-	nB
	-	1,6	PdH	0,1	Piasek drobny humusowy; czarny	w	-	-	nN
	-	2,3	Ps//Pd	0,7	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym; j. brązowożółty	w	-	szg I _D =0,65	II _E
	-	3,0	Pd	0,7	Piasek drobny; j. brązowożółty	nw	-	szg I _D =0,65	II _B
	-								

Otwór nr: **7**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: **PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO**Rzędna:

53,5 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natł.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw. I ust. 1,50 m p.p.t.	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z gruzem ceglanym) szary	w	-	-	nB
	-	0,6	nB (Pd+ż)	0,4	Nasyp budowlany – obsypka sieci (Piasek drobny ze żwirem); brązowy	w	-	-	nB
	-	0,8	PdH	0,2	Piasek drobny humusowy; c. szary	w	-	-	nN
	-	1,2	Nmp//T	0,4	Namuł piaszczysty przewarstwiony torfem; czarny	w	-	-	IA
	-	2,5	Ps//Pd	1,3	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym; j. szarozółty	w/nw	-	szg ID=0,65	II E

Otwór nr: **8**

Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Rzędna:

52,8 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+ żużel+ gruzC)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z żużlem i gruzem ceglany) c. szary	w	-	-	nB
	-	0,4	nB (Pd+Pg)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Piasek drobny z piaskiem gliniastym); c. brązowy	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd	1,6	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Otwór nr: **9**

Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Rzędna:

53,8 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność ć	ilość wałeczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Otw. suchy</i>	-	0,0 0,2	nB (Ps+Pr+ż)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Piasek średni z piaskiem grubym i żwirem); c. żółty	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd	1,8	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II_B

Otwór nr: **10**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

55,9 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natł.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nB (kruszywo+Ps+Ko)	0,2	Nasyp budowlany – tymczasowe utwardzenie drogi (Kruszywo łamane z piaskiem średnim i otoczkami): szary	w	-	-	nB
	-	2,0	Pd//Ps	1,8	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Otwór nr: **11**

Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: **PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO**

Rzędna:

64,4 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natł.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nN (Ps+PdH+Ko)	0,2	Nasyp niekontrolowany – (Piasek średni z piaskiem drobnym humusowym i otoczkami); szary	w	-	-	nN
	-	1,1	Pr//Ps	0,9	Piasek drobny ze żwirem; żółty	w	-	szg I _D =0,60	II_D
	-	2,0	Po	0,9	Pospółka; c. żółta	w	-	szg I _D =0,65	II_G

Otwór nr: **12**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

66,5 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nN (Ps+PdH+Ko)	0,2	Nasyp niekontrolowany – (Piasek średni z piaskiem drobnym humusowym i otoczkami); szary	w	-	-	nN
	-	0,6	Pr//Ps	0,4	Piasek gruby przewarstwiony piaskiem średnim; j. brązowy	w	-	szg I _D =0,55	II _c
	-	2,0	Pd	1,4	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Otwór nr: **13**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

61,8 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natl]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Otw. suchy</i>	-	0,0 0,2	nN (Ps+PdH+Ko)	0,2	Nasyp niekontrolowany – (Piasek średni z piaskiem drobnym humusowym i otoczkami); szary	w	-	-	nN
	-	2,0	Pd	1,8	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II_B

Otwór nr: **14**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: **PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO**Rzędna:

61,8 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	przebieg warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność []	ilość wałeczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,6	Pd//Ps	0,6	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; brązowożółty	w	-	szg I _D =0,50	II_A
	-	1,6	Po	1,0	Pospółka; brązowożółta	w	-	szg I _D =0,60	II_F
	-	2,0	Pd//Ps	0,4	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; brązowożółty	w	-	szg I _D =0,65	II_B

Otwór nr: **15**Data wykonania otworu:

28 marca 2017 r.

Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO
Rzędna:

74,6 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m natł.]	przełoty warstw [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY				
					rodzaj gruntu	wilgotność	ilość wateczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,2	nN (Ps+PdH+Ko)	0,2	Nasyp niekontrolowany – (Piasek średni z piaskiem drobnym humusowym i otoczkami); szary	w	-	-	nN
	-	1,5	Ps//Pd	1,3	Piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym; żółty	w	-	szg I _D =0,60	II _D
	-	2,0	Pd//Ps+ż	0,5	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim ze żwirem; żółty	w	-	szg I _D =0,65	II _B

Obiekt: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO Sonda typu DPL

Otwór: 1

Data wykonania: 28.03.2017

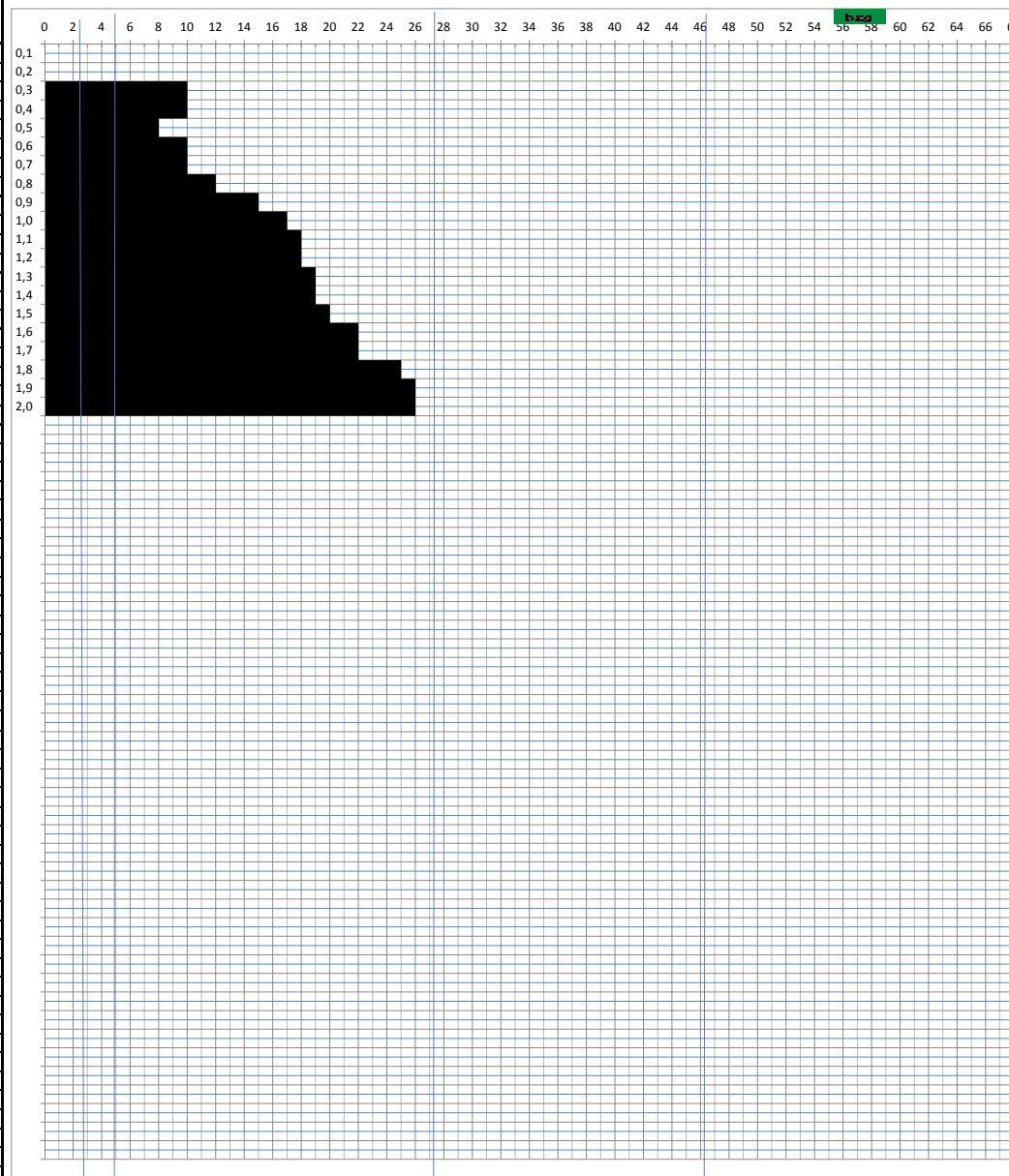
Miejscowość: Stare Kurowo - Kawki

Rzędna: 97,7 m n.p.m.

województwo: lubuskie

powiat: strzelecko-drezdenecki

gmina: Stare Kurowo

[illegible]

interpretacja zagęszczenia zgodnie z PN-B-04452 "GEOTECHNIKA Badania polowe"

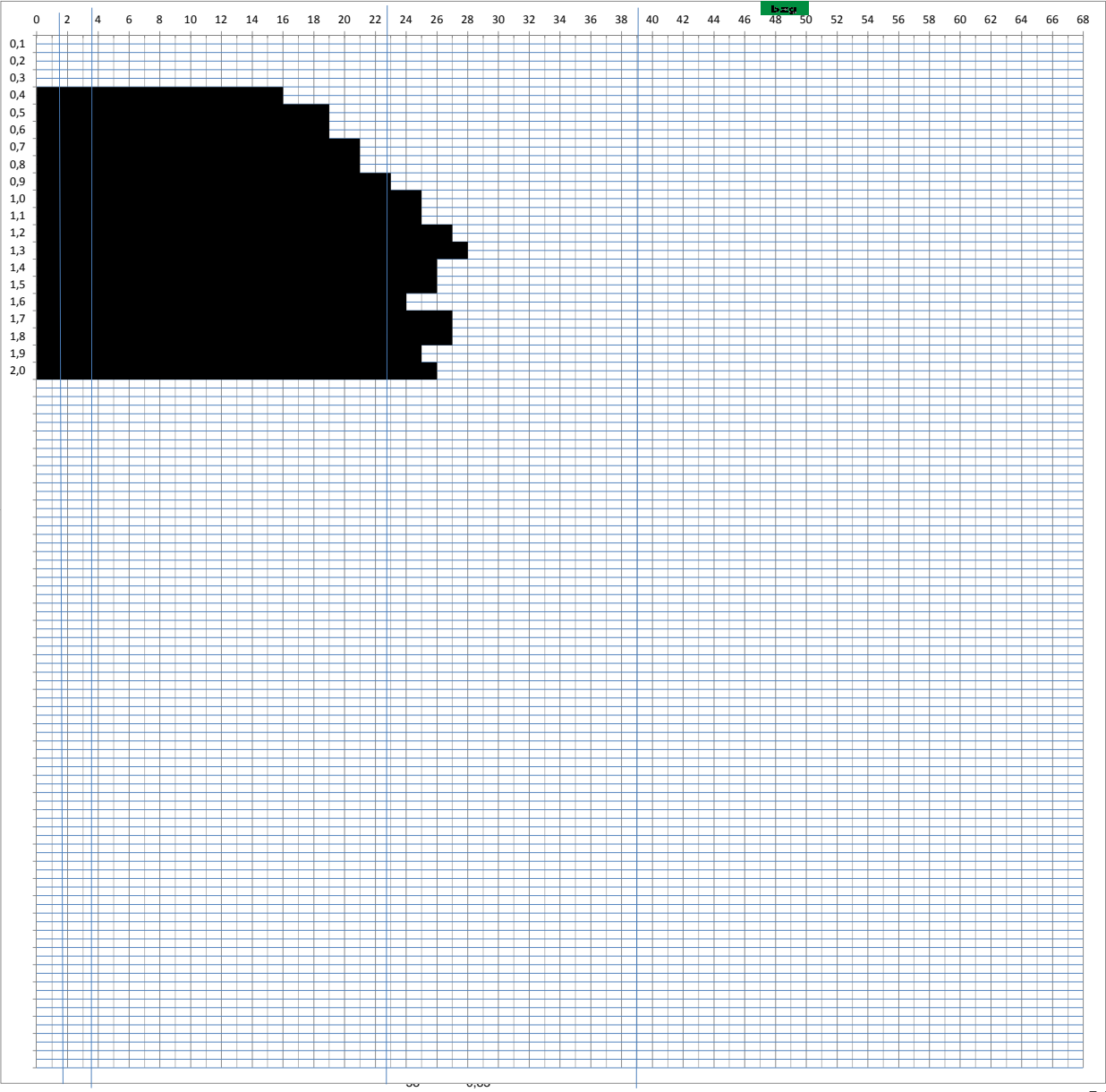
Obiekt: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - Sonda typu DPL
KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Otwór: 8
Data wykonania: 28.03.2017

Miejscowość: Stare Kurowo - Kawki
Rzędna: 52,8 m n.p.m.

województwo: lubuskie
powiat: strzelecko-drezdenecki
gmina: Stare Kurowo

głębokość zwierciadła wody m p.p.t.	profil litologiczny	głębokość [m]	liczba udarów	korekta liczby udarów	liczba uderów po korekcie	I _b	I _s
Otw. suchy	NB	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
	NB	0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,4	11	1,5	16	0,59	0,96
	Pd//Ps	0,5	16	1,2	19	0,62	0,96
		0,6	19	1,0	19	0,62	0,96
		0,7	21	1,0	21	0,64	0,96
		0,8	21	1,0	21	0,64	0,96
		0,9	23	1,0	23	0,66	0,97
		1,0	25	1,0	25	0,67	0,97
		1,1	25	1,0	25	0,67	0,97
		1,2	27	1,0	27	0,69	0,97
		1,3	28	1,0	28	0,69	0,98
		1,4	26	1,0	26	0,68	0,97
		1,5	26	1,0	26	0,68	0,97
		1,6	24	1,0	24	0,66	0,97
		1,7	27	1,0	27	0,69	0,97
		1,8	27	1,0	27	0,69	0,97
		1,9	25	1,0	25	0,67	0,97
		2,0	26	1,0	26	0,68	0,97





interpretacja zagęszczenia zgodnie z PN-B-04452 "GEOTECHNIKA Badania polowe"

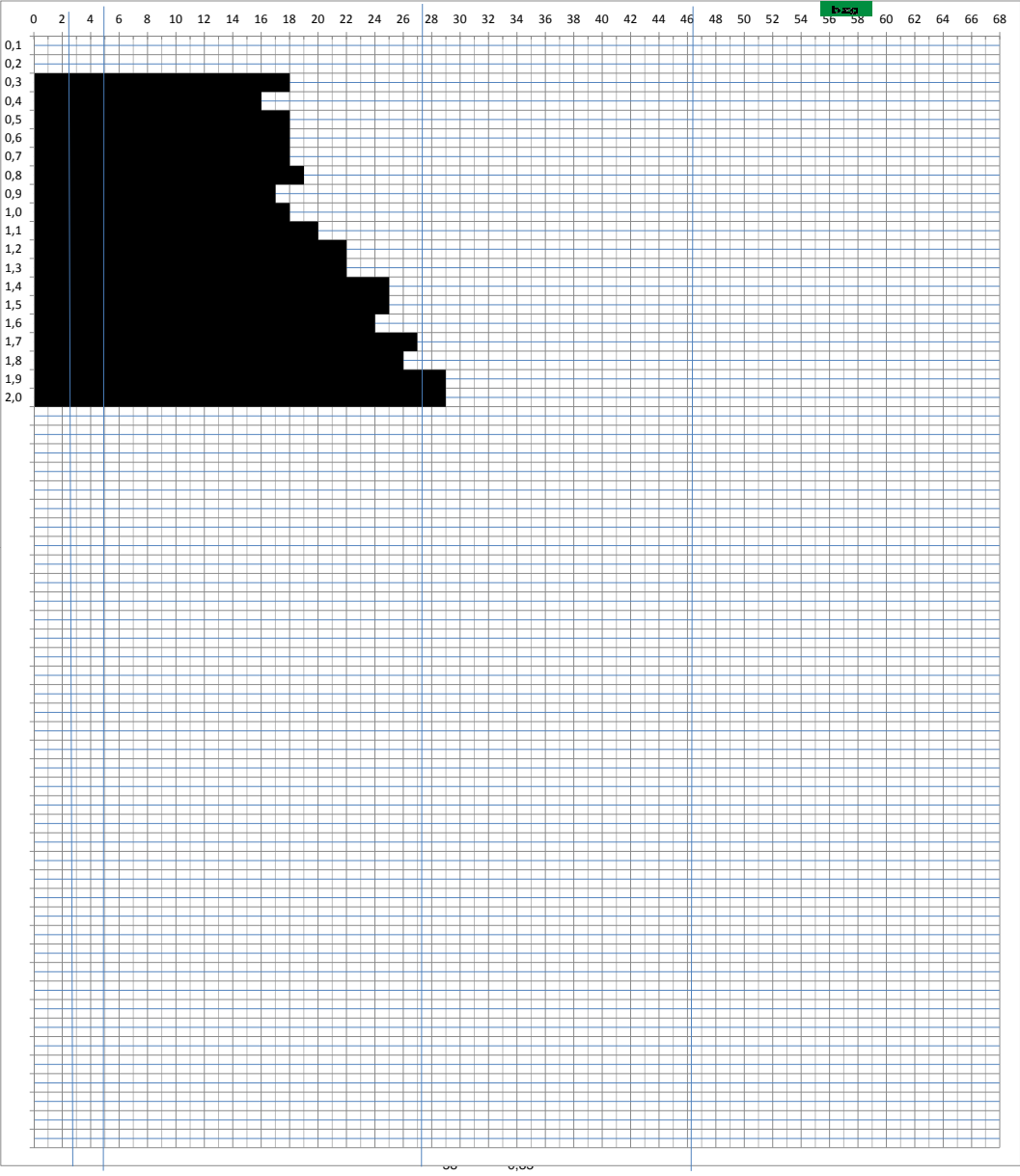
Obiekt: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - Sonda typu DPL
KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Otwór: 11
Data wykonania: 28.03.2017

Miejscowość: Stare Kurowo - Kawki
Rzędna: 64,6 m n.p.m.

województwo: lubuskie
powiat: strzelecko-drezdenecki
gmina: Stare Kurowo

głębokość zwierciadła wody m p.p.t.	profil litologiczny	głębokość [m]	liczba udarów	korekta liczby udarów	liczba uderzeń po korekcie	I _b	I _s
Otw. suchy	NB	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
		0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
	Pr//Ps	0,3	9	2,0	18	0,61	0,96
		0,4	11	1,5	16	0,59	0,96
		0,5	15	1,2	18	0,61	0,96
		0,6	18	1,0	18	0,61	0,96
		0,7	18	1,0	18	0,61	0,96
		0,8	19	1,0	19	0,62	0,96
		0,9	17	1,0	17	0,60	0,96
		1,0	18	1,0	18	0,61	0,96
		1,1	20	1,0	20	0,63	0,96
		1,2	22	1,0	22	0,65	0,97
	Po	1,3	22	1,0	22	0,65	0,97
		1,4	25	1,0	25	0,67	0,97
		1,5	25	1,0	25	0,67	0,97
		1,6	24	1,0	24	0,66	0,97
		1,7	27	1,0	27	0,69	0,97
		1,8	26	1,0	26	0,68	0,97
		1,9	29	1,0	29	0,70	0,98
		2,0	29	1,0	29	0,70	0,98



interpretacja zagęszczenia zgodnie z PN-B-04452 "GEOTECHNIKA Badania polowe"

Obiekt: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO Sonda typu DPL

Otwór: 14

Data wykonania: 28.03.2017

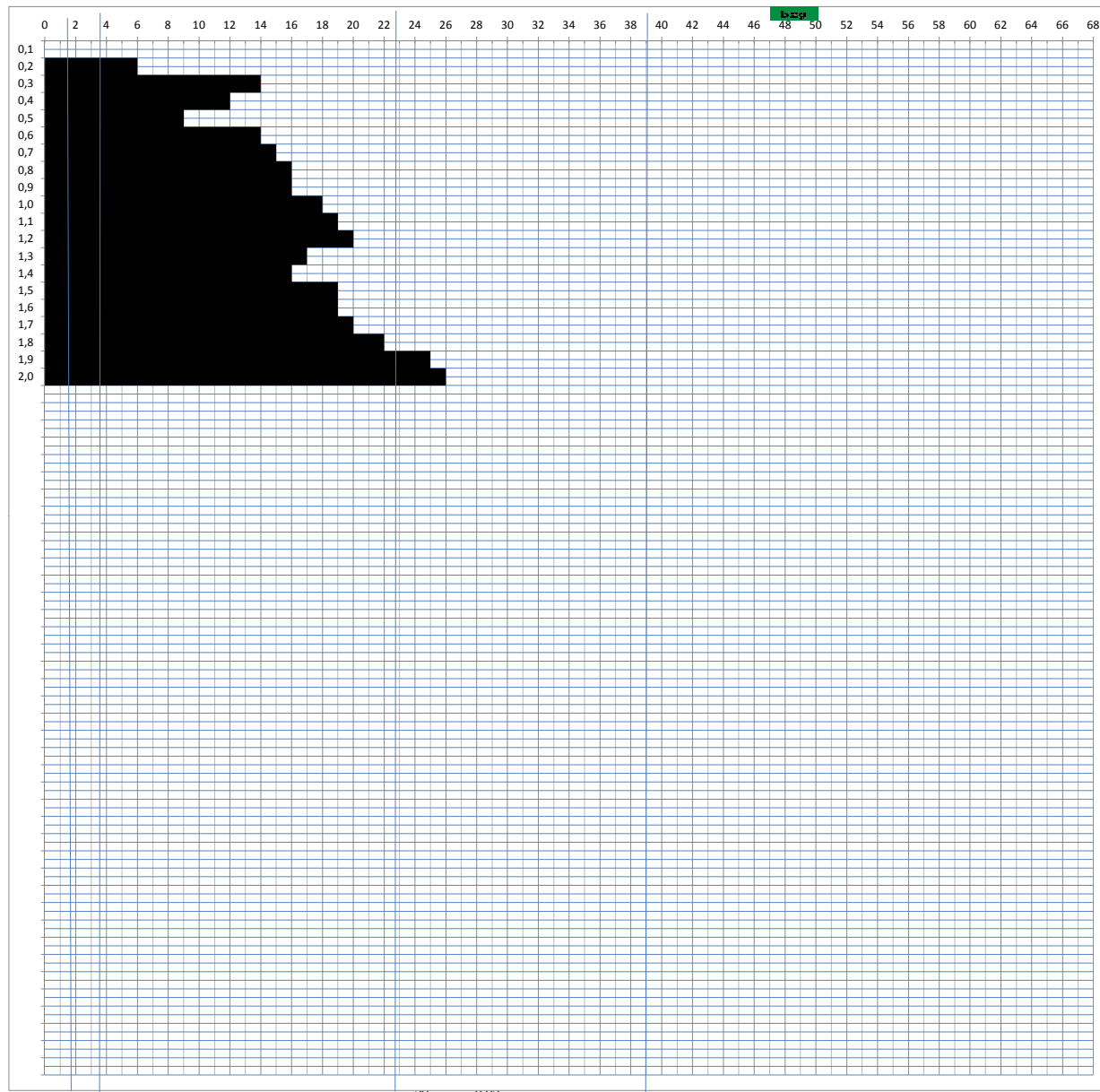
Miejscowość: Stare Kurowo - Kawki

Rzędna: 61,8 m n.p.m.

województwo: lubuskie

powiat: strzelecko-drezdenecki

gmina: Stare Kurowo

[illegible]

PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI SANTOCKA W GMINIE STARE KUROWO			PARAMETRY GEOTECHNICZNE											Zał. 5.	
Opinia geotechniczna			UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW												
			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020												
Opis geologiczny			wartość charakterystyczna		$x^{(n)}$										
	nasypy budowlane / nasypy niekontrolowane		współczynnik materiałowy		γ^m		Opracował: mgr Andrzej Stube								
			wartość obliczeniowa		$x^{(r)}$										
	osady zastoiskowe	Holocen	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna w_n	Gęstość objętościowa	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego φ	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o	Moduł odkształcenia pierwotnego E_o	Współczynnik filtracji k (wg wzoru amerykańskiego)	
	niespoiste utwory typu wodnolodowcowego	Plejstocen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	
			-	nB/nN	-	nasypy budowlane związane z tymczasowym utwardzeniem drogi i zasypkami sieci / nasypy niekontrolowane								-	
			-												
<div><div></div> dane z badań laboratoryjnych</div> <div><div></div> parametry efektywne</div> <div>grunt wilgotny/nawodniony</div> <div><div></div> dane z badań polowych</div>															

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480)			INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH	
GRUNTY NASYPOWE nB – nasyp budowlany nN – nasyp niekontrolowany			WODA GRUNTOWA	
GRUNTY RODZIME				
- grunty organiczne ($I_{om} > 2\%$) H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$ Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$ T – torf $I_{om} > 30\%$ Gy – gytia Kj – kreda jeziorna		nieskaliste		
WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny		skaliste		
- grunty mineralne – nieskaliste KW – zwietrzelina KWg – zwietrzelina gliniasta KR – rumosz KRg – rumosz gliniasty Ko – otoczaki		kamieniste		
Ż – żwir Żg – żwir gliniasty Po – pospółka Pog – pospółka gliniasta		grubo-ziarniste		
Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ – piasek pylasty Pg – piasek gliniasty		niespoiste	MIJESCA POBRANIA PRÓB 	
πp – pył piaszczysty π – pył Gp – glina piaszczysta G – glina Gπ – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπz – glina pylasta zwięzła Jp – ił piaszczysty J – ił Jπ – ił pylasty		spoiste		
- grunty mineralne - skaliste ST – skała twarda SM – skała miękka			SONDOWANIA 	
- inne symbole + domieszki // przewarstwienia / na pograniczu			Strefy przebadane sondą: DPL – udarową lekką ZW – udarowo-obrotową SC – ciężką wbijaną SW – wciskaną	
			INNE OZNACZENIA 	
			numer otworu rzędna otworu otwór archiwalny	
			rzut projektowanego obiektu na przekrój	
			numer oraz granica warstwy geotechnicznej	

Analiza sitowa

29.03.2017

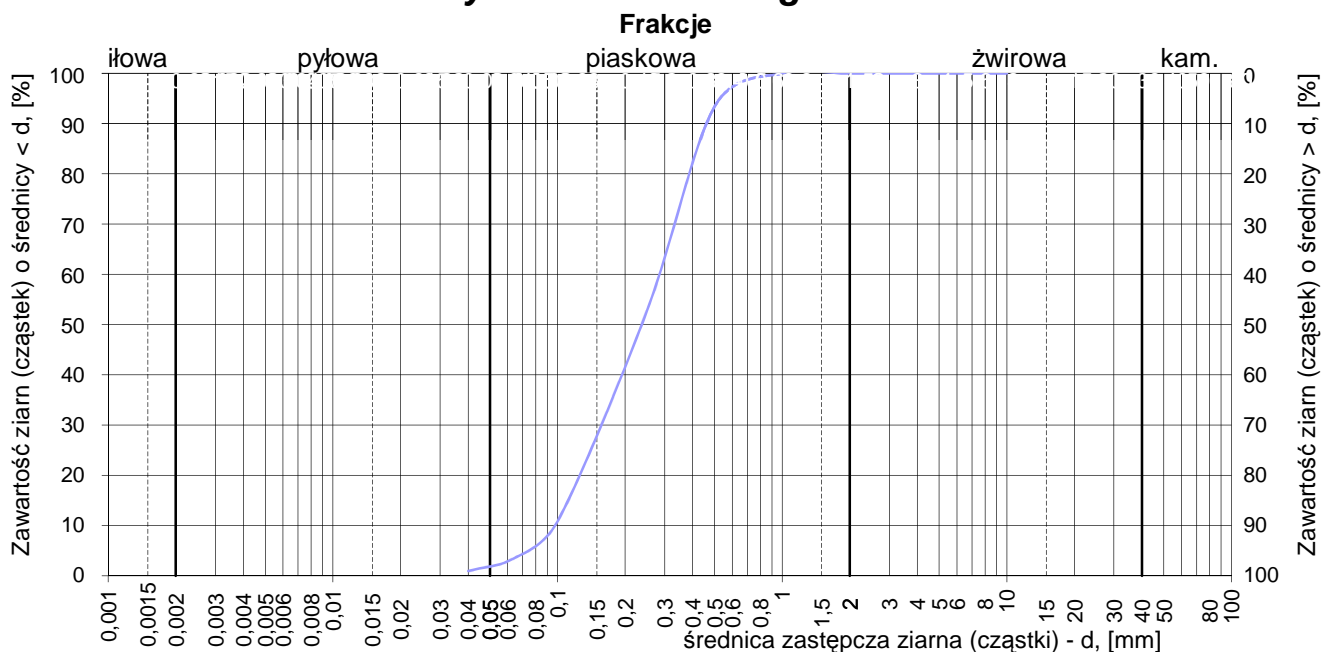
Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Nr otworu: 1
Głębokość: 0,5 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
8	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00
0,5	6,60	6,60	6,60
0,25	40,60	40,60	47,20
0,1	41,90	41,90	89,10
0,063	7,50	7,50	96,60
0		0,00	96,60
Razem		96,60	

Wykres uziarnienia gruntu



Współczynnik filtracji :

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} = 3,299 \text{ m/s} \cdot 10^{-5}$$

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (Pd)**

Załącznik 7.1.

Analiza sitowa

29.03.2017

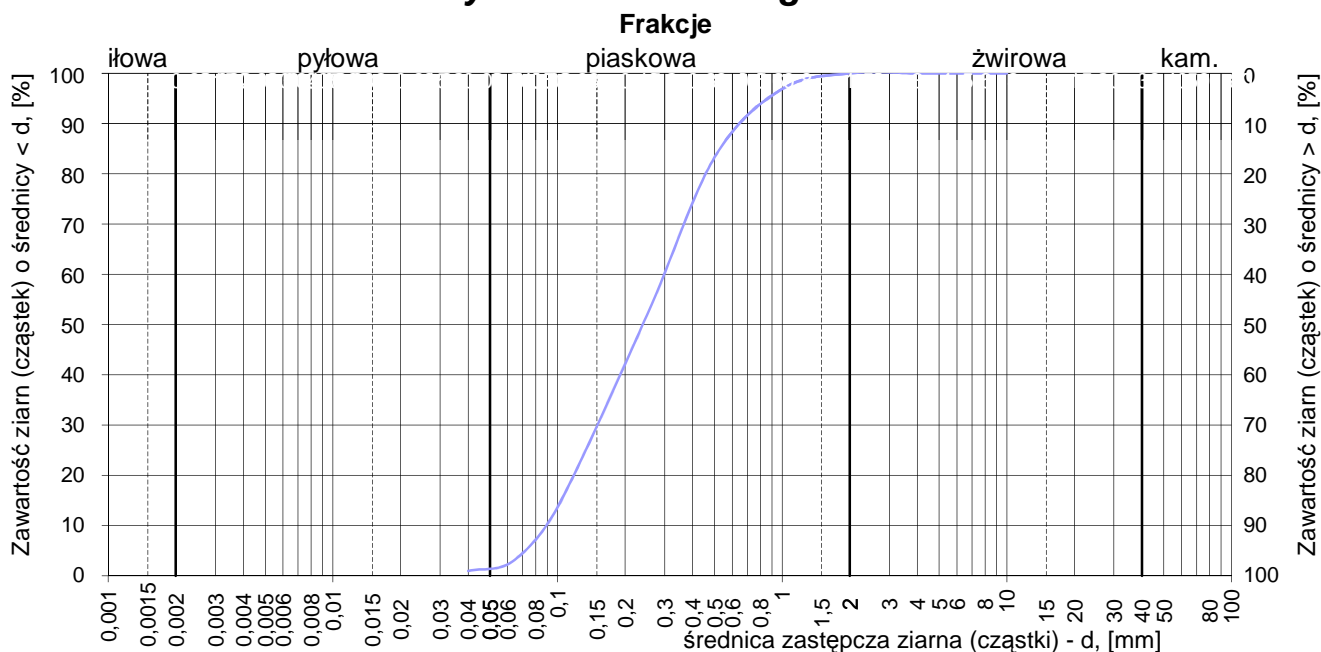
Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Nr otworu: **8**
Głębokość: **0,8 m**

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
8	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
1	3,10	3,10	3,10
0,5	13,60	13,60	16,70
0,25	31,40	31,40	48,10
0,1	38,20	38,20	86,30
0,063	10,80	10,80	97,10
0		0,00	97,10
Razem		97,10	

Wykres uziarnienia gruntu



Współczynnik filtracji :

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} = 2,744 \text{ m/s} \cdot 10^{-5}$$

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (Pd)**

Załącznik 7.2.

Analiza sitowa

29.03.2017

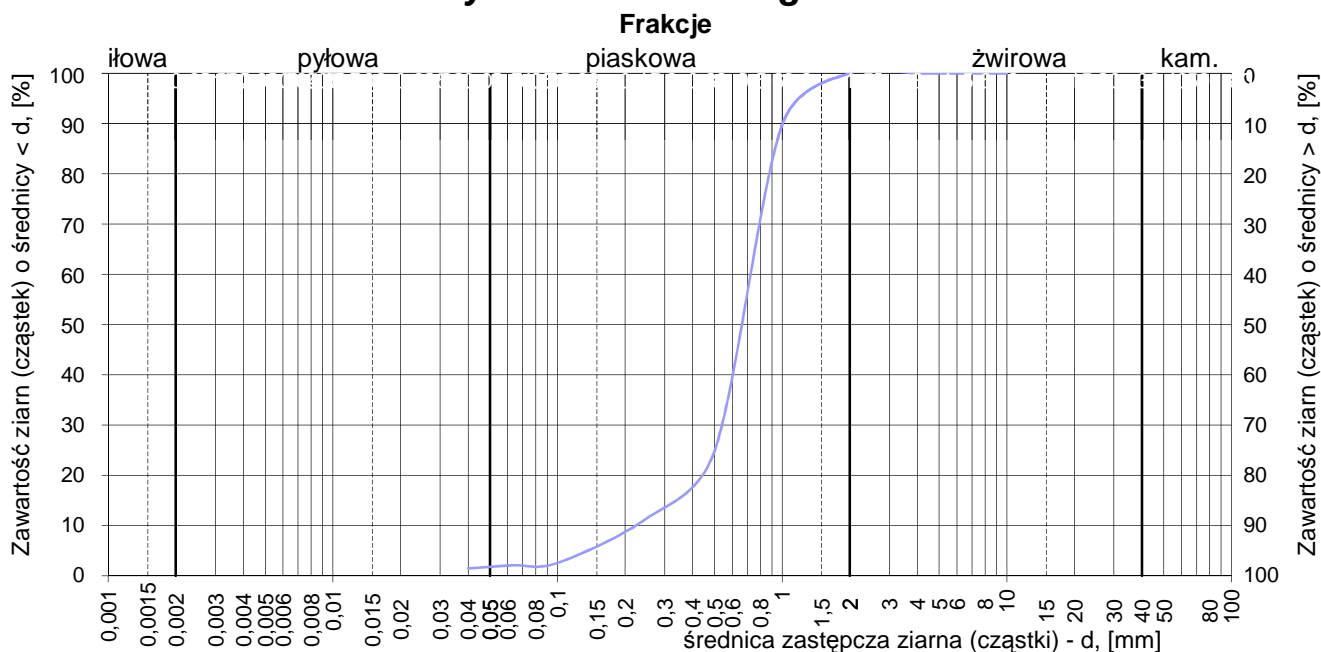
Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Nr otworu: **11**
Głębokość: **0,8 m**

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
8	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
1	10,20	10,20	10,20
0,5	64,90	64,90	75,10
0,25	13,40	13,40	88,50
0,1	8,90	8,90	97,40
0,063	0,50	0,50	97,90
0		0,00	97,90
Razem		97,90	

Wykres uziarnienia gruntu



Współczynnik filtracji :

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} = 57,371 \text{ m/s} \cdot 10^{-5}$$

Rodzaj gruntu: **Piasek gruby (Pr)**

Załącznik 7.3.

Analiza sitowa

29.03.2017

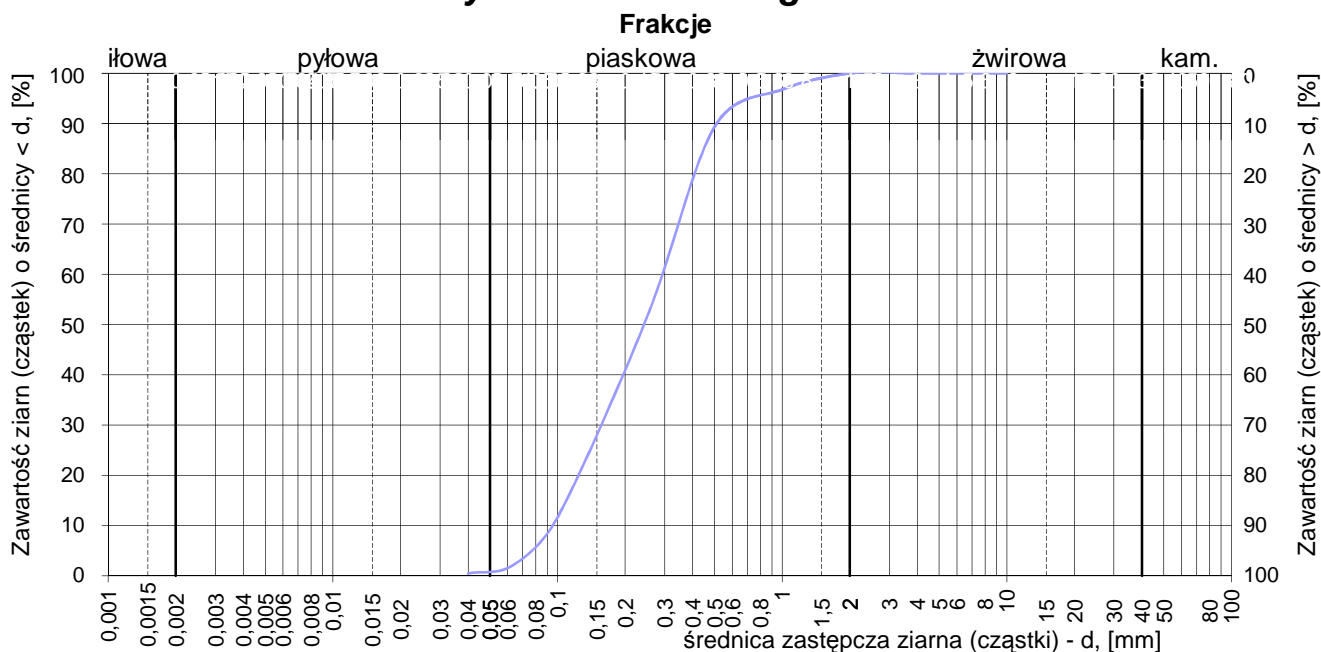
Temat: PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ STARE KUROWO - KAWKI W GMINIE STARE KUROWO

Nr otworu: **14**
Głębokość: **0,5 m**

masa początkowa próbki $m_s = 100 \text{ g}$

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
8	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
1	3,20	3,20	3,20
0,5	7,40	7,40	10,60
0,25	37,90	37,90	48,50
0,1	39,80	39,80	88,30
0,063	9,60	9,60	97,90
0		0,00	97,90
Razem		97,90	

Wykres uziarnienia gruntu



Współczynnik filtracji :

$$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} = 3,299 \text{ m/s} \cdot 10^{-5}$$

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny (Pd)**

Załącznik 7.4.