



Opinia geotechniczna do projektu budowy drogi gminnej Ługi – Cesarka

Lokalizacja:

Ługi - Cesarka
gm. Stryków, pow. zgierski, woj. łódzkie

Zlecniodawca:

MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA
Marta Jodaniewska,
ul. Dworcowa 5D/7
99-100 Łęczyca

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Bogusława Kozanecka

Lipiec 2015 r.

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.....	5
3.1. Prace geodezyjne	5
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.3. 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

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 Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie firmy: **MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA Marta Jodaniewska**, z siedzibą przy **ul. Dworcowej 5D/7, 99-100 Łęczyca**.

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 2012r 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 budowy drogi gminnej Ługi – Cesarka.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań 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 i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

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

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż projektowanej drogi gminnej biegnącej z południa na północ od miejscowości Ługi do miejscowości Cesarka (gm. Stryków, pow. zgierski, woj. łódzkie). Obszaru badań sąsiaduje głównie z zabudową mieszkaniową jednorodzinną oraz terenami rolniczymi. W centralnej części badaną drogę przecina niewielki bezimienny ciek – dopływ rzeki Moszczenicy, płynącej wzdłuż drogi około 60,0 – 140,0 m na wschód. Około 70,0 m na wschód zlokalizowany jest sztuczny zbiornik wodny.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Wzniesień Łódzkich** – (318.82) – mezoregionu geograficznego w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Południowomazowieckich. Na krajobraz regionu składa się falista wysoczyzna o wysokości dochodzącej do 284,0 m n.p.m., zbudowana z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych z okresu stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego, opadająca wyraźnymi, silnie rozczłonkowanymi stopniami ku północy i południu.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość zróżnicowana. Centralną część drogi przecina obniżenie dolinne. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru sięgają 8,0 m, a bezpośrednio między otworami wynoszą 5,8 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 162,3 a 168,1 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy dokumentacyjnej (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 01.07.2015 r. Odwiercono 4 otwory badawcze, o głębokości: otwory nr 1, 2 i 4 – 3,0 m, otwór nr 3 – 4,5 m. Łączny metraż wynosi 13,5 mb.

Ze względu na trudne warunki terenowe (teren podmokły) i ograniczenia techniczne sprzętu wiertniczego (brak możliwości dojazdu), niemożliwe okazało się odwiercenie otworu nr 3 w pierwotnie zakładanej lokalizacji. Z tego względu dokonano korekty lokalizacji tego otworu badawczego. Celem zbadania miąższości gruntów nienośnych w tym otworze dokonano także korekty jego głębokości.

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, otwory badawcze zlikwidowano wydobyтым urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w obrębie badanego obszaru budują głównie holocenyjskie piaski i mułki rzeczne. Wierceniami do głębokości 3,0 – 4,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holocenyjskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), osady organiczne (**Qhh**), osady rzeczne (**Qhf**), oraz osady zastoiskowe (**Qhl**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – na badanym obszarze reprezentowane są przez warstwę nawierzchni z kruszywa łamanego, oraz nasypy niekontrolowane.

Kruszywo łamane – nawiercono je w otworze nr 3 od powierzchni terenu, a jego stwierdzona miąższość wynosi 0,1 m.

Nasypy niekontrolowane – nawiercono je w otworze nr 3, pod warstwą kruszywa łamanego, a ich stwierdzona miąższość wynosi 0,6 m. W skład gruntów nasypowych wchodzi żużel, piasek próchniczny i kruszywo łamane.

Osady organiczne (Qhh) – na badanym obszarze reprezentowane są przez grunty organiczne o genezie związanej z procesami glebotwórczymi, reprezentowane przez humus i piaski próchniczne. Nawiercono je w otworach nr 1, 2 i 4 w przypowierzchniowej warstwie terenu, a ich stwierdzona miąższość wynosi 0,2 – 0,5 m. Osady organiczne o genezie rzecznej, wykształcone w formie namulów i namulów piaszczystych nawiercono w otworze nr 3, na głębokości 1,5 m p.p.t. Ich stwierdzona miąższość wynosi 2,5 m.

Osady rzeczne (Qhf) – piaszczyste osady rzeczne nawiercono we wszystkich otworach badawczych, na głębokości 0,2 – 0,7 m p.p.t. W otworach nr 3 i 4 ich miąższość wynosi 0,8 – 2,0 m, natomiast w otworach nr 1 i 2 ich miąższość nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski grube, piaski średnie i piaski drobne.

Osady zastoiskowe (Qhl) – ich obecność stwierdzono w otworach badawczych nr 3 i 4, na głębokości 2,5 – 4,0 m p.p.t., a ich miąższość nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym wykształcone są w formie pyłów.

Stan istniejącej nawierzchni

Projektowana droga w części południowej, w miejscowości Ługi posiada nawierzchnię asfaltową, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni określono jako średni (odnotowano liczne spękania i ugięcia nawierzchni). Na pozostałym odcinku droga

posiada nawierzchnię częściowo utwardzoną (szutrową). Na całym badanym odcinku brak jest chodników, oraz utwardzonego i szczelnego pobocza.

W podłożu projektowanej drogi zalegają z reguły utwory piaszczyste, a w obniżeniu dolinnym grunty organiczne o znacznej miąższości. W części północnej, w głębszych partiach podłoża gruntowego występują osady spoiste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 4,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworze nr 3, na głębokości 1,8 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych kształtuje się na rzędnej 160,5 m n.p.m.

W otworze nr 2, na głębokości 2,6 m p.p.t. odnotowano występowanie sączeń w obrębie pylastych przewarstwień w osadach piaszczystych.

Amplitudę sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych ocenia się na $\pm 0,5$ m.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 – 4,5 m p.p.t. charakteryzują na ogół **proste warunki gruntowo-wodne [1]**. Jedynie w rejonie otworu nr 3 warunki gruntowo – wodne należy określić jako złożone, ze względu na występowanie w podłożu gruntowym osadów organicznych o znacznej miąższości. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla 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 , oraz wskaźnik skonsolidowania β , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **III** należą do grupy **C** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020).

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady organiczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się grunty rodzime organiczne, o genezie rzecznej, oraz grunty próchniczne o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. Reprezentowane są przez wilgotne **namuły**, w stanie plastycznym i nawodnione **namuły piaszczyste**, oraz **humus i piaski próchniczne**. Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną I**. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są jako nienośne.

- II seria – osady rzeczne (Qhf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski grube, piaski średnie i piaski drobne. Należą one do gruntów niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Grunty tej serii ujęto w trzy warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, miejscami przewarstwione piaskiem drobnym (zapyłonym), oraz **piaski grube**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,90$. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do mocno przepuszczalnych (piaski grube) i średnio przepuszczalnych (piaski średnie). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków grubych wynoszą $k = 2,5 \times 10^{-2} - 7,5 \times 10^{-2}$ cm/s, a dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,80$. Są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem

własności filtracyjnych należą one do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- **IIC** – reprezentowana jest przez **piaski drobne** przewarstwione piaskiem próchnicznym. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,80$. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,40$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- III seria – osady zastoiskowe (Qhl)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. Na badanym obszarze reprezentowane są przez pyły i pyły na pograniczu piasku gliniastego, należące do grupy osadów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,60$. Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną III**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla pyłów wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s. Są to grunty bardzo wysadzinowe i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** i **G4**, w zależności od poziomu wód gruntowych odnotowanego na obszarze badań.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecne rzędne terenu, 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 warstwy gruntów antropogenicznych.

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
I	Nm, Nmp, H, PH	-	-	ZŁE		
IIA	Ps, Pr	0,50	-	DOBRE		
IIB	Pd	0,50	-	DOBRE		
IIC	Pd	0,40	-	DOBRE		
III	π	-	0,20	DOBRE	DOSTATECZNE	

Warunki wodne na obszarze dokumentowanego terenu oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Wody gruntowe o zwierciadle swobodnym odnotowano w otworze nr 3, na głębokości 1,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 160,5 m n.p.m. W otworze nr 2, na głębokości 2,6 m p.p.t. stwierdzono sączenia. Zaleca się przyjęcie w rejonie badań dobrych warunków wodnych, jedynie w rejonie otworu nr 3 warunki wodne określono jako przeciętne.

Na głębokości planowanych robót występują z reguły grunty niespoiste. Jedynie w otworze nr 3 do głębokości 0,7 m p.p.t. odnotowano występowanie nasypów niekontrolowanych.

Zbadane grunty serii **II** i **III** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoża dla projektowanej inwestycji.

Nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się usunięcie przypowierzchniowej warstwy tych gruntów z podłoża projektowanej inwestycji.

Osady organiczne warstwy I należą do gruntów ściśliwych, klasyfikowanych jako nienośne i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zaleca się usunięcie przypowierzchniowej warstwy humusu i piasków

próchnicznych z podłoża projektowanej drogi.

W trakcie projektowania inwestycji, należy zwrócić szczególną uwagę na obecność organicznych namulów i namulów piaszczystych o miąższości 2,5 m, w rejonie otworu nr 3. Z uwagi na znaczną miąższość tych utworów zabieg całkowitej wymiany gruntów nienośnych może okazać się zbyt kosztowny. W przypadku prowadzenia robót w ich obrębie należy zatem rozważyć wykonanie częściowej wymiany gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami. Sugeruje się wykonanie wzmocnienia podłoża projektowanej drogi w tym rejonie, np. przez zastosowanie odpowiedniej podbudowy lub wzmocnienie podłoża geosyntetykiem, np. geokratą.

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.

Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.3 oraz przedstawiono w Załączniku nr 3.1 – 3.2 i w tabeli 1.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 – 4,5 m p.p.t., charakteryzują na ogół **proste warunki gruntowo-wodne**. Jedynie w rejonie otworu nr 3 warunki gruntowo – wodne określono jako złożone, ze względu na występowanie w podłożu gruntowym osadów organicznych, o miąższości 2,5 m.
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. Grunty serii **II** i **III** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.
5. Grunty organiczne serii I i nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych do głębokości 3,0 – 4,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworze nr 3, na głębokości 1,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 160,5 m n.p.m. W otworze nr 2, na głębokości 2,6 m p.p.t. stwierdzono sączenia.
7. Przy pracach projektowych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
8. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

- [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 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).
- [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).

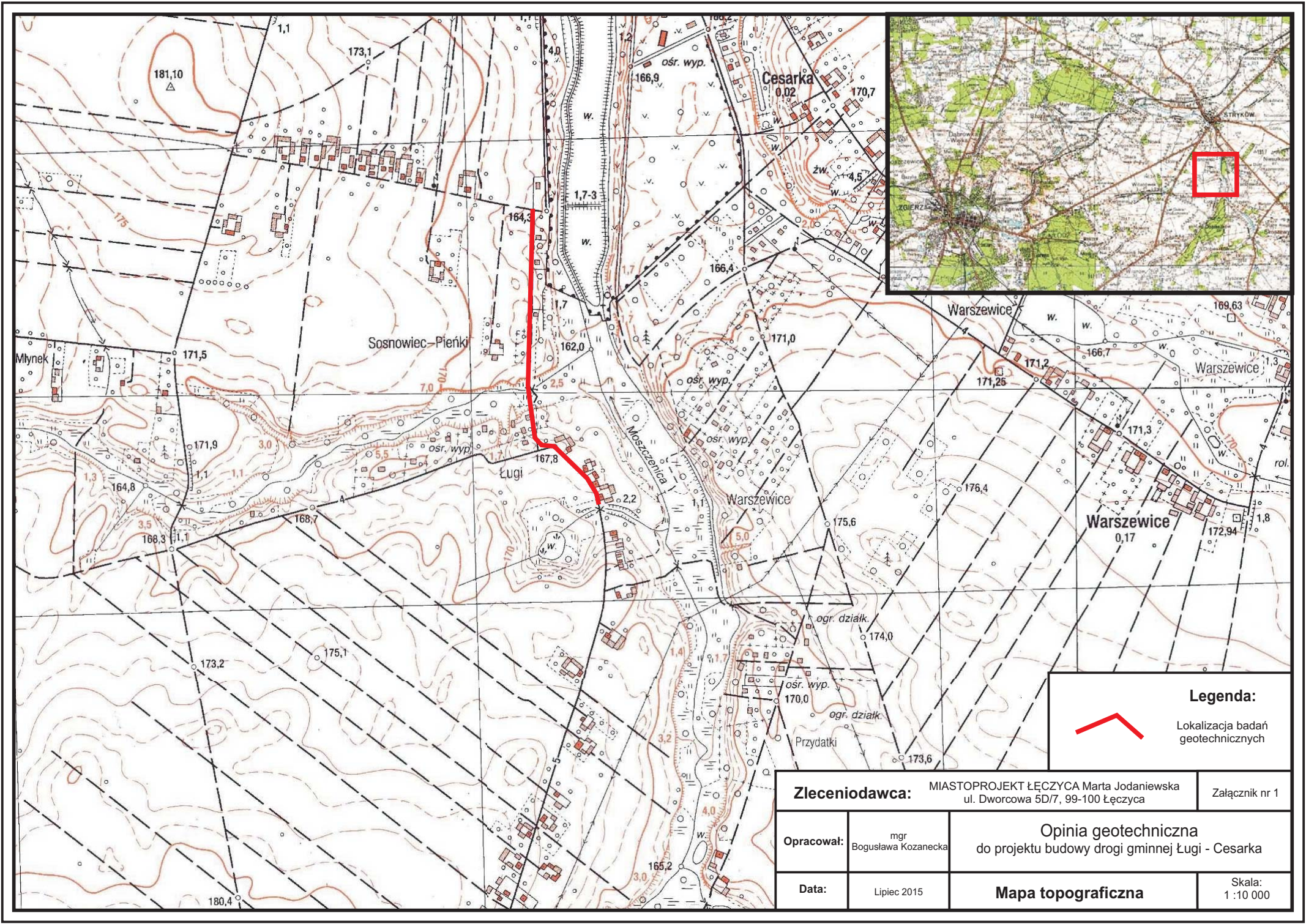
7.2. Normy państwowe i branżowe

- [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		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]			
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
Qhh	I	Nm, Nmp, H, PH	-	grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne										
Qhf	IIA	Ps, Pr	-	0,50	-	mw -5,0 w -14,0	mw -1,70 w -1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
	IIB	Pd	-	0,50	-	mw -6,0	mw -1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
	IIC	Pd	-	0,40	-	mw -6,0 w -16,0	mw -1,65 w -1,75	29,9	-	38,27	51,26	0,80	1±0,10	G1
Qhl	III	π	C	-	0,20	22,0	2,05	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10	G3/G4

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



Legenda:



Lokalizacja badań
geotechnicznych

Zleceniodawca: MIASTO PROJEKT ŁĘCZYCA Marta Jodaniewska
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

Załącznik nr 1

Opracował: mgr
Bogusława Kozanecka

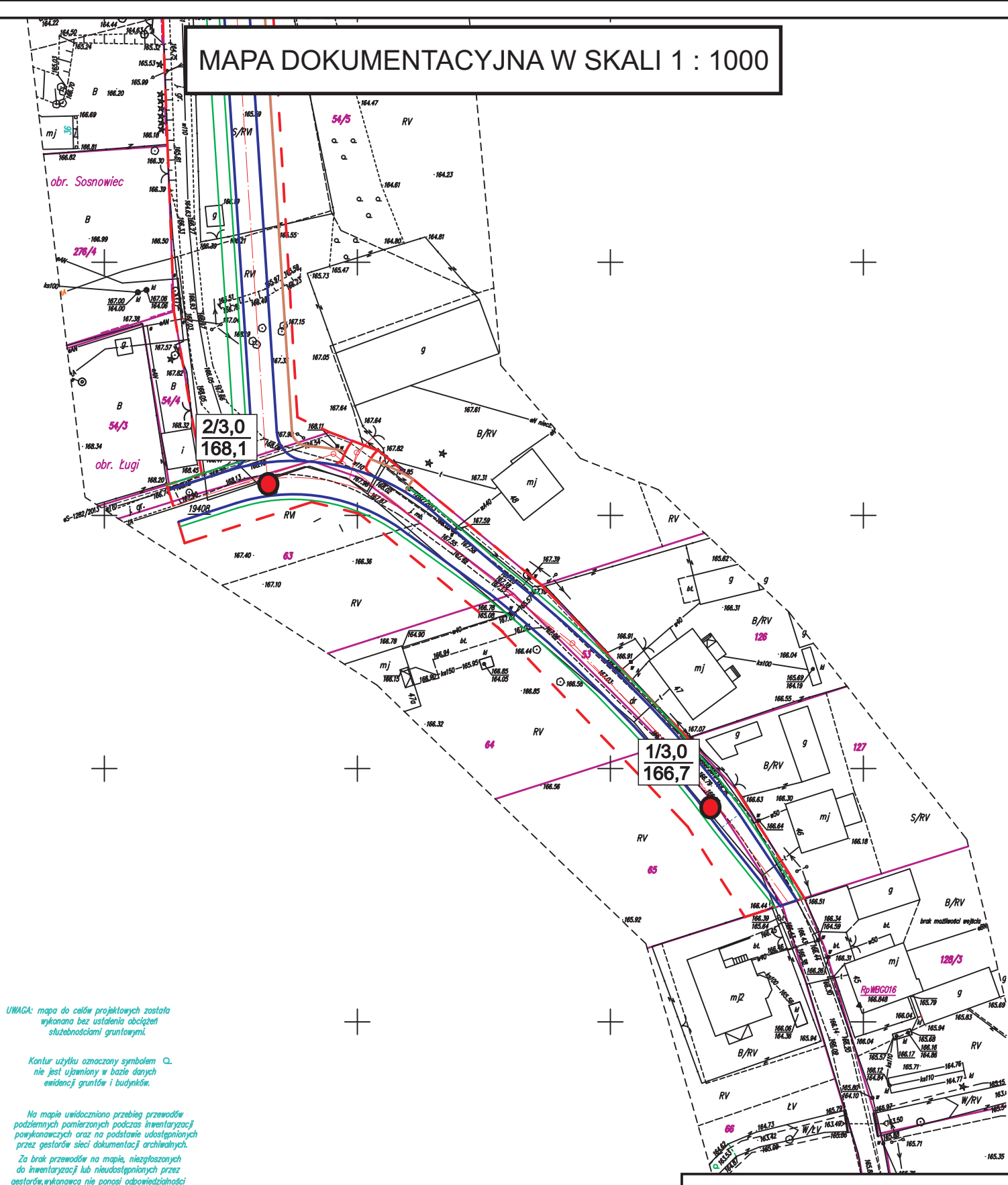
Opinia geotechniczna
do projektu budowy drogi gminnej Ługi - Cesarka

Data: Lipiec 2015

Mapa topograficzna

Skala:
1 : 10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



UWAGA: mapa do celów projektowych została wykonana bez ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi.

Kontur użytku oznaczony symbolem  nie jest ujętym w bazie danych ewidencji gruntów i budynków.

Na mapie uwidoczniono przebieg przewodów podziemnych pomierzonych podczas inwentaryzacji powykonawczych oraz na podstawie udostępnionych przez gestorów sieci dokumentacji archiwalnych.

Za brak przewodów na mapie, niezgłoszonych do inwentaryzacji lub nieudostępnionych przez gestorów, wykonawca nie ponosi odpowiedzialności

Objaśnienia:



1/3,0
166,7

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

Zlecniodawca:

MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA Marta Jodaniewska
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

Załącznik
nr 2.1

Opracował:

mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
do projektu budowy drogi gminnej Ługi - Cesarka

Data:

Lipiec 2015

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Zleceniodawca:	MIASTOPROJEKT ŁĘCZNA ul. Dworcowa 5D	
Opracował:	mgr Bogusława Kozanecka	C do projektu b
Data:	Lipiec 2015	Mapa

 $\frac{3/4,5}{162,3}$

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

MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA Marta Jodaniewska
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

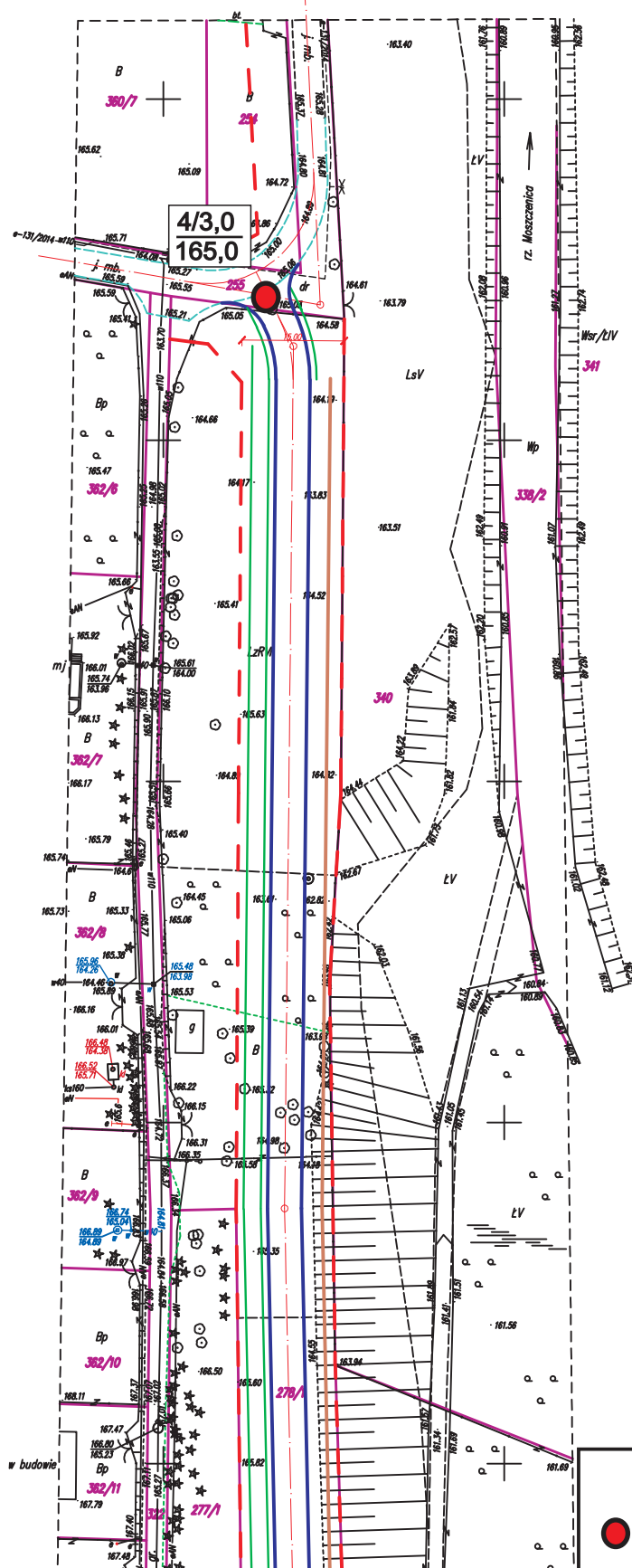
Załącznik
nr 2.2

Opinia geotechniczna
do projektu budowy drogi gminnej Ługi - Cesarka

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:



4/3,0
165,0

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

Zleceniodawca:

MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA Marta Jodaniewska
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

Załącznik
nr 2.3

Opracował:

mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
do projektu budowy drogi gminnej Ługi - Cesarka

Data:

Lipiec 2015

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Miejscowość: Ługi - Cesarka
Gmina: Stryków
Powiat: zgierski
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga
Zleceńodawca: MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 166.70 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 01-07-2015

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.i.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						humus, szary na pograniczu piasku próchnicznego	H/PH	I					
					0.30	piasek średni, żółty							
							Ps	IIA	mw	szg	0.50		G1
					3.00								

Profil numer 2 Rzędna: 168.10 m n.p.m. Data: 01-07-2015

						humus, szary na pograniczu piasku próchnicznego	H/PH	I					
					0.20	piasek średni, żółty							
							Ps		mw				
								IIA		szg	0.50		G1
					1.70	piasek gruby, żółty	Pr						
					2.20	piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem drobnym (zapyłonym)	Ps//Pd(π)		mw/w				
					2.60	piasek średni, żółty	Ps		mw				
					3.00								

Miejscowość: Ługi - Cesarka
Gmina: Stryków
Powiat: zgierski
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga
Zleceńodawca: MIASTOPROJEKT ŁĘCZYCA
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

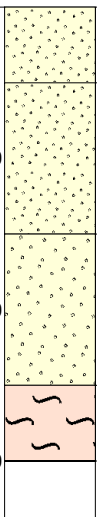
Rzędna: 162.30 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 01-07-2015

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	kruszywo łamane nasyp niekontrolowany (żużel + PH + KŁ)	nN						
					0.70	piasek drobny, szary przewarstwiony piaskiem próchnicznym	Pd//PH	IIC	mw/w	szg	0.40		G1
					1.50	namuł, brązowo-czarny	Nm		w	pl			
					1.80	namuł piaszczysty, czarno-szary przewarstwiony piaskiem grubym	Nmp//Pr		nw	-			
					2.50	namuł, czarny	Nm	I	w	pl			
					4.00	pył, szary	Π	III	mw	tpl		0.20	G4
					4.50								

Profil numer 4 Rzędna: 165.00 m n.p.m. Data: 01-07-2015

						piasek próchniczny, szary na pograniczu humusu	PH/H	I					
					0.50	piasek drobny, żółty	Pd	IIB					
					1.50	piasek średni, żółty	Ps	IIA	mw	szg	0.50		G1
					2.50	pył, szary na pograniczu piasku gliniastego	Π/Pg	III		tpl		0.20	G3
					3.00								