



Opinia geotechniczna do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach

Lokalizacja:

m. Koluszki – ul. Polna
gm. Koluszki,
pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie

Zlecniodawca:

BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
ul. Górnośląska 8/13
62-800 Kalisz

Inwestor:

Gmina Koluszki
ul. 11 listopada 65
95-040 Koluszki

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Milena Połaniecka

Styczeń 2017 r.

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6
93-324 Łódź

Biuro :

ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
tel. 515 590 677

SPIS TREŚCI:

1. Charakterystyka ogólna	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. Lokalizacja i morfologia terenu	4
3. Przebieg badań	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
4. Dane dotyczące właściwości podłoża budowlanego.....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	6
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	7
5. Ocena warunków gruntowo-wodnych.....	9
6. Wnioski.....	11
7. Materiały wykorzystane w dokumentacji	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

Tabela nr 2 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Załącznik nr 2.1-2.3	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 3.1-3.2	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. Charakterystyka ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **BIURO PROJEKTOWE ESPEJA**, z siedzibą przy **ul. Górnośląskiej 8/13, 62-800 Kalisz**, działającej z upoważnienia Gminy Koluszki, z siedzibą przy ul. 11 listopada 65, 95-040 Koluszki.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie badań oraz określenie miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy, literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów nienośnych,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. Lokalizacja i morfologia terenu

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż ulicy Polnej w Koluszkach (gm. Koluszki, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie). Sąsiaduje głównie z zabudową mieszkalną – jednorodziną oraz z terenami zielonymi. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na Mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 2.1-2.3.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski obszar badań położony jest w obrębie **Wzniesień Łódzkich** (318.82) – mezoregionu geograficznego w centralnej Polsce, będącego częścią Wzniesień Południowomazowieckich. Region ten stanowi wyżynny półwysep, który wznosi się około 100 m nad sąsiednimi równinami: Łowicko-Błońską na północy i Łaską na zachodzie. Zbudowany jest z utworów czwartorzędowych – piasków i glin. Ku wschodowi teren stopniowo obniża się ku dolinie Rawki, która oddziela Wzniesienia Łódzkie od Wysoczyzny Łaskiej. Na południu region ten graniczy z podobną wysokościowo Wysoczyzną Bełchatowską oraz z Równiną Piotrkowską. Na Wzniesieniach Łódzkich swoje źródła mają ciekę należące do dorzecza Warty (np. Ner) oraz Wisły (np. Bzura, Moszczenica, czy Mroga).

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest mało zróżnicowana. Deniwelacje bezpośrednio pomiędzy wykonanymi otworami osiągają maksymalnie 2,4 m.

3. Przebieg badań

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej

(Załącznik nr 2.1-2.3). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 19.01.2017 r. Odwiercono 5 otworów badawczych do głębokości 2,5 m p.p.t. Łączny metraż wierceń wynosi 12,5 mb.

Otworki nr 1-3 oraz 5 uległy nieznacznemu przesunięciu.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otworki badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. Dane dotyczące właściwości podłoża budowlanego

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w rejonie zbadanego obszaru stanowią piaski fluwioglacjalne oraz gliny zwałowe, pochodzące z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Wierceniami do głębokości 2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- **plejstocieńskie** – piaski wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – na badanym obszarze reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej oraz antropogeniczne nasypy.

Warstwa bitumiczna – stanowi nawierzchnię ulicy Polnej. Jej grubość oscyluje w granicach 0,06 – 0,09 m.

Podbudowa z kruszywa łamanego – stwierdzona została w punktach nr 1-4 pod asfaltową nawierzchnią. Jej miąższość wynosi 0,10 – 0,16 m.

Bruk – jego obecność wykazano jedynie w otworze nr 5, pod warstwą bitumiczną. Miąższość bruku równa jest 0,09 m. Nie udało się jednoznacznie ustalić, czy nawierconą warstwę stanowi bruk, czy też kostka granitowa.

Nasypy budowlane – udokumentowano je w punktach badawczych nr 3 i 5 na głębokości 0,16 – 0,22 m p.p.t. Ich grubość wynosi 0,13 – 0,14 m. Tworzone są przez piasek średni.

Nasypy niekontrolowane – ich obecność stwierdzono w otworach nr 3-5 na głębokości 0,19 – 0,35 m p.p.t. Miąższość gruntów nasypowych waha się w granicach 0,10 – 0,60 m. W ich skład wchodzi: piasek próchniczny, humus, piasek średni, okruchy cegły, żużel, piasek drobny oraz kruszywo łamane.

W skład plejstocenu wchodzi:

Piaski wodnolodowcowe (Qpfg) – ich strop nawiercono w punktach nr 1, 2 i 4 na głębokości 0,20 – 0,80 m p.p.t. Miąższość tych utworów wynosi około 0,2 – 0,3 m. Litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie oraz piaski drobne.

Gliny zwałowe (Qpg) – ich obecność stwierdzono w każdym otworze badawczym na głębokości 0,40 – 1,0 m p.p.t. Spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym wykształcone są jako gliny piaszczyste oraz gliny zwięzłe.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Istniejąca droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni generalnie określono jako średni (odnotowano spękania, ubytki nawierzchni, a także ślady przeprowadzonych dotychczas prac naprawczych). Zbadana grubość warstwy bitumicznej wynosi 0,06 – 0,09 m. Pod asfaltową nawierzchnią odnotowano obecność podbudowy z kruszywa łamanego (otwory nr 1-4) oraz bruku (otwór nr 5). Miąższość tych warstw waha się pomiędzy 0,09 a 0,16 m.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do głębokości 2,5 m p.p.t., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.

Po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych wzdłuż projektowanej inwestycji mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wyróżnić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] na podstawie PN-81/B-03020). Dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **II** należą do grupy **B** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – piaski wodnolodowcowe (Qpfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski średnie oraz piaski drobne. Grunty serii należą do niewysadzinowych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych.

Grunty serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, lokalnie przewarstwione piaskiem gliniastym. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Odnotowane zostały w punktach badawczych nr 1 i 2 na głębokości 0,20 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 0,4 – 0,5 m p.p.t. Są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych grunty warstwy należą do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s.

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski drobne** przewarstwione piaskiem gliniastym na pograniczu gliny piaszczystej. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Ich obecność stwierdzono wyłącznie w otworze nr 4 na głębokości 0,80 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 1,0 m p.p.t. Są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- II seria – gliny zwałowe (Qpg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne spoiste, o wskaźniku skonsolidowania wynoszącym $\beta = 0,75$. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste oraz gliny zwięzłe, zaliczane do grupy osadów średnio i zwięzło spoistych. Pod względem własności filtracyjnych należą do utworów bardzo słabo przepuszczalnych oraz praktycznie nieprzepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s, a dla glin zwięzłych $k = 10^{-8} - 10^{-7}$ cm/s. Grunty serii należą do mało (gliny zwięzłe) i bardzo wysadzinowych (gliny piaszczyste). Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2/G3**.

Grunty serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** przewarstwione gliną zwięzłą oraz **gliny zwięzłe** na pograniczu gliny piaszczystej zwięzłej. Udokumentowane zostały

w punktach nr 4 i 5 na głębokości 0,60 – 1,0 m p.p.t, spągu nie osiągnięto. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**, miejscami na pograniczu piasku średniego. Ich obecność wykazano w otworach nr 1-3 na głębokości 0,4 – 0,5 m p.p.t. Spągu nie przewiercono. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15 – 0,20$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono gruntów antropogenicznych.

5. Ocena warunków gruntowo-wodnych

Określenia generalnych warunków budowlanych dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi, a warunki określono dla gruntów występujących 0,5 – 1,0 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych. Poniższe zestawienie ma charakter generalny.

Tabela nr 2 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej planowanej niwelety		
		I_D	I_L	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
IA	Ps	0,50	-	DOBRE		
IB	Pd	0,50	-	DOBRE		
IIA	Gp, Gz	-	0,05	DOBRE		DOSTATECZNE
IIB	Gp	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE

Na głębokości planowanych robót drogowych stwierdzono występowanie gruntów spoistych w stanie twardoplastycznym, piasków fluwiogłacjalnych oraz nasypów niekontrolowanych.

Zbadane grunty rodzime należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.

Nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych, np. piaskami zagęszczanymi warstwami oraz wzmocnienie podłoża, np. za pomocą odpowiedniej podbudowy lub geosyntetyku.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.

Warunki wodne na dokumentowanym terenie oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocza będą utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W rejonie obszaru badań zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi (na stropie osadów spoistych mogą pojawić się sączenia).

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, a w szczególności zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Zbadane grunty serii **I** i **II** charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów geotechnicznych i stanowić będą dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.
5. **Nasypy niekontrolowane** należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.
7. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych może okresowo gromadzić się woda.
8. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
9. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności.
10. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
11. W trakcie wykonywania robót ziemnych znajdzie konieczność wykonywania nasypów, zasypek i podsypek. Materiał do budowy należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [10]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.
12. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów

przeznaczonych na nasypy, zasypki, podsypki itp., jest ich prowadzenie przy wilgotności optymalnej (w_{opt}), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.

13. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp., jest wskaźnik zagęszczenia I_S (a nie stopień zagęszczenia I_D). Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej.
14. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (E_1 i E_2) oraz wskaźnikiem odkształcenia (I_0), uzyskanymi z badań płytą VSS.

7. Materiały wykorzystane w dokumentacji

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

[5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

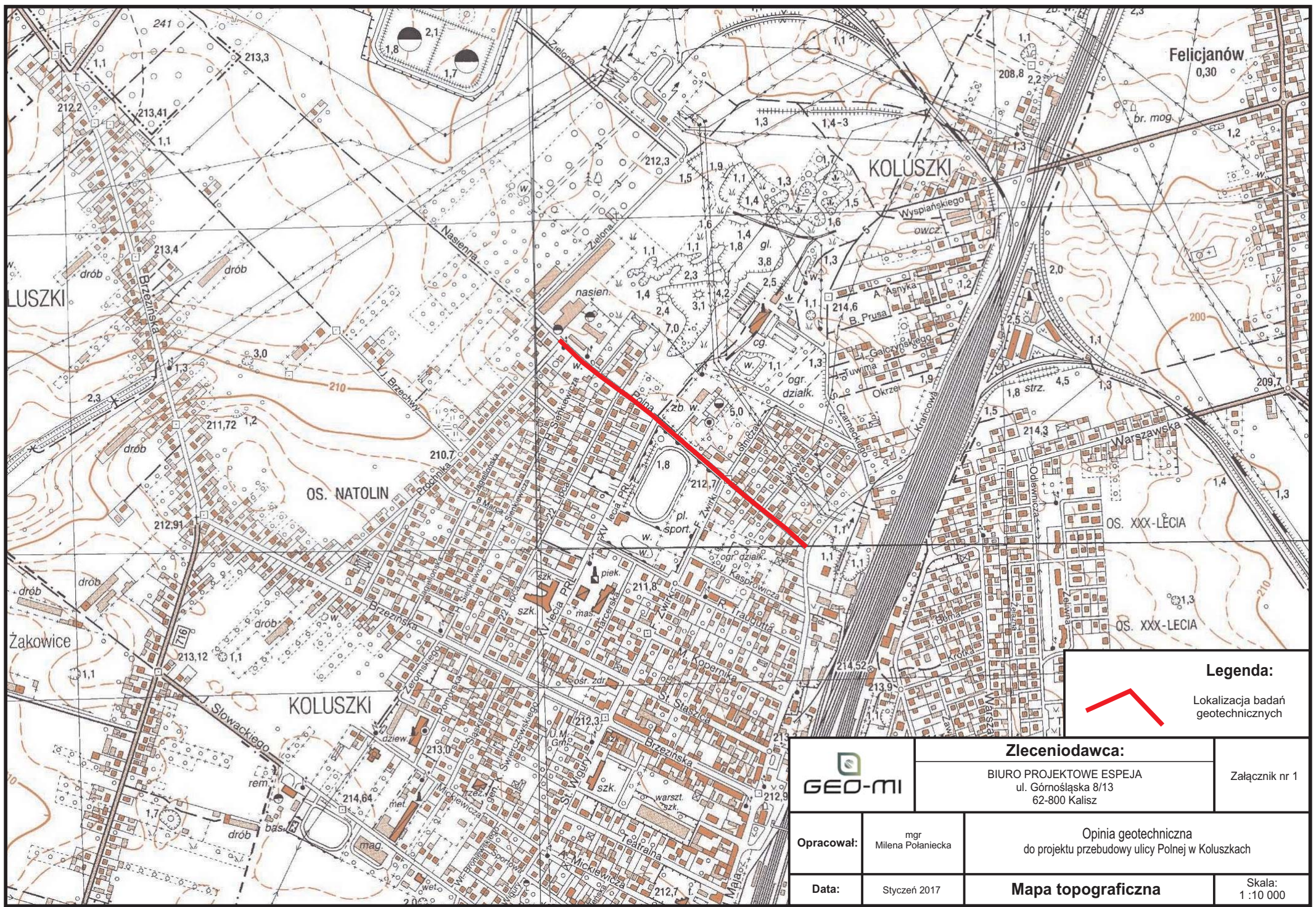
7.2. Normy państwowe i branżowe

- [6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020														
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu						Moduły				
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
Symbol	Nr serii			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi
Qpfg	IA	Ps	-	0,50	-	mw-5,0	mw-1,70	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
	IB	Pd	-	0,50	-	mw-6,0	mw-1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
Qpg	IIA	Gp, Gz	B	-	0,05	12,0	2,20	21,1	37,65	42,41	55,80	0,75	1±0,10	G3/G2
	IIB	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10	G3

mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione



Legenda:



Lokalizacja badań geotechnicznych

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 1
		BIURO PROJEKTOWE ESPEJA ul. Górnośląska 8/13 62-800 Kalisz		
Opracował:	mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach		
Data:	Styczeń 2017			
		Mapa topograficzna		Skala: 1 :10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

2/2,5
212,2

1/2,5
212,6

Objaśnienia:



1/2,5
212,6

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)



Zleceniodawca:

BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
ul. Górnośląska 8/13
62-800 Kalisz

Załącznik nr 2.1

Opracował:

mgr
Milena Polaniecka

Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach

Data:

Styczeń 2017

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

3/2,5
212,0

Objaśnienia:

3/2,5
212,0

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)



Zleceniodawca:

BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
ul. Górnośląska 8/13
62-800 Kalisz

Załącznik nr 2.2

Opracował:

mgr
Milena Polaniecka

Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach

Data:

Styczeń 2017

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

5/2,5
214,4

4/2,5
213,3

Objaśnienia:

● 4/2,5
213,3

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)



Zleceniodawca:

BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
ul. Górnośląska 8/13
62-800 Kalisz

Załącznik nr 2.3

Opracował:

mgr
Milena Polaniecka

Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy ulicy Polnej w Koluszkach

Data:

Styczeń 2017

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Rejon: ul. Polna
Miejscowość: Koluszki
Gmina: Koluszki
Województwo: łódzkie

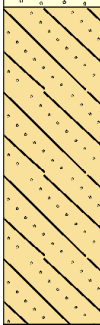
Objekt: droga
Zlecniodawca: BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 212.60 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-01-19

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Holocen	1.0		0.08	Nawierzchnia asfaltowa	-						
			0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego	Ps//Pg	IA						
	Czwartorzęd Pleistocen	2.0		0.40	piasek średni, żółty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązową na pograniczu piasku średniego	Gp/Ps	IIB	mw	tpl	0.50	0.20	G1
			2.50									

Profil nr 2 Rzedna: 212.20 m n.p.m. Data: 2017-01-19

PROJEKT NR 2 - REZERWA 212/20 m³ wpiłm - Data: 2017-01-10											
Czwartorzęd Pleistocen	Hllocen		0.06	Nawierzchnia asfaltowa	-						
			0.22	Podbudowa z kruszywa łamanego	Ps	IA		szg	0.50	G1	
			0.22	piasek średni, żółty							
			0.50	glina piaszczysta, brązowa	Gp	IIB	mw	tpl		0.15	G3
			1.20	glina piaszczysta, brązowa						0.20	
			2.50								

Profil nr 3 Rzędna: 212.00 m n.p.m. Data: 2017-01-19[illegible]

Rejon: ul. Polna
Miejscowość: Koluszki
Gmina: Koluszki
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga
Zlecniodawca: BIURO PROJEKTOWE ESPEJA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 213.30 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-01-19

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Holocen			0.09	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.19	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					nasyp niekontrolowany, czarny (żużel, H, PH, Pd, okruszki cegły)	nN						
	Czwartorzęd	1.0		0.80	piasek drobny, żółty przewarstwiony	Pd//Pg/Gp	IB		szg	0.50		G1
	Pleistocen			1.00	piaskiem gliniastym na pograniczu gliny piaszczystej							
		2.0			głina zwięzła, szara na pograniczu gliny piaszczystej zwięzłej	Gz/Gpz	IIA	mw	tpl		0.05	G2
				2.50								

Profil nr 5 Rzędna: 214.40 m n.p.m. Data: 2017-01-19

	Holocen			0.07	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.16	Bruk (kostka granitowa?)	nB						
				0.30	nasyp budowlany, żółty (Ps)							
				0.38	nasyp niekontrolowany (KŁ, żużel,	nN						
				0.60	PH)							
	Czwartorzęd	1.0			nasyp niekontrolowany, szary (PH,							
	Pleistocen				Pd, H)							
		2.0			głina piaszczysta, brązowa	Gp//Gz	IIA	mw	tpl		0.05	G3
					przewarstwiona gliną zwięzłą							
				2.50								