

**OPINIA GEOTECHNICZNA
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO – WODNE
NA POTRZEBY PRZEBUDOWY UL. POLNEJ W ŁĄDKU
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
W WAŁCZU**

L.dz. 2033_2019

*województwo: wielkopolskie
powiat: słupecki
gmina: Łądek*

Opracował:

mgr Andrzej Stube

upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

Poznań, marzec 2019 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

TEKST

	str.
1. Wstęp.....	3
2. Położenie omawianego terenu.....	4
3. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.....	4
4. Warunki wodne.....	6
5. Podsumowanie i zalecenia.....	8

ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1.1-4.	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Zał. 2.1-10.	Karty otworów geotechnicznych
Zał. 3.1-3.	Wykres sondowania dynamicznego DPL
Zał. 4.	Tabela parametrów geotechnicznych
Zał. 5.	Objaśnienia znaków i symboli
Zał. 6.	Wyniki pomiarów nośności nawierzchni

1. WSTĘP

1.1. Inwestor: Gmina Łądek
ul. Rynek 26
62-4406 Łądek

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 ulicy polnej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Łądku, powiat słupecki, województwo wielkopolskie.

1.5. Prace terenowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych podłoża, w dniu 18.03.2019 roku, wykonano:

- wizję terenową;
- 10 otworów badawczych, o głębokości 3,0 – 4,50 m p.p.t., łącznie 31,5 mb wierceń;
- 3 sondowania dynamiczne DPL;
- pomiary nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana (zał. 6.);
- analizę makroskopową próbek gruntu.

Otworki badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących obiektów, w oparciu o plan sytuacyjny w skali 1:500, dostarczony przez Zleceniodawcę.

Rzędne punktów badawczych ustalono na podstawie planu sytuacyjnego.

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

2. POŁOŻENIE OMAWIANEGO TERENU

Obszar objęty niniejszą dokumentacją zlokalizowany jest w miejscowości Łądek, powiat słupecki, województwo wielkopolskie.

Pod względem geomorfologicznym Łądek jest położony w rejonie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie i mezoregionie Równina Wrzesińska (315.56).

Rzędne otworów badawczych kształtują się w zakresie 92,4 – 97,0 m n.p.m. Maksymalna deniwelacja terenu wynosi 4,6 m.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

Wierceniami, wykonanymi do maksymalnej głębokości 3,0-4,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie holocenów i plejstocenów utworów czwartorzędowych.

W przypowierzchniowych partiach terenu zalega nasyp niekontrolowany, zbudowany z piasku drobnego próchniczego, piasku drobnego, gruzu ceglanego oraz lokalnie śmieci.

W otworach nr 1-7, podłoże stanowią wodnolodowcowe piaski różnej granulacji, z przewarstwieniami i domieszkami, o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia, których spągu w otworach 1-4, 6-7 nie osiągnięto. W otworach nr 5 i 8-10 nawiercono osady spójne, wykształcone w postaci piasków gliniastych, z przewarstwieniami i domieszkami, lokalnie rozdzielane utworami niespoistymi (otw. 8, 10) których spągu w otworach 5 i 8-10 nie osiągnięto.

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 – obejmuje niespoiste grunty rzeczne i wodnolodowcowe:

warstwa I_A – to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$;

warstwa I_B – to piaski drobne, z przewarstwieniami średniego, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$;

warstwa I_C – to piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$;

warstwa I_D – to piaski drobne, z przewarstwieniami, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$;

warstwa I_E – to piaski drobne, z przewarstwieniami, wilgotne i nawodnione, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,70$;

warstwa I_F – piaski średnie i piaski grube, z przewarstwieniami i domieszkami, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$;

warstwa I_G – piaski średnie, z domieszkami, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Grupa II – obejmuje plejstoceny, lodowcowe grunty mało i średnio spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem "B"

warstwa II_A – to piaski gliniaste, z przewarstwieniami, wilgotne, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,35$;

warstwa II_B – to piaski gliniaste, z przewarstwieniami, wilgotne, twardoplastyczne/plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$;

warstwa II_C – to piaski gliniaste, z przewarstwieniami, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,15$;

warstwa II_D – to piaski gliniaste, z przewarstwieniami i domieszkami, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$;

warstwa II_D – to piaski gliniaste, wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,05$.

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabele wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 4).

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.1-10).

4. WARUNKI WODNE

Dokumentowane podłoże zbudowane jest ze **słabo przepuszczalnych** utworów spoistych, wykształconych w postaci piasków gliniastych oraz z **przepuszczalnych** piasków różnej granulacji.

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. 18.03.2019 roku. W tabeli poniżej zamieszczono pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej

Numer otworu	Rzędna terenu u wylotu otworu [m n.p.m.]	Głębokość wykonanego otworu [m]	Głębokość nawierconego zwierciadła wody [m p.p.t.]	Występowanie ustabilizowanego zwierciadła wody		Głębokość sączeń [m p.p.t.]
				Głębokość [m p.p.t.]	Rzędna [m n.p.m.]	
1	92,4	3,0	1,50	1,50	90,9	-
2	93,0	3,0	2,10	2,10	90,9	-
3	93,0	3,0	1,60	1,60	91,4	-
4	92,7	3,0	1,10	1,10	91,6	-
5	92,7	3,0	1,10	1,10	91,6	-
6	93,4	3,0	1,20	1,20	92,2	-
7	94,7	3,0	otwór suchy		-	-
8	96,0	3,0	otwór suchy		-	-
9	96,5	3,0	otwór suchy		-	-
10	97,0	4,5	2,10	-	94,9	2,1

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

5. CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DROGOWEJ

W trzech punktach badawczych wykonano przewieroty przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej. Lokalizację punktów badawczych przedstawiają plany sytuacyjne (zał. 1).

Poniżej warstw asfaltu o grubościach 6 – 8cm występuje zróżnicowana podbudowa zasadnicza:

- w pkt. 1 – podbudowę stanowi piasek z humusem i otoczkami;
- w pkt. 2 – podbudowę stanowi piasek drobny;
- w pkt. 3 – podbudowę stanowi kruszywo łamane, granitowe.



Rysunek 1: Przekrój przewiertu nr 1.



Rysunek 2: Przekrój przewiertu nr 2



Rysunek 3: Przekrój przewiertu nr 3.

6. PODSUMOWANIE I ZALECENIA

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych stwierdza się, że podłoże gruntowe cechuje się prostymi warunkami gruntowo – wodnymi, a inwestycję można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

Rozpoznanie to pokazuje generalnie jednolitą budowę konstrukcji nawierzchni.

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

- od powierzchni terenu zalega 0,4-1,3 m warstwa nasypu antropogenicznego z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego, gruzu ceglanego oraz lokalnie śmieci;
- głębiej, w otworach nr 1-7, podłoże stanowią wodnolodowcowe piaski różnej granulacji, z przewarstwieniami i domieszkami piasków gliniastych i pylastych, o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia, których spągu w otworach 1-4, 6-7 nie osiągnięto;
- natomiast w otworach nr 5 i 8-10 nawiercono osady spoiste, wykształcone w postaci piasków gliniastych, z przewarstwieniami i domieszkami piasków drobnych i żwirów, lokalnie rozdzielane utworami niespoistymi (otw. 8, 10) których spągu w otworach 5 i 8-10 nie osiągnięto.

Wodę gruntową nawiercono głównie w postaci zwierciadła swobodnego (otw. 1-6) oraz lokalnie sączeń w śródglinowych w przewarstwach piaszczystych. W dniu wykonywania wierceń zwierciadło wód gruntowych występowało w przedziale głębokości 2,1 – 1,1 m p.p.t., tj. w przedziale rzędnych 90,9 – 94,9 m n.p.m. Poziom zwierciadła wody gruntowej może zmieniać się w zakresie +0,7m/-0,5 m i jest zależny od zasilania opadami atmosferycznymi i wodami poroztopowymi. W okresie po intensywnych opadach atmosferycznych lub po roztopach pokrywy śnieżnej pewne ilości sączeń mogą dodatkowo pojawić się na stropie osadów słabo przepuszczalnych oraz wśród piaszczystych przewarstw w osadach spoistych, na zróżnicowanych głębokościach.

W załączniku nr 6 przedstawiono pomiary nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana. Ulica Polna w m. Łądek cechuje się ugięciem miarodajnym $U_m=1,886$ mm. Wyniki pomiarów ugięć wskazują na przekroczenie dopuszczalnych wartości nawet dla kategorii ruchu KR1 i potwierdzają zły stan techniczny nawierzchni, czego dodatkowym dowodem są liczne uszkodzenia nawierzchni.

Przy przebudowie ulicy Polnej (w przypadku konieczności jej poszerzenia, np. budowa zjazdów) zagrożeniem dla prawidłowego wykonawstwa będzie konieczność przełożenia licznych sieci, których zasypki są bardzo zróżnicowane litologicznie i posiadają zróżnicowane zagęszczenie. Dlatego w przypadku poszerzenia krawędzi jezdni w podłożu drogi mogą znaleźć się luźne nasypy. W takich przypadkach nasypy niekontrolowane należy usunąć, a w ich miejsce wbudować nasyp budowlany z gruntów niespoistych, zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

W przypadku przebudowy zasadniczego ciągu drogi, tj. ul. Polnej, w podłożu wystąpią głównie nasypy antropogeniczne o bardzo zróżnicowanym składzie (głównie piaski próchniczne z piaskami drobnymi oraz podbudowa pod nawierzchnię), podścielone zarówno **wysadzinowymi** piaskami gliniastymi (grupa nośności G3) oraz **niewysadzinowymi** piaskami różnej granulacji (grupy nośności G1).

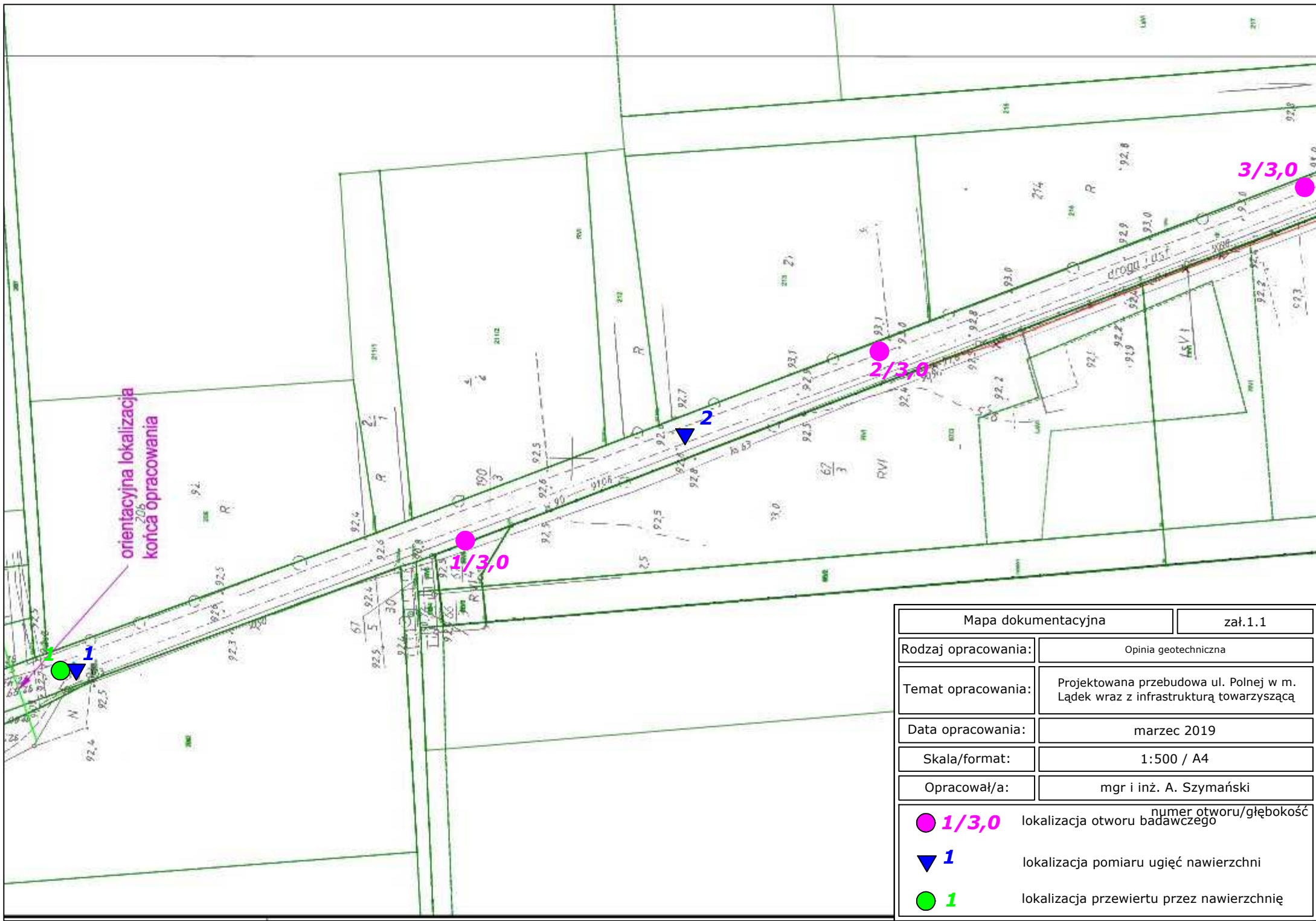
Należy doprowadzić podłoże drogi do grupy nośności G1, np. poprzez dokonanie lokalnych wymian i zastosowanie stabilizacji cementowej.

Można przyjąć następujący tryb postępowania:

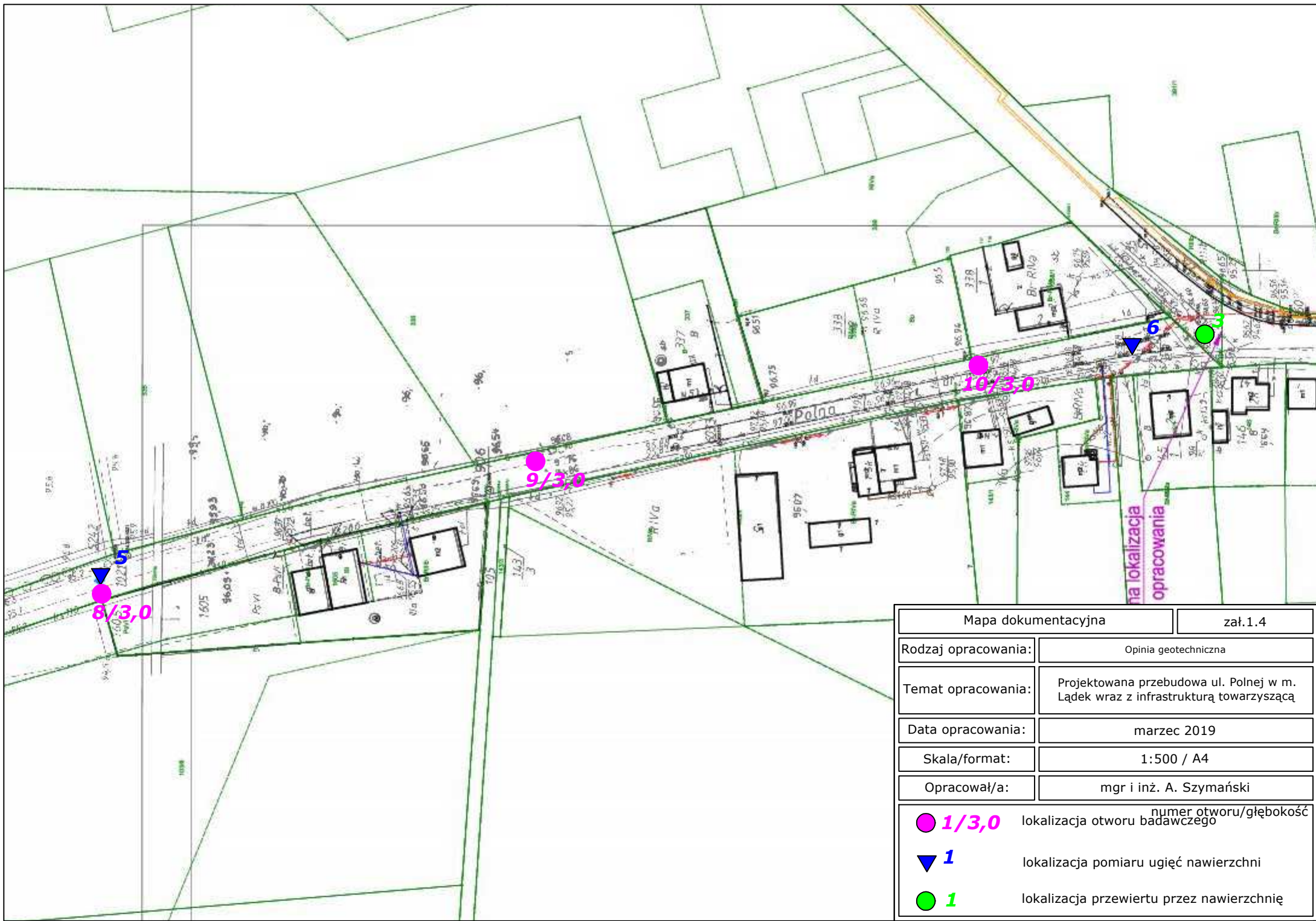
- **usunięcie nasypów niekontrolowanych miąższości 0,4 – 1,3m i po wstępnym dogęszczeniu piaszczystego podłoża (wymagane minimalne parametry podłoża to $E_2 \geq 80$ MPa i $I_o \leq 2,5$)**




- **wbudowanie nasypu budowlanego z piasków różnoziarnistych o $U > 4,0$ i miąższości (w zakresie objętym rozpoznaniem geotechnicznym) 0,4-1,3m p.p.t., zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia $I_{smin} \geq 0,98$ – pełniącego funkcję podbudowy pomocniczej;**

- **w poziomie góry robót ziemnych wbudowanie warstwy podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego, lub stabilizacji cementowej spełniającej warunek w zakresie nośności $E_{2min} \geq 120,0$ MPa i wskaźnika odkształcenia $I_o \leq 2,2$.**



Mapa dokumentacyjna		zał.1.1	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna		
Temat opracowania:	Projektowana przebudowa ul. Polnej w m. Łądek wraz z infrastrukturą towarzyszącą		
Data opracowania:	marzec 2019		
Skala/format:	1:500 / A4		
Opracował/a:	mgr i inż. A. Szymański		
<div><div><div><div><div></div><div>1/3,0</div></div><div>numer otworu/głębokość</div></div><div><div><div></div><div>1</div></div><div>lokalizacja pomiaru ugięć nawierzchni</div></div><div><div><div></div><div>1</div></div><div>lokalizacja przewiertu przez nawierzchnię</div></div></div></div>			



Mapa dokumentacyjna		zał.1.4	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna		
Temat opracowania:	Projektowana przebudowa ul. Polnej w m. Łądek wraz z infrastrukturą towarzyszącą		
Data opracowania:	marzec 2019		
Skala/format:	1:500 / A4		
Opracował/a:	mgr i inż. A. Szymański		
<div><div><div> 1/3,0</div><div>lokalizacja otworu badawczego</div></div><div><div> 1</div><div>lokalizacja pomiaru ugięć nawierzchni</div></div><div><div> 1</div><div>lokalizacja przewiertu przez nawierzchnię</div></div></div> <div>numer otworu/głębokość</div>			

Otwór nr : 1

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

92,4 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 walczków	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 1,3	nN (PdH+Pd)	1,3	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,5	Pd	0,2	Piasek drobny; j. brązowy	w	-	szg I _D = 0,45	I _A
	-	2,0	Pd	0,5	Piasek drobny; j. brązowy	nw	-	szg I _D = 0,55	I _C
	-	3,0	Pd	1,0	Piasek drobny; j. brązowy	nw	-	zg I _D = 0,70	I _E

Otwór nr : 2

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

93,0 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 2,10 m p.p.t	-	0,0 0,6	nN (PdH+Pd)	0,6	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,5	Pd	0,9	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D =0,50	I _B
	-	2,1	Pd//Ps	0,6	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; j. żółty	nw	-	szg I _D =0,60	I _D
	-	3,0	Ps+ż	0,9	Piasek średni ze żwirem; żółtobrązowy	nw	-	szg I _D =0,50	I _G

GEOPROFIL

ANDRZEJ STUBE

Otwór nr : 3

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

93,0 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 1,60 m p.p.t	-	0,0 0,4	nN (PdH)	0,4	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,6	Pd//Ps	1,2	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim; żółty	nw	-	szg I _D = 0,50	I _B
	-	3,0	Pr//Ps	1,4	Piasek gruby przewarstwiony piaskiem średnim; j. żółty	nw	-	szg I _D = 0,45	I _F

Otwór nr : 4

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

92,7 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 waleczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 1,10 m p.p.t	-	0,0 0,8	nN (PdH+Pd)	0,8	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,1	Ps//Pr	0,3	Piasek średni przewarstwiony piaskiem grubym; żółty	w	-	szg I _D = 0,45	I _F
	-	2,4	Ps	1,3	Piasek średni; j. żółty	nw	-	szg I _D = 0,50	I _G
	-	3,0	Pd	0,6	Piasek drobny; j. żółty	nw	-	szg I _D = 0,70	I _E

Otwór nr : 5

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

92,7 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 1,10 m p.p.t	-	0,0 0,5	nN (PdH+Pd)	0,5	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,1	Pr+ż	0,6	Piasek gruby ze żwirem; żółtobrazowy	w	-	szg I _D =0,45	I _F
	-	2,4	Pd//Pg	1,3	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym; żółtobrazowy	nw	-	szg I _D =0,50	I _B
	-	3,0	Pg	0,6	Piasek gliniasty; brązowy	w	nw (msp)	tpl I _L =0,05	II _E

Otwór nr : 6

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

93,4 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zw. naw i ust. 1,20 m p.p.t	-	0,0 0,7	nN (PdH+Pd)	0,7	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,2	Pd	0,5	Piasek drobny; żółty	w	-	szg I _D = 0,50	I _B
	-	2,0	Pd//Pπ	0,8	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym; j. żółty	nw	-	szg I _D = 0,60	I _D
	-	3,0	Pd//Pπ	1,0	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym; j. żółty	nw	-	szg I _D = 0,70	I _E

Otwór nr : 7

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

94,7 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 0,7	nN (PdH+Pd)	0,7	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,1	Pd//Pg	0,4	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym; żółty	w	-	szg I _D = 0,50	I _B
	-	2,4	Pd//Pπ	1,3	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylistym; j. żółty	w	-	szg I _D = 0,60	I _D
	-	3,0	Pd//Pπ	0,6	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylistym; j. żółty	w	-	szg I _D = 0,70	I _E

Otwór nr : 8

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**
Data wykonania otworu:
 18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :
 96,0 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 1,0	nN (PdH+Pd)	1,0	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,3	Pg//Pd	0,3	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym; szarobrązowy	w	1/1	tpl I _L =0,15	II _c
	-	2,3	Pd//Pg	1,0	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym; j. brązowy	w	-	szg I _D =0,50	I _B
	-	3,0	Pg+ż	0,7	Piasek gliniasty ze żwirem; j. brązowy	w	nw (msp)	tpl I _L =0,10	II _D

Otwór nr : 9

Temat : **Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki**Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

96,5 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 walczków	stan gruntu	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otw. suchy	-	0,0 1,0	nN (PdH+Pd+grC)	1,0	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym i gruzem ceglanym); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,5	Pg//Pd	0,5	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym; j. brązowy	w	nw (msp)	tpl IL=0,10	II _D
	-	3,0	Pg//Pd	1,5	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym; j. brązowy	w	nw (msp)	tpl DL=0,15	II _C

Otwór nr : 10

Temat : Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki

Data wykonania otworu:

18 marca 2019

Rzędna poziomu wiercenia :

97,0 m n.p.m.

zwierciadło wody gruntowej [m p.p.t.]	głębokość pobrania prób gruntu, [m p.p.t.]	przełoły 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
Zw. ust. 2,10 m p.p.t. Sącz. 2,1 m p.p.t.	-	0,0	nN (PdH+Pd+grC+śmieci)	1,0	Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny humusowy z piaskiem drobnym, gruzem ceglanym i śmieciami); brązowy	-	-	-	NN
	-	1,0							
	-	1,2	Pd	0,2	Piasek drobny; szarobrązowy	w	-	szg I _D =0,45	I _A
	-	1,4	Pg	0,2	Piasek gliniasty; j. brązowy	w	1/1	tpl I _L =0,15	II _C
	-	1,6	Pd	0,2	Piasek drobny; j. brązowy	w	-	szg I _D =0,45	I _A
	-	1,8	Pg	0,2	Piasek gliniasty; j. brązowy	w	1/1	tpl I _L =0,15	II _C
	-		Pg//Pd	1,3	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym; brązowoszary	w	2/3	tpl I _L =0,25	II _B
	-	3,1							
	-	3,5	Pg//Pd	0,4	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym; brązowoszary	w	3/4	tpl I _L =0,35	II _A
	-	4,5	Pg	1,0	Piasek gliniasty; brązowoszary	w	0/0	tpl I _L =0,05	II _E

temat:

PROJEKTOWANA BUDOWA ULICY POLNEJ

adres:

ŁĄDEK, POW. SŁUPECKI, UL. POLNA

zamawiający:

sondowanie nr:

DPL 1 - otw. 1

badania wykonał:

Sonda dynamiczna DPL

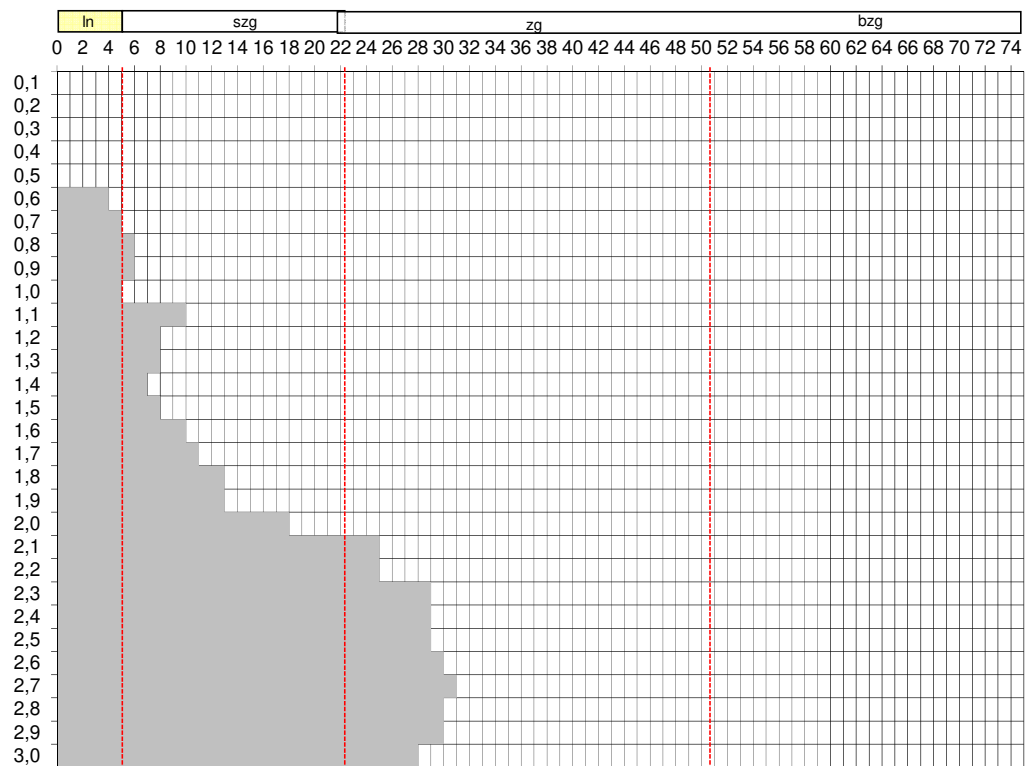
rzędna : 92,4 m n.p.m.

lokalizacja badanego punktu

wg załącznika 1.

data badania: 18.03.2019

gw. n.ław. i ust. 1,50 m n.p.t.	głęb [m]	liczba uderzeń	korekta liczby ud.	liczba skorygowana	I _D	I _S
NN	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,4	0	1,5	0	#N/D!	#N/D!
	0,5	0	1,2	0	#N/D!	#N/D!
	0,6	4	1,0	4	0,33	0,91
	0,7	5	1,0	5	0,37	0,91
	0,8	6	1,0	6	0,40	0,92
	0,9	6	1,0	6	0,40	0,92
	1,0	5	1,0	5	0,37	0,91
	1,1	10	1,0	10	0,50	0,94
Pd	1,2	8	1,0	8	0,46	0,93
	1,3	8	1,0	8	0,46	0,93
Pd	1,4	7	1,0	7	0,43	0,93
	1,5	8	1,0	8	0,46	0,93
Pd	1,6	10	1,0	10	0,50	0,94
	1,7	11	1,0	11	0,52	0,94
Pd	1,8	13	1,0	13	0,55	0,95
	1,9	13	1,0	13	0,55	0,95
	2,0	18	1,0	18	0,61	0,96
	2,1	25	1,0	25	0,67	0,97
	2,2	25	1,0	25	0,67	0,97
	2,3	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,4	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,5	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,6	30	1,0	30	0,70	0,98
	2,7	31	1,0	31	0,71	0,98
	2,8	30	1,0	30	0,70	0,98
	2,9	30	1,0	30	0,70	0,98
	3,0	28	1,0	28	0,69	0,98



temat:

PROJEKTOWANA BUDOWA ULICY POLNEJ

adres:

ŁĄDEK, POW. SŁUPECKI, UL. POLNA

zamawiający:

sondowanie nr:

DPL 2 - otw. 4

badania wykonał:

Sonda dynamiczna DPL

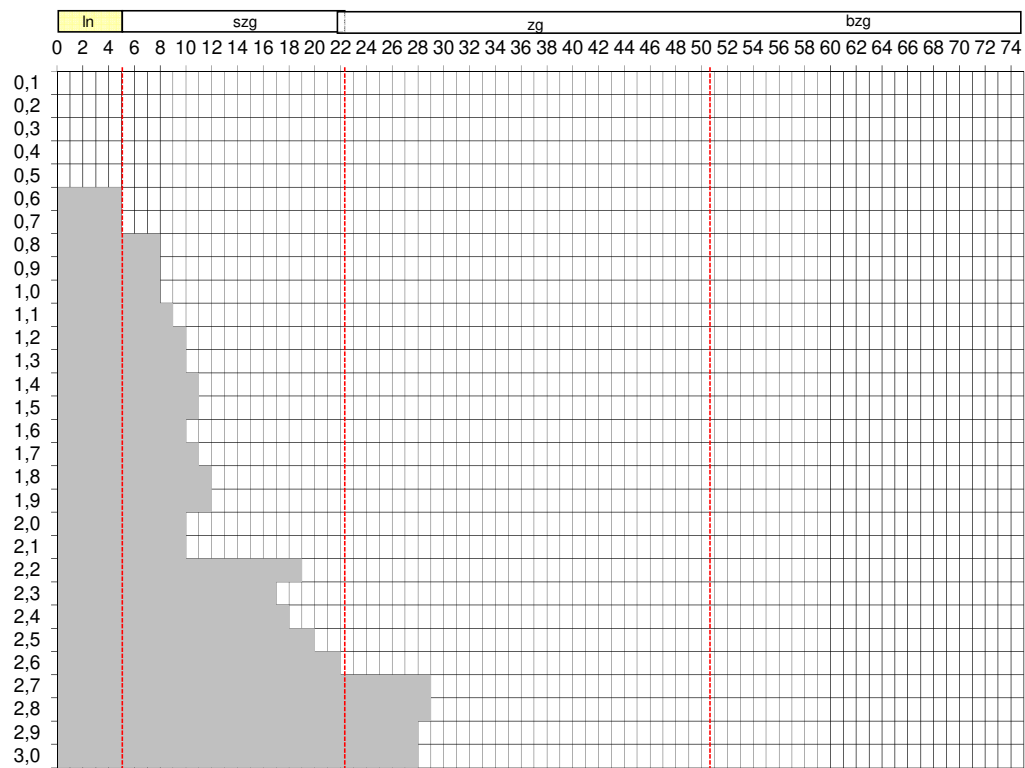
rzędna : 92,7 m n.p.m.

lokalizacja badanego punktu

wg załącznika 1.

data badania: 18.03.2019

gw. n.ław. i ust. 1,10 m n.p.t.	głęb [m]	liczba uderzeń	korekta liczby ud.	liczba skorygowana	I _D	I _S
NN	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,4	0	1,5	0	#N/D!	#N/D!
	0,5	0	1,2	0	#N/D!	#N/D!
	0,6	5	1,0	5	0,37	0,91
Ps/Pr	0,7	5	1,0	5	0,37	0,91
	0,8	8	1,0	8	0,46	0,93
	0,9	8	1,0	8	0,46	0,93
	1,0	8	1,0	8	0,46	0,93
	1,1	9	1,0	9	0,48	0,94
	1,2	10	1,0	10	0,50	0,94
Ps	1,3	10	1,0	10	0,50	0,94
	1,4	11	1,0	11	0,52	0,94
	1,5	11	1,0	11	0,52	0,94
	1,6	10	1,0	10	0,50	0,94
	1,7	11	1,0	11	0,52	0,94
	1,8	12	1,0	12	0,53	0,95
	1,9	12	1,0	12	0,53	0,95
	2,0	10	1,0	10	0,50	0,94
	2,1	10	1,0	10	0,50	0,94
	2,2	19	1,0	19	0,62	0,96
Pd	2,3	17	1,0	17	0,60	0,96
	2,4	18	1,0	18	0,61	0,96
	2,5	20	1,0	20	0,63	0,96
	2,6	22	1,0	22	0,65	0,97
	2,7	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,8	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,9	28	1,0	28	0,69	0,98
	3,0	28	1,0	28	0,69	0,98



temat:

PROJEKTOWANA BUDOWA ULICY POLNEJ

adres:

ŁĄDEK, POW. SŁUPECKI, UL. POLNA

zamawiający:

sondowanie nr:

DPL 3 - otw. 7

badania wykonał:

Sonda dynamiczna DPL

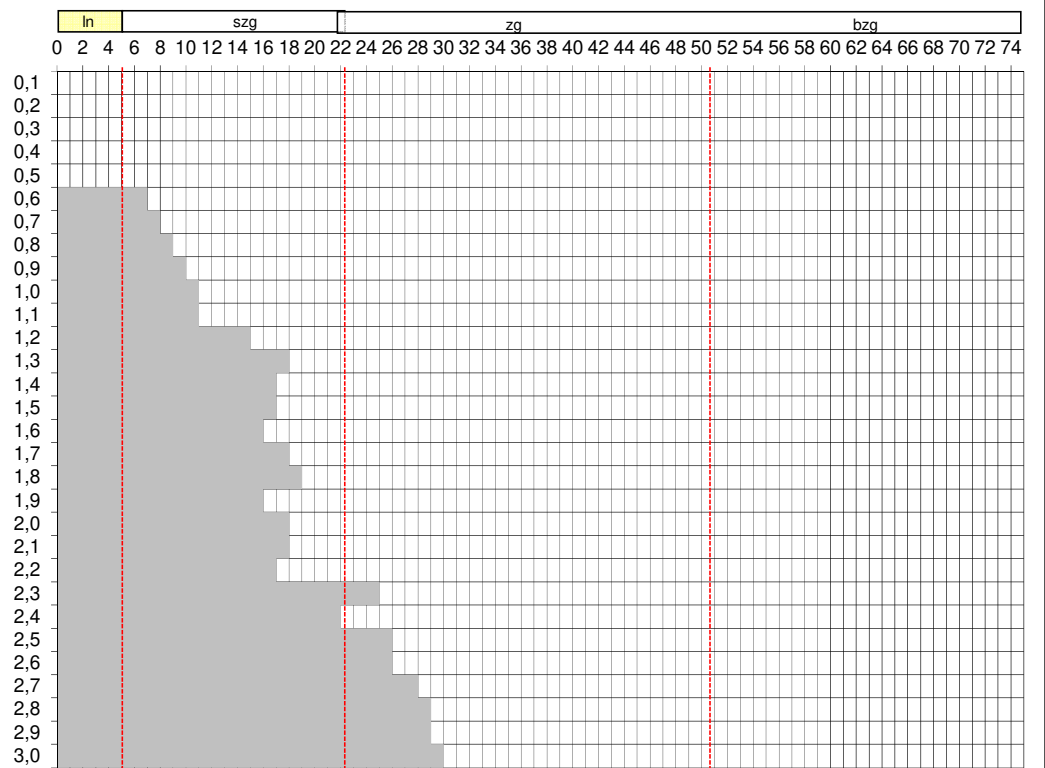
rzędna : 94,7 m n.p.m.

lokalizacja badanego punktu

wg załącznika 1.

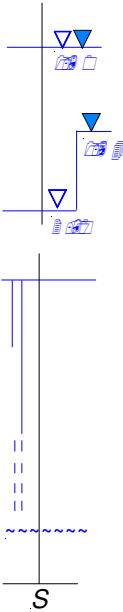
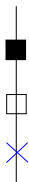

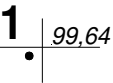

data badania: 18.03.2019

Otw. suchy	głęb [m]	liczba uderzeń	korekta liczby ud.	liczba skorygowana	I _D	I _S
NN	0,1	0	6,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,2	0	3,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,3	0	2,0	0	#N/D!	#N/D!
	0,4	0	1,5	0	#N/D!	#N/D!
	0,5	0	1,2	0	#N/D!	#N/D!
	0,6	7	1,0	7	0,43	0,93
Pd//Pg	0,7	8	1,0	8	0,46	0,93
	0,8	9	1,0	9	0,48	0,94
	0,9	10	1,0	10	0,50	0,94
	1,0	11	1,0	11	0,52	0,94
	1,1	11	1,0	11	0,52	0,94
Pd//P _π	1,2	15	1,0	15	0,58	0,95
	1,3	18	1,0	18	0,61	0,96
	1,4	17	1,0	17	0,60	0,96
	1,5	17	1,0	17	0,60	0,96
	1,6	16	1,0	16	0,59	0,96
	1,7	18	1,0	18	0,61	0,96
	1,8	19	1,0	19	0,62	0,96
	1,9	16	1,0	16	0,59	0,96
	2,0	18	1,0	18	0,61	0,96
	2,1	18	1,0	18	0,61	0,96
Pd//P _T	2,2	17	1,0	17	0,60	0,96
	2,3	25	1,0	25	0,67	0,97
	2,4	22	1,0	22	0,65	0,97
	2,5	26	1,0	26	0,68	0,97
	2,6	26	1,0	26	0,68	0,97
	2,7	28	1,0	28	0,69	0,98
	2,8	29	1,0	29	0,70	0,98
	2,9	29	1,0	29	0,70	0,98
	3,0	30	1,0	30	0,70	0,98



Przebudowa ul. Polnej w m. Łądek, powiat słupecki			PARAMETRY GEOTECHNICZNE											Zał. 4.		
Opinia geotechniczna			UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW													
			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020													
Opis geologiczny			wartość charakterystyczna		x ⁽ⁿ⁾											
	nasypy	Holocen	współczynnik materiałowy		γ _d m		Opracowała: mgr i inż. Adam Szymański									
			wartość obliczeniowa		x ^(t)											
	niespoiste utwory rzeczne i wodnolodowcowe	Plejstoocen	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 ₀	Moduł odkształcenia pierwotnego E ₀	Współczynnik filtracji k (wg wzoru amerykańskiego)		
								%	t · m ⁻³	kPa	°	kPa	kPa	m/s x10 ⁻⁵		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15		
	mało i średnio spoiste utwory lodowcowe "B"		NN		nasypy niekontrolowane - (PdH+Pd); (PdH)											
			IA	Pd;	-	0,45 0,9 0,41	-	16,0 24,0 1,75 1,90 1,1 0,9 17,6 26,4 1,58 1,71	-	30,2 0,9 27,2	56 360	42 080				
<div><div></div><div>dane z badań laboratoryjnych</div><div>parametry efektywne</div><div>grunt wilgotny/nawodniony</div><div><div></div><div>dane z badań polowych</div></div></div>			IB	Pd; Pd//Ps; Pd//Pg	-	0,50 0,9 0,45	-	16,0 24,0 1,75 1,90 1,1 0,9 26,4 1,71	-	30,4 0,9 27,4	61 910	46 200				
			IC	Pd;	-	0,55 0,9 0,50	-	16,0 24,0 1,75 1,90 1,1 0,9 17,6 26,4 1,58 1,71	-	30,7 0,9 27,6	67 910	50 640				
			ID	Pd//Ps; Pd//Pττ;	-	0,60 0,9 0,54	-	16,0 24,0 1,75 1,90 1,1 0,9 26,4 1,71	-	30,9 0,9 27,8	74 370	55 390				
			IE	Pd; Pd//Pττ;	-	0,70 0,9 0,63	-	14,0 22,0 1,85 2,00 1,1 0,9 15,4 24,2 1,67 1,80	-	31,4 0,9 28,3	88 640	65 820				
			IF	Pr//Ps; Ps//Pr; Pr+ż	-	0,45 0,9 0,41	-	14,0 22,0 1,85 2,00 1,1 0,9 24,2 1,80	-	32,7 0,9 29,4	86 730	73 200				
			IG	Ps+ż; Ps	-	0,50 0,9 0,45	-	14,0 22,0 1,85 2,00 1,1 0,9 24,2 1,80	-	33,0 0,9 29,7	94 690	79 900				
			IIA	Pg//Pd;	B	-	0,35 1,1 0,39	16,0 1,1 2,10 0,9 17,60 1,94	26,35 0,9 23,72	15,5 0,9 14,0	26 250	19 950				
			IIB	Pg//Pd;	B	-	0,25 1,1 0,28	16,0 1,1 2,10 0,9 17,60 1,94	29,73 0,9 26,76	17,3 0,9 15,6	32 770	24 900				
			IIC	Pg//Pd; Pg;	B	-	0,15 1,1 0,17	13,0 1,1 2,15 0,9 14,30 1,94	33,45 0,9 30,11	19,2 0,9 17,3	41 940	31 880				
			IID	Pg+ż; Pg//Pd;	B	-	0,10 1,1 0,11	13,0 1,1 2,15 0,9 14,30 1,94	35,48 0,9 31,93	20,1 0,9 18,1	48 090	36 550				
			IIE	Pg;	B	-	0,05 1,1 0,06	13,0 1,1 2,15 0,9 14,30 1,94	37,65 0,9 33,89	21,1 0,9 19,0	55 800	42 410				

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	swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m p.p.t.) piezometryczny poziom wody gruntowej nawiercony poziom wody gruntowej	
WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny		skaliste	grunt nawodniony (nw) grunt mokry (m) grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym (w//nw) sączenie wody otwór suchy	
- grunty mineralne – nieskaliste KW – zwiaterzina KWg – zwiaterzina 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		
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		drobnoziarniste	SONDOWANIA sonda cylindryczna (SPT) sonda ścinająca obrotowa (VT) presjometr (P) Strefy przebadane sondą: DPL – udarową lekką ZW – udarowo-obrotową SC – ciężką wbijaną SW – wciskaną	
- inne symbole + domieszki // przewarstwienia / na pograniczu				
C – gruz ceglany żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie				

ŚWIADECTWO BADANIA

Rodzaj badania: - pomiar nośności nawierzchni ugięciomierzem belkowym
Benkelmana

Warstwa: - istniejąca nawierzchnia bitumiczna

Data badania: - 18.03.2019

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Lokalizacja	Wartość ugięcia sprężystego [mm] pod kołem samochodu ciężarowego przy obciążeniu 10,0 Mg/oś
-	-
1	1,41
2	1,78
3	1,36
4	1,42
5	1,00
6	1,38
Ugięcie średnie - U_{śr}	1,39
Odchylenie standardowe - Su	0,248
Ugięcie miarodajne U_m=U_{śr}+2Su	1,886

Identyfikacja zastosowanej metody badawczej: BN-70/8931-06.

Uwaga: Graniczne wartości ugięć miarodajnych (dopuszczonych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 10 kN/oś (50 kN/koło pojedyncze) wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni podatnych i półsztywnych – z 2001 roku wynoszą:

Kategoria ruchu	Ugięcia miarodajne mm
KR 1	1,2
KR 2	1,1
KR 3	0,8
KR 4	0,5