



usługi geologiczne i geotechniczne

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

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy
Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo,
powiat leszczyński, województwo wielkopolskie

Zamawiający: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem S.C.

ul. Mickiewicza 10

63-840 Krobia

Opracował:

mgr Mateusz Mańka

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

inż. Justyna Weber

Kaźmierz, maj 2019 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	4
3.1. Prace terenowe	4
4. METODYKA BADAŃ.....	6
4.1. Przewierty przez nawierzchnię drogową.....	6
4.2. Ugięcia sprężyste nawierzchni drogowej	6
5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE.....	7
5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	7
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	7
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	8
5.1. Warunki geotechniczne	8
5.2. Warunki wodne	11
6. OCENA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	12
7. POSUMOWANIE I WNIOSKI	12

Załączniki:

- Zał. 1. Mapa orientacyjna
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 5. Wyniki badań ugięć sprężystych nawierzchni
- Zał. 6. Dokumentacja fotograficzna z dn. 11.05.2019 r.
- Zał. 7. Objaśnienia znaków i symboli użytych na profilach



OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie

1. WSTĘP

Badania terenowe i laboratoryjne dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w ciągu ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w maju 2019 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowo-wodnego dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 580 - Krzywiń, w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2016 r., poz. 1131 z późniejszymi zmianami);



2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 1657);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. z 2018 roku poz. 1202 i 1276 tekst jednolity);
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
6. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
 - PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
 - PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
 - PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
 - PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
 - PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono **proste warunki gruntowe** i sugeruje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

- ***Rozpoznanie konstrukcji nawierzchni drogowej***

Zakres prac obejmował wykonanie przewiertów konstrukcji drogowej na 3 stanowiskach (nr 1 - 3) oraz wykonania 2 otworów wiertniczych w poboczu (nr 4 i 5). Wszystkie otwory wykonane zostały do głębokości 2,0 m p.p.t. Zakres prac wyznaczony zostały przez



Zlecniodawcę. Metodykę przewiertów przez nawierzchnię przedstawiono w rozdziale 3 niniejszego opracowania.

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

Zakres prac obejmował wykonanie pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni po obu stronach ul. Dworcowej, począwszy od lokalizacji przy „torach”, kończąc przy rondzie w miejscowości Krzemieniewo (skrzyżowanie ulic Dworcowa i Wiejska). Badania zostały wykonane co 50,0 m w jedną i drugą stronę ul. Dworcowej w taki sposób, aby punkty zlokalizowane były na zakładkę, co w rezultacie dało większe zagęszczenie pomiarowe w ciągu badanej jezdni. Badania wykonano przy pomocy analizy pomiaru ugięć zgodnie z normą BN-70/8931-06 „Drogi samochodowe – pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym”.

Ze względu na brak możliwości wykonania niwelacji technicznej, rzędne otworów geotechnicznych opisano jako 0,0 m n.p.t. Podane rzędne nie powinny stanowić podstawy do projektowania.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Opis rozpoznanych warstw konstrukcji nawierzchni w punktach ul. Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo;
- Ogólną ocenę stanu istniejącego odcinka konstrukcji nawierzchni;
- Metodykę badań wierceń rdzeniowych oraz badań nośności nawierzchni ugięciomierzem;
- Wyniki wierceń – karty otworów wiertniczych oraz tabelę parametrów geotechnicznych dla warstw występujących poniżej przewiercanej nawierzchni drogowej;
- Wyniki badań nośności – tabelaryczne zestawienia ugięć nawierzchni drogowej oraz wykresy ugięć dla badanych odcinków;
- Dokumentację fotograficzną z **dn. 11.05.2019 r.**



Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1 (mapa orientacyjna), natomiast szczegółowe rozmieszczenie stanowisk prezentuje załącznik nr 2 (mapa dokumentacyjna). Dodatkowo, załącznik nr 6 przedstawia stan aktualny terenu badań (11.05.2019 r.) w postaci dokumentacji fotograficznej.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową. Reprezentatywne próby gruntu NU, NW pobierano do badań laboratoryjnych.

4. METODYKA BADAŃ

4.1. Przewierty przez nawierzchnię drogową

Przewierty wykonuje się wiertnicą diamentową na mokro firmy HILTI zamontowaną na statywie. Średnica wierceń wynosi 110 mm. Po zakończeniu wierceń, otwory zostają zamknięte poprzez zalanie asfaltem na zimno.

4.2. Ugięcia sprężyste nawierzchni drogowej

Badania wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie BN-70/8931-06. Krok pomiaru ugięć przyjęto zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, co 50 m na prawym i lewym pasie, w odległości ok. 0,8 m od krawędzi nawierzchni. Temperatura powietrza w tych dniach wynosiła $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Temperatura nawierzchni asfaltowej pomierzona w kilkunastu punktach kontrolnych wynosiła $12^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Pomiary rozpoczynane były po uprzednim dokładnym ustawieniu statywu ugięciomierza belkowego równolegle do osi jezdni w taki sposób, aby macka statywu znajdowała się pomiędzy oponami typu „balony” bliźniaczego koła tylnej osi samochodu ciężarowego. Odczyt wartości odczytywany był z czujnika zegara marki Vogel Germany z dokładnością do jednej podziałki, następnie kierowca pojazdu ciężarowego odjeżdżał z miejsca pomiarowego na min. 10,0 m. Drugi odczyt wykonano po ustabilizowaniu się czujnika w czasie zgodnym z wymaganiami normy BN-70/8931-06. Odczyty notowano do formularza badania ugięć sprężystych nawierzchni. W obliczeniach ugięć sprężystych



nawierzchni, ujęto wszystkie wymagane współczynniki pomiarowe zgodne z BN-70/8931-06, tj. współczynnik temperaturowy, współczynnik sezonowości, współczynnik podbudowy oraz korektę ze względu na długość ramion ugięciomierza.

- **fp = 1,10** – współczynnik podbudowy przyjęty na podstawie przewiertów przez konstrukcję nawierzchni;
- **fs = 1,15** – współczynnik sezonowości przyjęty na podstawie opracowań GDDKiA (2004 r.);
- **ft = 1,16** – współczynnik temperaturowy.

5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Teren badań znajduje się w ciągu ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo. Teren badań płaski, stanowiący utwardzoną bitumicznie jezdnię. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań znajdują się pola uprawne oraz budynki mieszkalne w dobrym i średnim stanie technicznym.

Badania geotechniczne służyć mają rozpoznaniu warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej (B. Krygowski, 1956) powiat leszczyński leży w granicach regionu - Wysoczyzna Leszczyńska. Przez Wysoczyznę Leszczyńską przebiega linia ostatniego zlodowacenia czego skutkiem jest zróżnicowana rzeźba terenu. Część północną cechuje rzeźba młodoglacjalna, natomiast część południowa, to zdenudowana powierzchnia moreny dennej o niezbyt dużych deniwelacjach terenu. W skład wysoczyzny wchodzi mniejsze jednostki morfologiczne (subregiony). W granicach powiatu są to:

- Rów Sławiński – obniżenie o przebiegu NE-SW z licznymi jeziorami, otoczone pagórkami moreny czołowej. W granicach opracowania jest to niewielki północno - zachodni fragment terenu.



- Pagórki Lgińskie to fragment moreny czołowej pomiędzy Rowem Sławińskim, a Jeziorem Krzyckim. W rejonie opracowania jest to pas wzniesień w południowej i południowo – wschodniej części terenu w postaci wysoczyzny morenowej pagórkowatej, która w kierunku południowym przechodzi w wysoczyznę morenową płaską.
- Pagórki Dolskie w północno – wschodniej części powiatu o urozmaiconej rzeźbie towarzyszącej jeziorom (doliny, pagórki akumulacyjno – erozyjne, pagórki moreny czołowej.
- Rów Polski - rozległa płaska dolina w południowej części powiatu.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

- *Otworki geotechniczne wykonane w jezdni (przewierty przez nawierzchnię oraz płytkie rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych do gł. 2,0 m p.p.t.).*

Przewierty rdzeniową wiertnicą mechaniczną wykazały następujący układ warstw konstrukcyjnych:

- Wierzchnią warstwę dla otworów stanowi warstwa bitumiczna o miąższości 0,04 – 0,20 cm.
- Kolejne warstwy konstrukcyjne, w zależności od punktu badawczego, rozpoznane zostały jako kostka brukowa lub kruszywo łamane z domieszką żwiru.
- Poniżej konstrukcji nawierzchni drogowej, w otworze nr 1 rozpoznano warstwy gruntów nasypowych pochodzenia antropogenicznego wykształconych w postaci nasypów niekontrolowanych lub budowlanych, w stanie średnio zagęszczonym. Nasypy zalegają do głębokości 0,80 m p.p.t. Głębiej, rozpoznano grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego, o uziarnieniu piasków drobnych i piasków średnich, w stanie średnio zagęszczonym. Ponadto, w otworach badawczych nr 2 i 3, od głębokości 0,90 – 1,00 m p.p.t rozpoznano grunty spoiste pochodzenia lodowcowego, wykształcone w postaci glin piaszczystych z domieszką żwiru przewarstwionych piaskami drobnymi, o stanie konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.



➤ **Otworki geotechniczne wykonane w poboczu (do gł. 2,0 m p.p.t.)**

Od powierzchni terenu nawiercono warstwy gruntów nasypowych pochodzenia antropogenicznego wykształconych w postaci nasypów niekontrolowanych, w stanie średnio zagęszczonym. Nasypy zalegają do głębokości 0,80 m p.p.t. Głębiej, rozpoznano grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego, o uziarnieniu piasków drobnych i piasków średnich, w stanie średnio zagęszczonym. Kolejno, od głębokości 0,80 – 1,80 m p.p.t. rozpoznano grunty spoiste pochodzenia lodowcowego, wykształcone w postaci glin piaszczystych z domieszką żwiru przewarstwionych piaskami drobnymi, o stanie konsystencji plastycznej i twardoplastycznej.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych i prac laboratoryjnych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono na podstawie badań terenowych, wzorów empirycznych, korelacji oraz doświadczeń.

Ze względu na różną genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu wydzielono trzy grupy gruntów.

W obrębie poszczególnych grup, na podstawie przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

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

WARSTWA Ia – nasypy niekontrolowane wykonane z piasków średnich z domieszką humusu, żwirów i żużlu, w stanie średnio zagęszczonym.

WARSTWA Ib – nasypy budowlane wykonane z piasków średnich, w stanie zagęszczonym.

Grupa II – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste pochodzenia wodnolodowcowego. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIa – piaski drobne i piaski drobne z domieszką żwirów, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,43$.



WARSTWA IIb – piaski średnie, piaski średnie na pograniczu piasków drobnych, piaski średnie z domieszką żwiru na pograniczu pospółki, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,51$.

Grupa III – obejmuje czwartorzędowe grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te, oznaczone są symbolem konsolidacji B. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIIa – gliny piaszczyste z domieszką żwiru przewarstwione piaskami drobnymi, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,47$.

WARSTWA IIIb – gliny piaszczyste z domieszką żwiru przewarstwione piaskami drobnymi, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,22$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 4). Wyznaczenie wartości parametrów geotechnicznych gruntów wykonano zgodnie z PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3).

Warunki w podłożu oraz wymiary omawianego obiektu sprawiają, że przedmiotową inwestycję proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k / \gamma_M$.

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } C_u, \phi_u; \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

Norma nie zawiera wartości γ_M dla M_o . Zaleca się przyjęcie $\gamma_M = 1,40$.



5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się prostą budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym i słabo przepuszczalnym. Grunty dobrze przepuszczalne to utwory niespoiste (grupa gruntów II). Grunty słabo przepuszczalne to grunty spoiste (grupa gruntów III).

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (I/II dekada maja), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t., zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego, które nawiercono na głębokości 1,60 m p.p.t. Po wykonanych wierceniach poziom wody ustabilizował się na głębokości 1,60 m p.p.t. Dodatkowo, w otworze nr 3, na głębokości 1,70 m p.p.t., stwierdzono sączenia śródglinowe. Szczegóły przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 11.05.2019 r.

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość z.w.g. m p.p.t.	Rzędna terenu m. n.p.t.	Rzędna z.w.g. ustab. m. n.p.m.
1	2,0	-	0,0	-
2	2,0	-	0,0	-
3	2,0	(s) 1,70	0,0	-
4	2,0	-	0,0	-
5	2,0	1,60 / 1,60	0,0	-1,60
Razem:	20,0			

1,60/1,60 – zwierciadło wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

Należy mieć na uwadze fakt, iż stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej.



6. OCENA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI

Analizowany odcinek ulicy Dworcowej znajduje się w m. Krzemieniewo, zlokalizowany jest w powiecie leszczyńskim, gm. Krzemieniewo w województwie wielkopolskim. Ogólny stan odcinka oceniono na średni. Podczas wykonywania badań zaobserwowano przede wszystkim:

- Utrata mastyksu oraz wykruszenia ziaren kruszywa warstwy ścieralnej przy krawędziach jezdni, spowodowane spadkiem odporności na wodę i mróz;
- Pęknięcia siatkowe o zakresie maksymalnym do 3,0 m² o małej, średniej oraz dużej szkodliwości, zlokalizowane na części lub całej szerokości pasa ruchu;
- Występowanie łat warstwy ścieralnej; połączenie łat z otoczeniem masy odpowiednie;

7. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych:

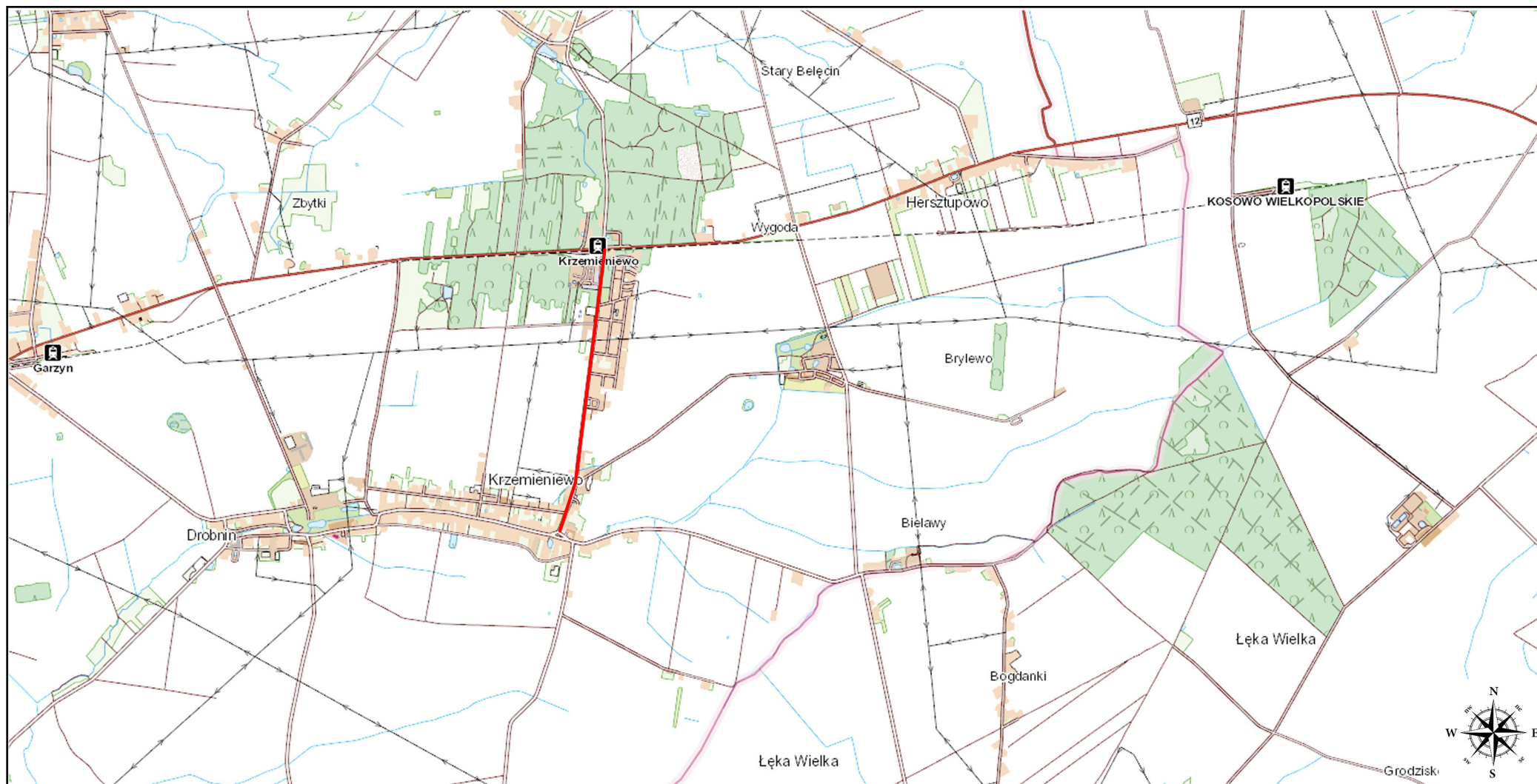
- Warunki gruntowo – wodne określa się jako proste i zaleca się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (I/II dekada maja), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania, tj. 2,0 m p.p.t., zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego, które nawiercono na głębokości 1,60 m p.p.t. Po wykonanych wierceniach poziom wody ustabilizował się na głębokości 1,60 m p.p.t. Dodatkowo, w otworze nr 3, na głębokości 1,70 m p.p.t., zaobserwowano sączenia śródglinowe.
- Na badanym terenie występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym oraz słabo przepuszczalnym. Grunty dobrze przepuszczalne to utwory piaszczyste (grupa gruntów II). Grunty słabo przepuszczalne to grunty spoiste (grupa gruntów III).
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m wg PN-B-03020.



- Grunty niespoiste zalicza się do gruntów niewysadzinowych, natomiast grunty spoiste do gruntów wysadzinowych.
- Warstwy nasypów niekontrolowanych oznaczono jako grunty wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy. W celu ich ponownego użycia należy wykonać odpowiednie badania potwierdzające ich przydatność do wbudowania.
- Ewentualna wymiana gruntu powinna odbywać się pod stałym nadzorem geotechnicznym.
- Wyniki badań ugięć sprężystych prezentuje załącznik nr 5.



MAPA ORIENTACYJNA OBSZARU BADAŃ (Załącznik 1)



OBJAŚNIENIA DO MAPY:

 - lokalizacja obszaru badań

MANGEO
usługi geologiczne i geotechniczne

Zlecniodawca: STARBEM s.c.

Wykonawca: PGiG ManGeo

Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie



OBJAŚNIENIA
1. lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

Zlecił: **STARBEM** Jakub Starczewski, Tomasz Bem S. C.
ul. Mickiewicza 10, 63-840 Krobia (Tel. 728-809-221)

Wykonano: **MANCEO** PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE
ul. Dworcowa 24
64-530 Kaźmierz

Opracowanie: **Opinia geotechniczna**
określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej
w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat Leszczyński, województwo wielkopolskie

Tytuł rysunku: **Mapa dokumentacyjna**

Data: maj 2019 r.
Skala: 1:500
Imię i nazwisko: inż. Justyna Weber
Nr załącznika: 2.1

STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem S. C.
ul. Mickiewicza 10, 63-840 Krobia (Tel. 728-809-221)

Nazwa zadania: Przebudowa ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo
Zamawiający lub Inwestor: Stadium PB

Adres obiektu: ul. Dworcowa, 64-120 Krzemieniewo
Skala: 1:500

Rysunek: **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - ARKUSZ I**
Rysunek nr: 2.1
Data oprac.: 05.2019

Funkcja: Tytuł, imię i nazwisko, Specjalność, Nr upr. bud., Podpis
Autor projektu: Mgr inż. Jakub Starczewski, Drogowia, WKP/0306/PW/OD/13
Sprawdzający: Drogowia
Asystent projektanta: inż. Tomasz Bem



1. Lokalisierung

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Wykonawca: **PRZEDSIĘWZIĘCIE REALIZACJI LECZEK**

Opracowanie: **Opinia geotechniczna**

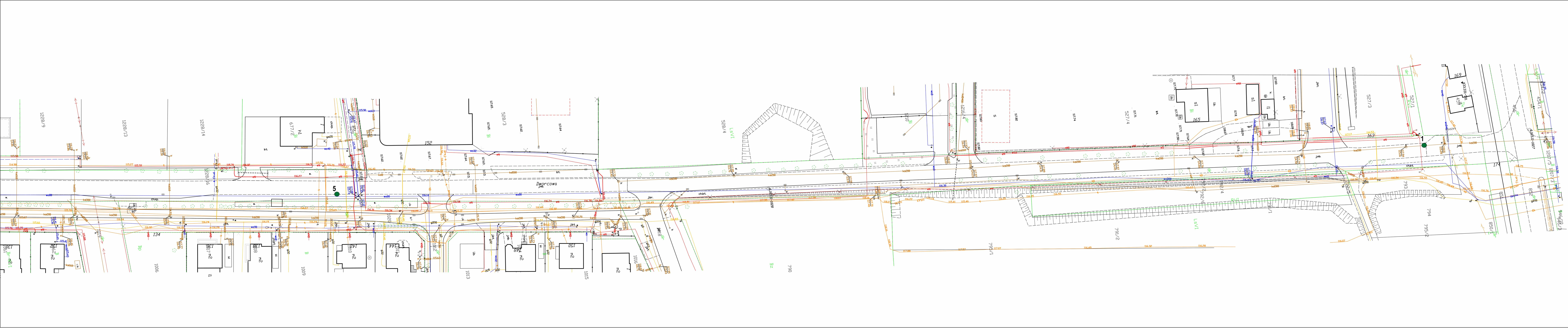
Tytuł rysunku:

62	Data: maj 2019 r.	Imię i nazwisko:
----	-------------------	------------------

STARRS M: Utah Stargazer's Telescope Form 2.2

[illegible]

Nazwa zadania	Przebudowa ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo			
Zamawiający lub Inwestor	---		Stadium	PB
Adres obiektu	ul. Dworcowa, 64-120 Krzemieniewo		Skala	1:200
Rysunek	PROJEKT ZAŁOŻENIA TERENU - ARKUSZ II		Rysunek nr	2.52
			Data oprac.	05/2020
Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr upr./osob.	Poc.
Autor projektu	Mgr inż. Jakub Starczewski	Drogowo	WKP/036/PW/D/13	
Zastępcy	---	Drogowo	---	
Asystent projektanta	inż. Tomasz Bem	-----	-----	



OBJAŚNIENIA 1. lokalizacja i numer otworu geotechnicznego				
<div>Zlecił/odwca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem S. C. ul. Mickiewicza 10, 63-840 Krobia (Tel. 728-809-221)</div> <div>Wykonawca: MANCEO PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE MANGEO MATEUSZ MANKA ul. Dworcowa 24 64 - 530 Kaźmierz</div> <div>Opracowanie: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie</div> <div>Tytuł rysunku: Mapa dokumentacyjna</div> <div>Data: maj 2019 r. Skala przybliżona: 1:500 Imię i nazwisko: inż. Justyna Weber Nr załącznika: 2.3</div>				
STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem S. C. ul. Mickiewicza 10, 63-840 Krobia (Tel. 728-809-221)				
Nazwa zadania		Przebudowa ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo		
Zamawiający lub Inwestor	---	Stadium	PB	
Adres obiektu		ul. Dworcowa, 64-120 Krzemieniewo	Skala	1:500
Rysunek		PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - ARKUSZ III	Rysunek nr	2.3
			Data oprac.	05.2019
Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr upr. bud.	Podpis
Autor projektu	Mgr inż. Jakub Starczewski	Drogowa	WKP/0306/PWOD/13	
Sprawdzający	---	Drogowa	---	
Asystent projektanta	inż. Tomasz Bem	---	---	

Rejon: ul. Dworcowa km~0+030P
Miejscowo : Krzemieniewo
Gmina: Krzemieniewo
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: ul. Dworcowa, rozpoznanie konstrukcji naw.
Zleceniodawca: Starbem s.c.
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 0.00 m n.p.t.

Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-05-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wateczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Warstwa bitumiczna							
					0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego + wir	-						
					0.43	nasyp budowlany wykonany z piasku redniego, br zowy	nB [Ps]						lb
					0.50	nasyp niekontrolowany wykonany z piasku redniego z domieszk humusu i wiru, czarny	nN [Ps+H,]						la
					0.80	piasek redni z domieszk wiru na pograniczu pospółki, br zowy	Ps+ /Po				0.55		
					1.30	piasek redni, br zowy	Ps				0.60		lb
					2.00								

Rejon: ul. Dworcowa km~1+150L

Miejscowo : Krzemieniewo

Gmina: Krzemieniewo

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: ul. Dworcowa, rozpoznanie konstrukcji naw.

Zleceńodawca: Starbem s.c.

Wiercenie: PGiG ManGeo

Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 0.00 m n.p.t.

Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-05-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wateczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Warstwa bitumiczna	-						
					0.04	Warstwa bitumiczna, silnie rozkruszona							
					0.08	Podbudowa z kostki brukowej							
					0.21	piasek redni z domieszk wiru, br zowy	Ps+		szg		0.45		IIb
					0.80	piasek drobny, jasnobr zowy	Pd						IIa
					1.00	glina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	Gp+ //Pd	w	tpl	2/2		0.23	IIIb
					2.00								

Rejon: ul. Dworcowa km~1+850P
Miejscowo : Krzemieniewo
Gmina: Krzemieniewo
Województwo: wielkopolskie





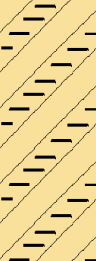
Obiekt: ul. Dworcowa, rozpoznanie konstrukcji naw.
Zleceniodawca: Starbem s.c.
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 0.00 m n.p.t.

Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-05-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo waleczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
			[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<div>▼ 1.70</div>		Czwartorz d Plejstocen	-1.0			Warstwa bitumiczna	-	w	szg	2/2	0.45	0.25	IIIb	
					0.19	Podbudowa z kostki brukowej								
					0.38	piasek redni na pograniczu piasku drobnego, br zowy	Ps/Pd							
					0.90	glina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	Gp+ //Pd							pl
					1.10	glina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa								
					2.00									

Rejon: ul. Dworcowa km~1+400L

Miejscowość : Krzemieniewo

Gmina: Krzemieniewo

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: ul. Dworcowa, rozpoznanie konstrukcji naw.

Zleceniodawca: Starbem s.c.

Wiercenie: PGiG ManGeo



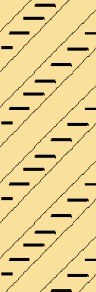

Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

Rz dna: 0.00 m n.p.t.

Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-05-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wateczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany wykonany z piasku drobnego próchniczego z domieszk wiru, czarny	rN [PdH+]	mw					Ia
					0.40	piasek drobny z domieszk wiru, br zowy	Pd+		szg		0.40		Ila
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.80	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	Gp+ //Pd	w	pl	5/5		0.50	IIIa
			2.0		1.80	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa			tpl	1/2		0.18	IIIb
					2.00								

Rejon: ul. Dworcowa km~0+450L

Miejscowo : Krzemieniewo

Gmina: Krzemieniewo

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: ul. Dworcowa, rozpoznanie konstrukcji naw.

Zleceniodawca: Starbem s.c.

Wiercenie: PGiG ManGeo


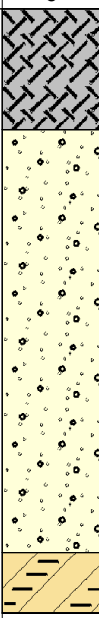
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 0.00 m n.p.t.

Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2019-05-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
[m.p.p.t.]			[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
 1.60		Nasypy				nasyp niekontrolowany wykonany z piasku drobnego pŁtŁchniczego z domieszk u lu, czarny	nN [PdH+ l.] mw		szg	0.50			Ia	
		Nasyponasy			0.40	piasek redni z domieszk wiru, br zowy	Ps+	w/nw					IIb	
		Czwartorz d Plejstocen		1.0										
				2.0		1.80	głina piaszczysta z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	Gp+ //Pd					w	pl
					2.00									

Załącznik nr 4

Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych
Geotechnical parameters

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

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Stan gruntu State of soil I_D / I_L		Wilgotność naturalna Water content W_n %	Gęstość objętościowa bulk density of soil ρ T/m³		Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k₁₀ m / dobę		Grupa nośności podłoża	Spójność (x) apparent cohesion intercept C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego (x) angel of shearing resistance φ °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł pierwotnego odkształcenia (x) primary deformation modulus E_o MPa
													pierwotny (x) M_o MPa	wtórny (x) M MPa	
Ia	nN [Ps+H,Ż, PdH+zł.]			szg					WIP**						
Ib	nB [Ps]			szg					G1						
IIa	Pd, Pd+Ż		0,43	szg	17	x	1,72	x		G1		30°10`	54,26	67,83	40,52
IIb	Ps, Ps+Ż Ps+Ż/Po Ps/Pd		0,51	szg	15 (w)* 22 (nw)*	x	1,85 (w)* 2,00 (nw)*	x		G1		33°10`	96,35	81,30	107,05
IIIa	Gp+Ż//Pd	B	0,47	pl	18	x	2,06	x		G3	22,64	13°20`	20,54	15,61	27,38
IIIb	Gp+Ż//Pd	B	0,22	tpl	12	x	2,17	x		G3	30,81	17°90`	35,18	26,74	46,89

* w/nw – grunt wilgotny / nawodniony

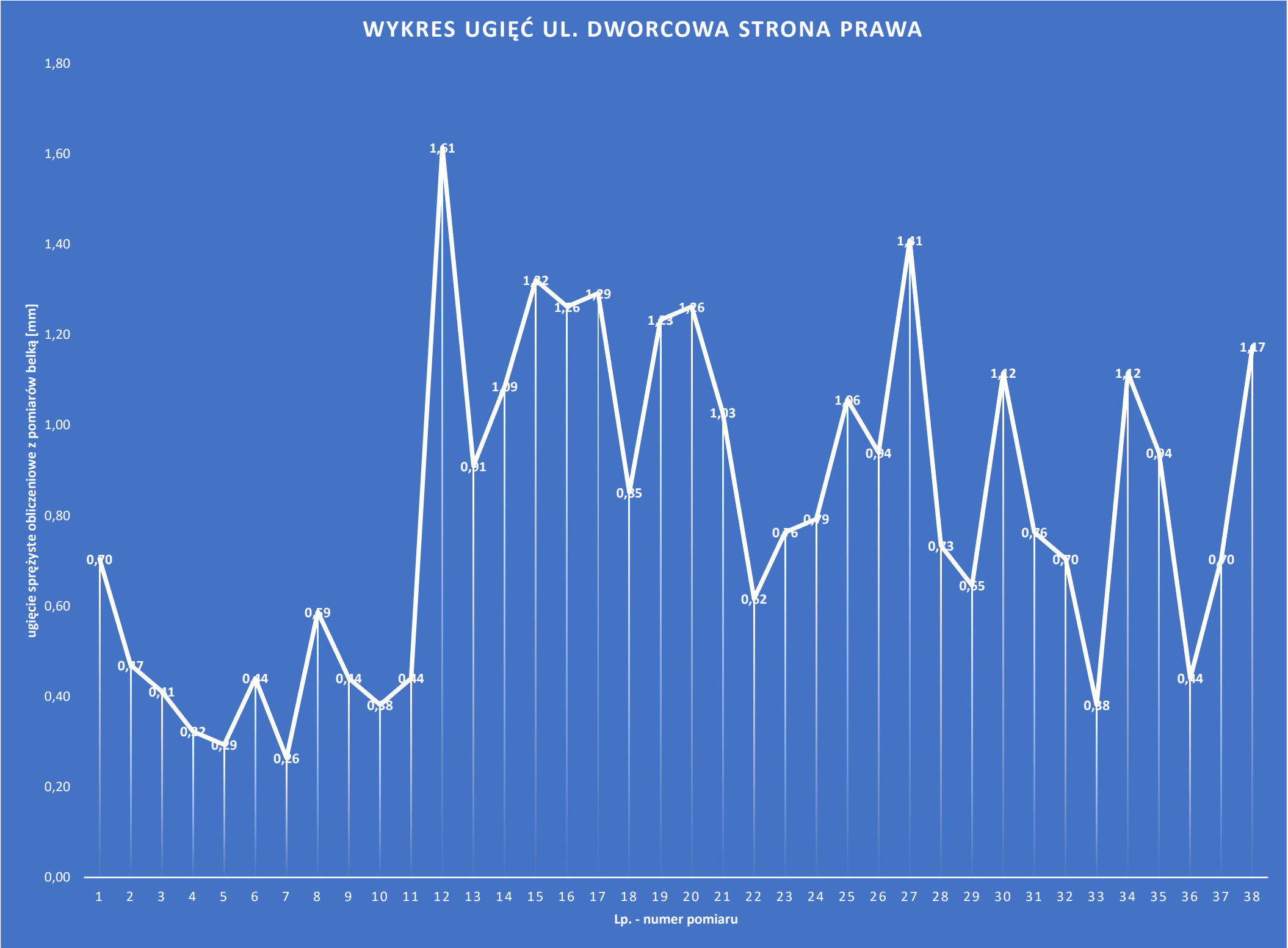
** WIP – grunty wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k / \gamma_M$.

$\gamma_M = 1,25$ dla c_u i $tg(\phi_u)$; $\gamma_M = 1,00$ dla ρ $\gamma_M = 1,40$ dla M_o

ZAŁĄCZNIK NR 5

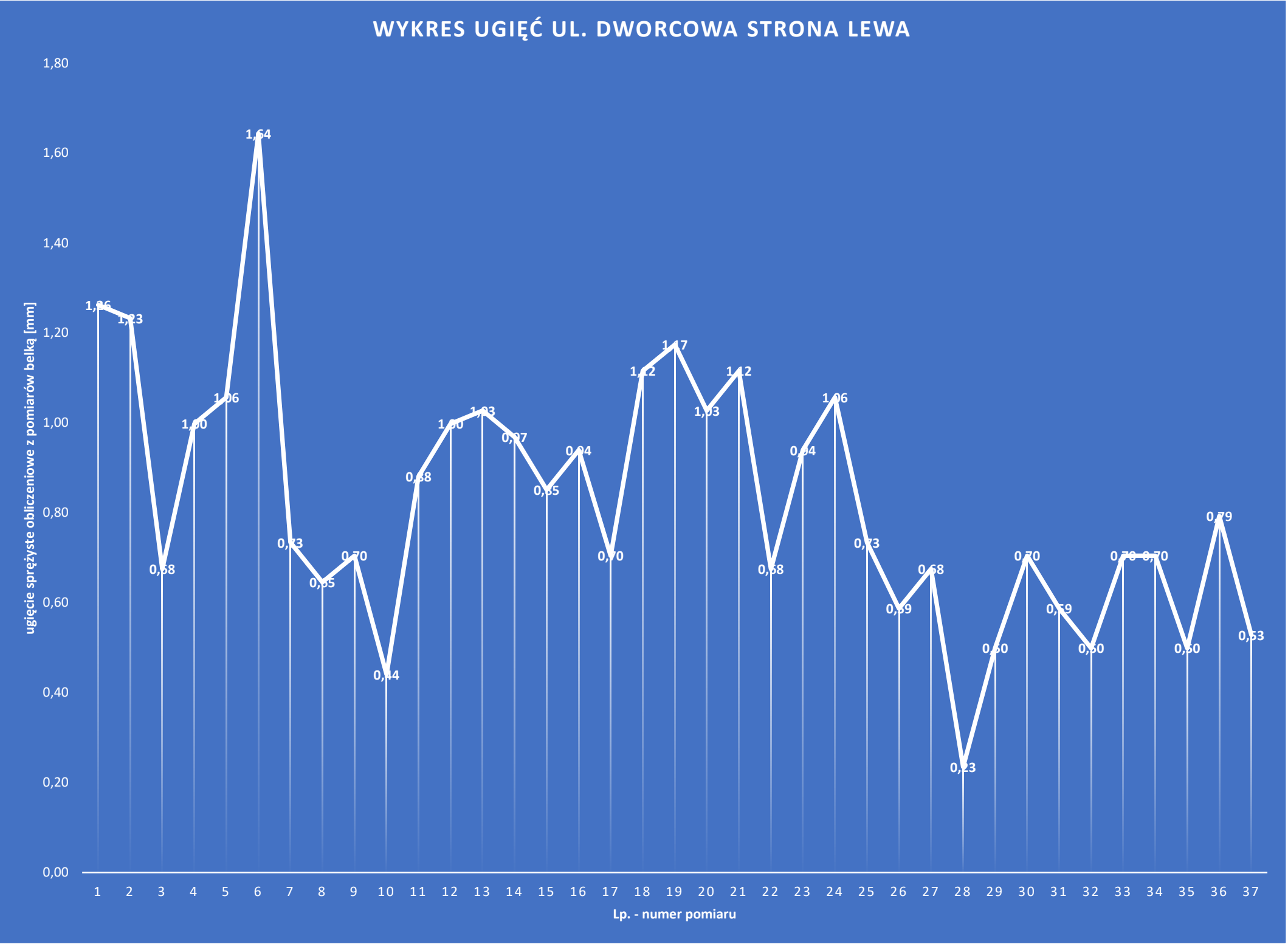
Lp.	km lokalny			Odczyt I	Odczyt II	Ugięcie
1	0	+	0	38	14	0,70
2	0	+	50	47	31	0,47
3	0	+	100	85	71	0,41
4	0	+	150	32	21	0,32
5	0	+	200	47	37	0,29
6	0	+	250	31	16	0,44
7	0	+	300	48	39	0,26
8	0	+	350	55	35	0,59
9	0	+	400	71	56	0,44
10	0	+	450	40	27	0,38
11	0	+	500	54	39	0,44
12	0	+	550	56	1	1,61
13	0	+	600	95	64	0,91
14	0	+	650	85	48	1,09
15	0	+	700	58	13	1,32
16	0	+	750	63	20	1,26
17	0	+	800	45	1	1,29
18	0	+	850	88	59	0,85
19	0	+	900	62	20	1,23
20	0	+	950	55	12	1,26
21	1	+	0	60	25	1,03
22	1	+	50	45	24	0,62
23	1	+	100	47	21	0,76
24	1	+	150	51	24	0,79
25	1	+	200	81	45	1,06
26	1	+	250	79	47	0,94
27	1	+	300	90	42	1,41
28	1	+	350	71	46	0,73
29	1	+	400	86	64	0,65
30	1	+	450	90	52	1,12
31	1	+	500	78	52	0,76
32	1	+	550	45	21	0,70
33	1	+	600	55	42	0,38
34	1	+	650	51	13	1,12
35	1	+	700	42	10	0,94
36	1	+	750	65	50	0,44
37	1	+	800	40	16	0,70
38	1	+	850	55	15	1,17



Pomiary zostały wykonane w ciągu ul. Dworcowej, gdzie pomiar 1 wykonano przy „torach”, a ostatni (38) przy rondzie w miejscowości Krzemieniewo.

ZAŁĄCZNIK NR 5

Lp.	km lokalny			Odczyt I	Odczyt II	Ugięcie
1	0	+	0	45	2	1,26
2	0	+	50	87	45	1,23
3	0	+	100	52	29	0,68
4	0	+	150	94	60	1,00
5	0	+	200	66	30	1,06
6	0	+	250	57	1	1,64
7	0	+	300	70	45	0,73
8	0	+	350	90	68	0,65
9	0	+	400	44	20	0,70
10	0	+	450	80	65	0,44
11	0	+	500	56	26	0,88
12	0	+	550	75	41	1,00
13	0	+	600	87	52	1,03
14	0	+	650	82	49	0,97
15	0	+	700	49	20	0,85
16	0	+	750	63	31	0,94
17	0	+	800	84	60	0,70
18	0	+	850	81	43	1,12
19	0	+	900	90	50	1,17
20	0	+	950	95	60	1,03
21	1	+	0	90	52	1,12
22	1	+	50	65	42	0,68
23	1	+	100	70	38	0,94
24	1	+	150	85	49	1,06
25	1	+	200	70	45	0,73
26	1	+	250	68	48	0,59
27	1	+	300	75	52	0,68
28	1	+	350	56	48	0,23
29	1	+	400	73	56	0,50
30	1	+	450	85	61	0,70
31	1	+	500	95	75	0,59
32	1	+	550	52	35	0,50
33	1	+	600	63	39	0,70
34	1	+	650	48	24	0,70
35	1	+	700	73	56	0,50
36	1	+	750	45	18	0,79
37	1	+	800	74	56	0,53



Pomiary zostały wykonane w ciągu ul. Dworcowej, gdzie pomiar 1 wykonano przy rondzie w miejscowości Krzemieniewo, a ostatni (37) przy „torach”.

UWAGA – PUNKTY ZOSTAŁY WYKONANE NA ZAKŁADKĘ WZGLĘDEM POMIARÓW Z KAŻDEJ STRON, CO DAJE W REZULTACIE WIĘKSZE ZAGĘSZCZENIE PUNKTOWE W CIĄGU BADANEJ DROGI.

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA Z DN. 11.05.2019
ul. Dworcowa, Krzemieniewo

Zał. nr 6.1.



Zlecniodawca: STARBEM s.c.

Wykonawca: PGiG ManGeo

Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie



Zlecniodawca: STARBEM s.c.

Wykonawca: PGiG ManGeo

Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu przebudowy ulicy Dworcowej w miejscowości Krzemieniewo, gmina Krzemieniewo, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Іл	clay
Ip - Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ - Іл pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

Załącznik nr 7
Enclosure No 7