



# GEO-AQUA

- ◆ Geologia ◆ Geotechnika ◆
- ◆ Hydrogeologia ◆ Wiercenie studni ◆

Tel: +48 694085712 e-mail: [biuro@geo-aqua.pl](mailto:biuro@geo-aqua.pl) [www.geo-aqua.pl](http://www.geo-aqua.pl)

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania:  
„Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy  
i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysłu i Paproci”

Zleceniodawca: „EMWU KAROLAK” Mirosław Karolak  
ul. Dworcowa 1  
63-400 Ostrów Wielkopolski

Lokalizacja: Nowy Tomysł, ul. Leśna  
Paproć  
powiat nowotomyski  
województwo wielkopolskie

Opracowali: mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
upr. geol. XI/32/2015, XII/33/2015

inż. Piotr Jęsiek

**GEO-AQUA**  
62-006 Kobylnica, Poznańska 12  
tel. 694-085-712  
NIP: 777-294-67-26 Regon: 361803216

mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
Upewnienie geologiczne nr  
XI/32/2015  
XII/33/2015

Kobylnica, sierpień 2018 r.

## **Spis treści:**

1. Wstęp
  - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
  - 1.2. Podstawa prawna opracowania
  - 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu
  - 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji
  - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
  - 2.1. Budowa geologiczna
  - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów
4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
5. Konstrukcja istniejącej nawierzchni
6. Ocena nośności istniejącej konstrukcji drogi
7. Wnioski

## **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna 1:10 000
- 2.1 – 2.3 Mapy dokumentacyjne 1:1000 i 1:2000
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
- 6.1- 6.4 Profile geotechniczne
- 7.1 - 7.3 Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL
8. Sprawozdanie z badań ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
- 9.1 – 9.3 Zestawienie badań konstrukcji i podłoża drogi (Km 0+000 – Km 0+700)



# 1. Wstęp

## 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego „EMWU KAROLAK” z siedzibą przy ul. Dworcowej 1 w Ostrowie Wlkp., 63-400.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej budowy i przebudowy dróg o nawierzchni bitumicznej w obrębie ul. Leśnej w Nowym Tomysłu i Paproci.

Na etapie projektowania inwestycji przewiduje się wykonać:

- dla odcinka od km 0+000,00 do 0+700,00 (istniejąca droga z nawierzchni bitumicznej):
  - przebudowę nawierzchni ulicy,
  - budowę ciągu pieszo-rowerowego,
  - przebudowę istniejącego oświetlenia ulicznego w technologii LED,
- dla odcinka od km 0+700,00 do km 1+900,00 (droga gruntowa):
  - budowę nowej nawierzchni ulicy,
  - budowę ciągu pieszo-rowerowego,
  - przebudowę skrzyżowania,
  - budowę energooszczędnego oświetlenia ulicznego w technologii LED,
  - budowę odwodnienia,
  - przebudowę przepustów drogowych.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych drogi oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

## 1.2. Podstawa prawna opracowania

- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. 2015, poz. 329 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. art. 3, ust. 7 (Dz. U. 2017, poz. 2126 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz. U. 2017 poz. 1332 z późniejszymi zmianami);

## 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu

Dokumentację opracowano w oparciu o następujące normy i instrukcje:

- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
- PN-B-04481-1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.”;
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.;  
**Uwaga:** W/w normy zostały wycofane, lecz pozostają w praktycznym użyciu.
- PN-EN 1997-1:2008 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2:2009 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;

- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.;
- PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.;
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.;
- Instrukcja wykonania badań i pomiarów w celu rozpoznania konstrukcji nawierzchni oraz warunków podłoża gruntowego, GDDKiA, o/Wrocław, 2016 r., Wydanie I.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 31 z dnia 16.06.2014 r.
- Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2012, GDDKiA – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, listopad 2012 r.

Materiały archiwalne jakie wykorzystano do opracowania dokumentacji na terenie badań to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowy Tomyśl (nr 504);
- Winnicka G., (2003): Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Nowy Tomyśl, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.



#### 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa, o długości ok. 1900 m, zlokalizowana jest w południowo-wschodniej części Nowego Tomysła na ul. Leśnej, od skrzyżowania z ul. Kolejową do miejscowości Paproć (powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie). Niweleta posiada spadek w kierunku wschodnim na odcinku drogi asfaltowej (Km 0+000 – Km 0+700), natomiast na odcinku drogi gruntowej (Km 0+700 – Km 1+900) niweleta posiada spadek w kierunku zachodnim, rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości ok. 72,90 - 74,80 m n.p.m.

Przedmiotowe badania wykonano na działkach nr geod. 1470/4 Obręb ew. Nowy Tomyśl oraz nr 502, 512/1, 611/1, Obręb ew. Paproć.

W obrębie badanego odcinka drogi występuje sieć rowów melioracyjnych oraz kilka oczek wodnych. Około 50 m na południe od odcinka wyznaczonego otworami nr 1 – 3 występują tereny podmokłe i bagienne.

#### 1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniach 3 – 12 lipca i 21 sierpnia 2018 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 7 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 m;  
łącznie odwiercono 21,0 mb;

Badania przeprowadzono systemem mechanicznym, obrotowym na sucho w średnicy 110 mm, wiertnicą na samojezdnym urządzeniu gąsienicowym. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany), jeśli zwierciadło wystąpiło. Otwory badawcze po opróbowaniu i pomiarze poziomu zwierciadła wody podziemnej zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewierconych warstw;

- 14 odwiertów wiertnicą rdzeniową przez konstrukcję drogi w średnicy 150 mm (dokładny opis znajduje się w pkt. nr 5 Opinii geotechnicznej oraz w załącznikach 9.1 – 9.3);



- rozpoznanie podłoża gruntowo-wodnego pod istniejącą konstrukcją drogi w 14 otworach geotechnicznych do głębokości 1,5 m p.p.t.;  
Badania przeprowadzono systemem mechanicznym, obrotowym na sucho w średnicy 110 mm, wiertnicą na samojezdnym urządzeniu gąsienicowym;
- badania ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym na odcinku 700 m, nawierzchnia asfaltowa ul. Leśnej (pkt. nr 6 Opinii geotechnicznej);
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- badanie stopnia i wskaźnika zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną DPL;
- badanie stanu plastycznych gruntów spoistych (drobnoziarnistych) i organicznych sondą obrotowo-udarową SLVT;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory wiertnicze zostały zniwelowane do stałych reperów wysokościowych (potwierdzone przez geodetę) oraz naniesione na aktualna mapę w skali 1:500, otrzymaną od Zleceniodawcy.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapach dokumentacyjnych (zał. 2.1 – 2.3).

## 2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

### 2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Nowy Tomyśl), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w lipcu i sierpniu 2018 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych: plejstoceńskich i holocenijskich.

Holocen: Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwy nasypu niekontrolowanego (nN), nasypu budowlanego (nB) oraz gruntów organicznych.

Nasypy niekontrolowane zalegają pod warstwami konstrukcyjnymi drogi w obrębie otworów nr: 8' – 11'. W ich skład wchodzi: humus - torf, gruz ceglany piasek średni,

piasek drobny, kruszywo oraz szkło. Miąższość tej warstwy wynosi od 0,35 do 0,55 m.

Nasypy budowlane zalegają nad gruntami rodzimymi w obrębie odwiertów nr: 1 – 7 oraz pod warstwami konstrukcyjnymi drogi w obrębie otworów nr: 1', 3', 7', 8' i 14'. Na nasyp budowlany składa się piasek średni oraz piasek drobny. Miąższość warstwy waha się od 0,4 do 0,7 m (otwory nr 1 – 7) i od 0,2 do 0,4 m (w obrębie otworów rdzeniowych). Wyróżniono nasyp wybitnie piaszczysty oraz nasyp z kruszywa 0/31,5.

Holocenijskie grunty organiczne reprezentowane są przez bagienne torfy (T) zagłębień bezodpływowych oraz glebę (Gb), występujące lokalnie. W rozpoznanych otworach nr: 2' , 3', 12' i 13' miąższość warstwy wynosi 0,2 - 0,23 m.

Plejstocen. Osady plejstocenijskie wykształciły się jako piaski wodnolodowcowe poziomu sandrowego (złodowacenie północnopolskie). Utwory złodowacenia północnopolskiego reprezentowane są przez grunty niespoiste: piaski średnie (Ps) i piaski drobne (Pd). W obrębie nawierconych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Do głębokości wierceń tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

## **2.2. Warunki hydrogeologiczne**

W lipcu i sierpniu 2018 r. podczas wykonywania prac terenowych, stwierdzono obecność wody gruntowej.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono we wszystkich otworach (1 – 7) na głębokości 0,9 – 1,9 m p.p.t. (rzędna 72,16 – 72,90 m n.p.m.).

Zwierciadło występuje w obrębie utworów niespoistych.

Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziome wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w lipcu i sierpniu 2018 r. przedstawiono w tabeli nr 1. Dane o warunkach wodnych pod konstrukcją drogi znajdują się w załącznikach 9.1 – 9.3.



Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU [m n.p.m.]	ZWIERCIAŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE		GŁĘBOKOŚĆ [m p.p.t.]	RZĘDNA [m n.p.m.]	
		GŁĘBOKOŚĆ [m p.p.t.]	RZĘDNA [m n.p.m.]	GŁĘBOKOŚĆ [m p.p.t.]	RZĘDNA [m n.p.m.]			
1	73,17	1,00	72,17	1,00	72,17	brak	-	zw. swobodne
2	73,20	1,00	72,20	1,00	72,20	brak	-	zw. swobodne
3	73,26	1,10	72,16	1,10	72,16	brak	-	zw. swobodne
4	73,40	0,90	72,50	0,90	72,50	brak	-	zw. swobodne
5	73,84	1,30	72,54	1,30	72,54	brak	-	zw. swobodne
6	74,30	1,50	72,80	1,50	72,80	brak	-	zw. swobodne
7	74,80	1,90	72,90	1,90	72,90	brak	-	zw. swobodne

Dla przeważającej części odcinka występują złe i przeciętne warunki wodne.

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Nasypowe podłoże gruntowe na analizowanym terenie wykazuje zmienne warunki filtracji.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA $k$ [m/s]
<b>DOBRA:</b> piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
<b>ŚREDNIA:</b> piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
<b>PÓLPRZEPUSZCZALNE:</b> torfy	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.4) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

### 3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy uzyskanych informacji, stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych została zaklasyfikowana do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

**PAKIET I** – warstwa gruntów nasypowych o miąższości 0,20 – 0,70 m:

**WARSTWA IA1** – nN (Humus - Torf, Cegła, Piasek średni, Piasek drobny, Kruszywo, Cegła, Szkło), grunt nasypowy o zawartości materii org. powyżej 2%, posiada zmienne parametry fizyko-mechaniczne,  $I_s = 0,90$ ,  $I_L = 0,40 - 0,45$ ; słabonośny;

**WARSTWA IB1** – nB (Ps, Pd),  $I_s = 0,93 - 0,94$ , grunt nośny warunkowo;

**WARSTWA IB2** – nB (Ps, Pd),  $I_s = 0,95 - 0,99$ , grunt nośny;

**WARSTWA IC** – nB (Kruszywo 0/31,5), nasyp nośny;

**PAKIET II** – obejmuje plejstoceny grunty niespoiste, wykształcone jako piaski drobno- i średnioziarniste:

**WARSTWA IIA1** – Pd, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,48 - 0,53$ ;

**WARSTWA IIA2** – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,55 - 0,65$ ;

**WARSTWA IIA3** – Pd, Pd//Ps, stan zagęszczony,  $I_d = 0,67 - 0,69$ ;

**WARSTWA IIB** – Ps, stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,52 - 0,62$ ;



**PAKIET III** – warstwa gruntów organicznych o miąższości ok. 0,2 – 0,23 m:

**WARSTWA IIIA** – T, grunt organiczny o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych; ,  $I_L = 0,10 - 0,13$ ; ze względu na dobre parametry (stopień plastyczności) oraz występowanie pod konstrukcją drogi grunt uznano za nośny warunkowo;

**WARSTWA IIIB** – Gb (Ps+Humus), grunt organiczny o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych; stan średniozagęszczony,  $I_d = 0,56 - 0,60$ ; ze względu na dobre parametry (stopień zagęszczenia) oraz występowanie pod konstrukcją drogi grunt uznano za nośny warunkowo;

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4).

#### **4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża**

Ocenę wysadzinowości gruntów budujących podłoże dokonano w oparciu o badania laboratoryjne próbek gruntów oraz wytyczne zawarte w normie PN-S-02205:1998 i Katalogu typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych z 2014 r. (Załącznik do Zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 16.06.14 r.).

##### **Dla odcinka drogi asfaltowej (Km 0+000 – Km 0+700):**

- W dużej części podłoże konstrukcji drogi stanowią grunty organiczne i nasypowe (Pakiet IA, IIIA, IIIB), które zalicza się do gruntów **wysadzinowych i wątpliwych**;
- rodzime grunty niespoiste: piaski średnie i drobne (Pakiet IIA1, IIA2, IIA3, IIB) oraz nasypy Pakietu IB1 i IB2, zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;

#### **Dla odcinka drogi gruntowej (Km 0+700 – Km 1+900):**

- w całości podłoże stanowią grunty niespoiste: piaski średnie i drobne oraz nasypy piaszczyste Pakietu IB i kruszywo Pakietu IC, które zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;

Grupę nośności podłoża określono na podstawie *Rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań terenowych i laboratoryjnych zawartych w niniejszym opracowaniu. W związku z występowaniem wód gruntowych w przedziale 0,9 – 1,9 m p.p.t, warunki wodne określono jako **złe/przeciętne**. Warunki gruntowe określono z uwzględnieniem podłoża pod istniejącymi warstwami konstrukcyjnymi drogi.

Grupę nośności podłoża dla **złych/przeciętnych** warunków wodnych przy występujących w podłożu:

- Nasypach niekontrolowanych i gruntach organicznych określa się jako – **G4**;
- Nasypach budowlanych oraz piaszczystych gruntach rodzimych określa się jako – **G1**.

Dla odcinka drogi asfaltowej (Km 0+000 – Km 0+700): **G4**

Dla odcinka drogi gruntowej (Km 0+700 – Km 1+900): **G1**

## **5. Konstrukcja istniejącej nawierzchni**

W celu określenia konstrukcji istniejącej nawierzchni wykonano odwierty rdzeniowe zlokalizowane wg mapy dokumentacyjnej (zał. 2.1). Uzyskane rdzenie zostały szczegółowo zmierzone i opisane. Otwory w nawierzchni zostały wykorzystane do sprawdzenia podłoża gruntowego, przegłębione do głębokości 1,5 m (zał. 9.1 – 9.3).

Po wykonaniu badań otwory zostały zasypane urobkiem, a powstały ubytek w nawierzchni został odtworzony poprzez wykonanie korka asfaltowego z masy bitumicznej na zimno.

Poniżej zestawiono szczegółowe opisy konstrukcji nawierzchni na podstawie wykonanych przewiertów (tab. 3).



Tab. 3 Charakterystyka konstrukcji istniejącej nawierzchni

Nr otworu	Warstwa	Mięszość warstwy	Łączna mięszość konstrukcji
		[cm]	[cm]
1'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	3,5	45,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,5	
	Kruszywo 0/31,5	20,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 2,5 – 5,0 MPa	14,0	
2'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	3,5	50,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,5	
	Kruszywo 0/31,5	22,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 2,5 – 5,0 MPa	17,0	
3'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	3,5	30,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	6,5	
	Kruszywo 0/31,5	20,0	
4'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,5	37,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	6,0	
	Kruszywo 0/31,5	15,5	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 – 2,5 MPa	10,0	
5'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	4,0	47,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	6,5	
	Kruszywo 0/31,5	14,5	
	Stabilizacja, Rm ~ 2,5 – 5,0 MPa	22,0	
6'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,0	44,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	5,0	
	Kruszywo 0/31,5	12,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 2,5 – 5,0 MPa	22,0	
7'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,0	42,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	8,0	
	Kruszywo 0/31,5	12,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 – 2,5 MPa	17,0	
8'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,5	28,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,0	
	Kruszywo 0/31,5	15,5	
9'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	4,0	40,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	8,5	
	Kruszywo 0/31,5	12,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	15,5	
10'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,5	35,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,0	
	Kruszywo 0/31,5	12,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	10,5	
11'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	4,5	38,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,5	
	Kruszywo 0/31,5	13,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	13,0	

12'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,5	43,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	6,5	
	Kruszywo 0/31,5	18,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	13,0	
13'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	4,5	37,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	7,0	
	Kruszywo 0/31,5	15,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	10,5	
14'	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	5,5	48,0
	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	5,5	
	Kruszywo 0/31,5	15,0	
	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	22,0	

*Rys.1 Pomiar rdzenia z otworu nr 1'*





Rys.2 Pomiar rdzenia z otworu nr 2'



Rys.3 Pomiar rdzenia z otworu nr 3'





Rys.4 Pomiar rdzenia z otworu nr 4'



Rys.5 Pomiar rdzenia z otworu nr 5'





Rys.6 Pomiar rdzenia z otworu nr 6'



Rys.7 Pomiar rdzenia z otworu nr 7'





Rys.8 Pomiar rdzenia z otworu nr 8'



Rys.9 Pomiar rdzenia z otworu nr 9'





Rys.10 Pomiar rdzenia z otworu nr 10'



Rys.11 Pomiar rdzenia z otworu nr 11'





Rys.12 Pomiar rdzenia z otworu nr 12'



Rys.13 Pomiar rdzenia z otworu nr 13'





Rys.14 Pomiar rdzenia z otworu nr 14'



## 6. Ocena nośności istniejącej konstrukcji drogi

Badania ugięć sprężystych zostały przeprowadzone w dniu 12 lipca 2018 r. przez pracowników firmy Laboratorium Budowlane Sp. z o.o. z Zielonej Góry. Badania wykonano zgodnie z normą BN-70/8931-06 „Drogi samochodowe – Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym”, przyjmując krok pomiaru ugięć, co 25 m na pasie prawym i pasie lewym. Temperatura powietrza w dniu pomiaru wynosiła 22°C, natomiast temperatura warstwy asfaltowej nawierzchni wynosiła 25,2°C.



*Tab. 4 Zestawienie wyników pomiaru ugięć sprężystych dla Pasa Lewego  
(Km 0+000 – Km 0+700)*

Ilość wykonanych pomiarów	N	29	-
Średnie ugięcie sprężyste	$U_{sr}$	0,252	-
Odchylenie standardowe ugięć	$S_U$	0,079	-
Współczynnik zmienności	$v_U = S_U/U_{sr}$	0,313	-
Ugięcie sprężyste minimalne	$U_{min}$	0,140	-
Ugięcie sprężyste maksymalne	$U_{max}$	0,440	-
Ugięcie sprężyste miarodajne	$U_m = U_{sr} + 2S_U$	0,410	-
Współczynnik temperaturowy	$f_T = 1 + 0,02(20-T)$		0,89

*Tab. 5 Zestawienie wyników pomiaru ugięć sprężystych dla Pasa Prawego  
(Km 0+000 – Km 0+700)*

Ilość wykonanych pomiarów	N	29	-
Średnie ugięcie sprężyste	$U_{sr}$	0,258	-
Odchylenie standardowe ugięć	$S_U$	0,090	-
Współczynnik zmienności	$v_U = S_U/U_{sr}$	0,349	-
Ugięcie sprężyste minimalne	$U_{min}$	0,120	-
Ugięcie sprężyste maksymalne	$U_{max}$	0,500	-
Ugięcie sprężyste miarodajne	$U_m = U_{sr} + 2S_U$	0,438	-
Współczynnik temperaturowy	$f_T = 1 + 0,02(20-T)$		0,90

Ocenę nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni przeprowadzono w oparciu o wymagania Katalogu Wzmocnień i Remontów Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych. W tabelicy nr 1 podane są graniczne wartości ugięć miarodajnych (dopuszczalnych) mierzone belką Benkelmana pod obciążeniem 100 kN/oś (50 kN/ koło pojedyncze).

*Tablica 1. Wartości ugięć dopuszczalnych dla poszczególnych kategorii ruchu zgodnie z katalogiem*

Kategoria ruchu	Ugięcie miarodajne (dopuszczalne) [mm]
KR1	1,2
KR2	1,1
KR3	0,8
KR4	0,5

Pomierzone ugięcia miarodajne w wielkościach 0,44 mm i 0,41 mm nie przekraczają wartości granicznej – 0,5 mm. Na podstawie uzyskanych wyników badany odcinek drogi charakteryzuje się kategorią ruchu **KR4 (lub wyższą)**.

Ugięcie obliczeniowe można policzyć po przyjęciu przez projektanta współczynników  $f_S$  i  $f_P$  oraz podziale odcinka na „odcinki jednorodne”.

$$U_{obl} = U_m f_T f_S f_P$$

Wg interpretacji graficznej (załącznik nr 8 Opinii) z przedstawionego zestawienia wyników pomiaru ugięć sprężystych wynika, że:

- na pasie lewym ugięcia są wyraźnie większe pod koniec odcinka, czyli tam gdzie według odwiertów zalegają grunty słabonośne (nasypy) i organiczne - torfy.

- na pasie prawym ugięcia są wyraźnie większe w Km 0+100 oraz w Km 0+200 – Km 0+300, czyli tam gdzie zgodnie ze stanem nawierzchni występują największe deformacje strukturalne całej konstrukcji oraz gdzie według odwiertów zalegają grunty organiczne (gleba) i występuje mniejsza miąższość masy bitumicznej.

## 7. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie: warunków gruntowo-wodnych, konstrukcji drogi oraz parametrów geotechnicznych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowaną inwestycję w prostych warunkach gruntowych zaklasyfikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
5. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych). Grunty Pakietu IA1 należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane.
6. Grunty Warstwy IIA1, jeżeli będą obejmowały konstrukcję drogi, wymagają dogęszczenia do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
7. Przy wykorzystaniu nasypów Warstwy IC (Kruszywo 0/31,5) zaleca się wykonać dodatkowe badania nośności podłoża.

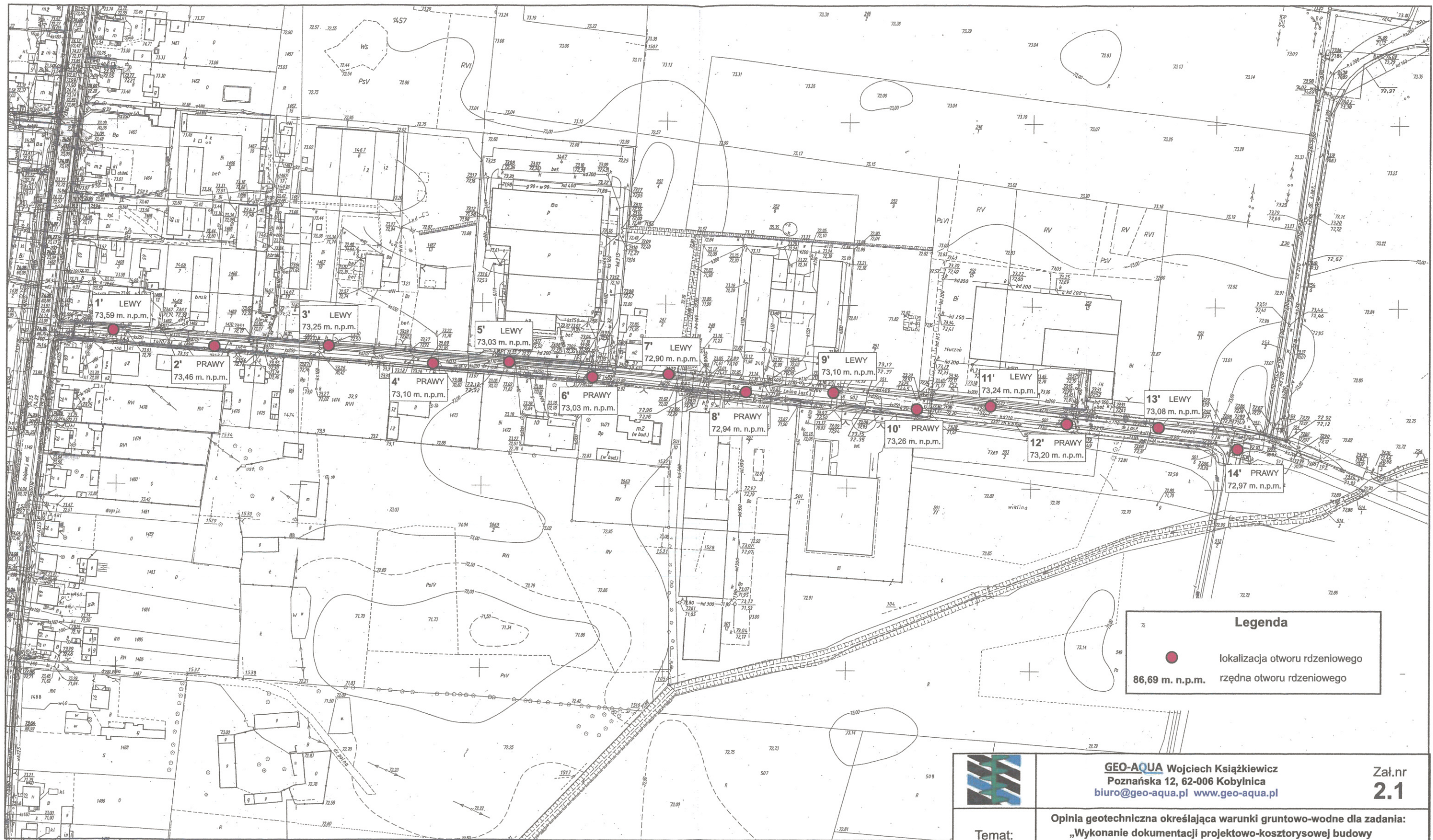



8. Nawiercone nasypy budowlane zakwalifikowane do Pakietu IB1 charakteryzują się wskaźnikiem zagęszczenia ( $I_s=0,93 - 0,94$ ). Grunty tego pakietu należy traktować jako nośne warunkowo, mogące stanowić podłoże budowlane po wzmocnieniu bądź zagęszczeniu nasypów uzyskując wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
9. Wszystkie grunty spoiste i organiczne zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
10. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi  $H_z = 0,8$  m p.p.t.
11. Ze względu na skład nasypów budowlanych, składających się w dużej mierze z gruntów niespoistych (piasków) można je wykorzystać przy budowie nasypów zarówno na górne jak i dolne warstwy.
12. Dla złych i przeciętnych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1**. Przy występujących w podłożu nasypach niekontrolowanych i gruntach organicznych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G4**.
13. W lipcu i sierpniu 2018 r. podczas wykonywania prac terenowych w 7 otworach nawiercono wody gruntowe. Woda występowała w postaci swobodnego zwierciadła wód gruntowych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
14. Pomierzone ugięcia miarodajne w wielkościach 0,44 mm i 0,41 mm nie przekraczają wartości granicznej – 0,5 mm. Na podstawie uzyskanych wyników badany odcinek drogi charakteryzuje się kategorią ruchu **KR4 (lub wyższą)**.
15. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
16. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
17. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.







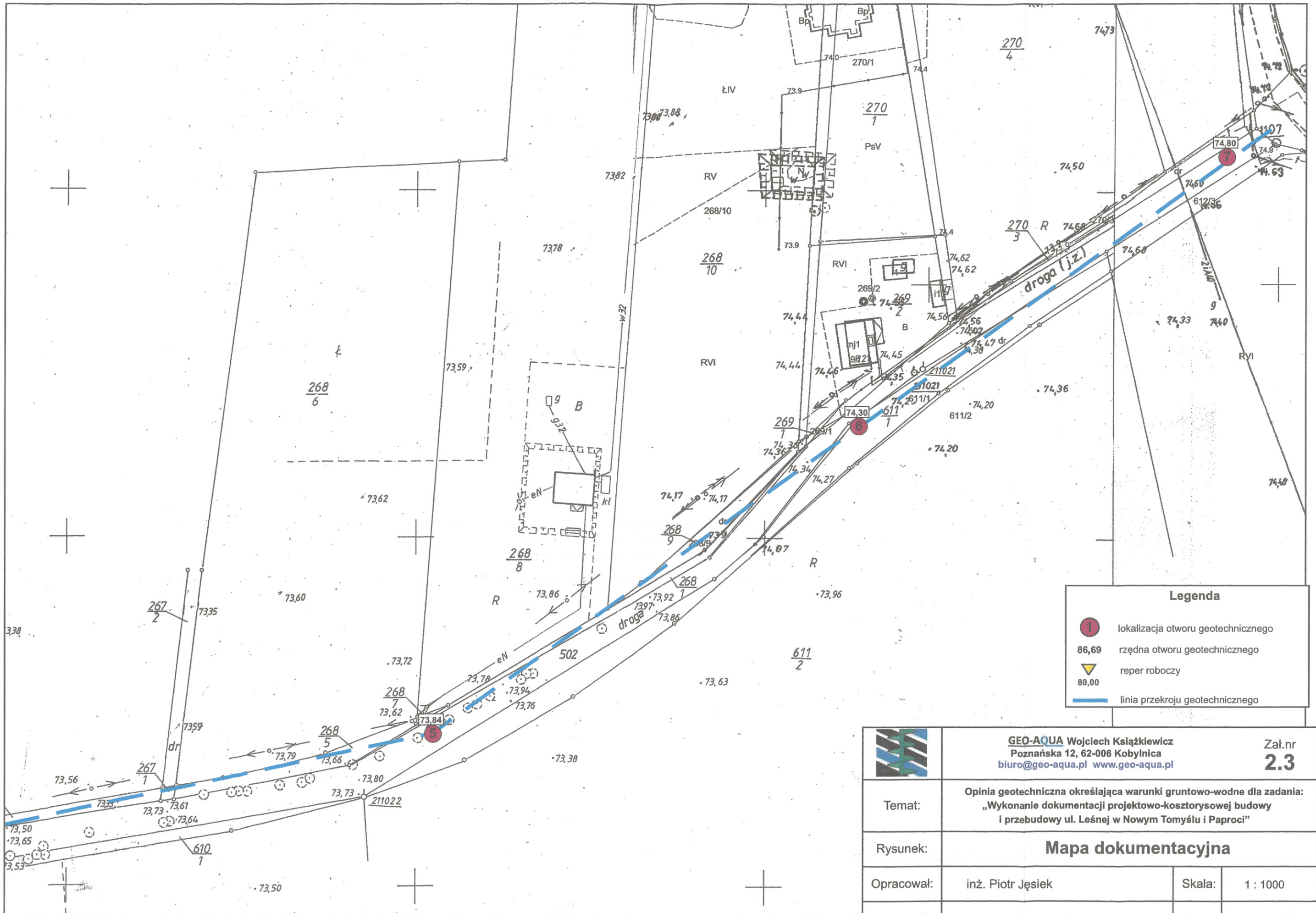


	<b>GEO-AQUA</b> Wojciech Książkiewicz Poznańska 12, 62-006 Kobylnica biuro@geo-aqua.pl www.geo-aqua.pl		Zał.nr <b>2.1</b>
	<b>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania:          „Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy          i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysłu i Paproci”</b>		
Temat:			
Rysunek:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		
Opracował:	inż. Piotr Jęsiak	Skala:	1 : 2000
Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Książkiewicz	Data:	sierpień 2018r.












Legenda	
	lokalizacja otworu geotechnicznego
86,69	rzędna otworu geotechnicznego
	reper roboczy
80,00	
	linia przekroju geotechnicznego

	<b>GEO-AQUA</b> Wojciech Książkiewicz Poznańska 12, 62-006 Kobylnica biuro@geo-aqua.pl www.geo-aqua.pl		Zał.nr <b>2.3</b>
	Temat: <b>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania: „Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysłu i Paproci”</b>		
Rysunek:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>		
Opracował:	inż. Piotr Jęsień	Skala:	1 : 1000
Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Książkiewicz	Data:	sierpień 2018r.

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH  
Symbole geotechniczne gruntów wg Normy PN-86/B-02480

<u>GRUNTY NASYPOWE</u>		<u>ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU</u>	
nB	nasyp budowlany	+	domieszki
nN	nasyp niekontrolowany	//	przewarstwienia
		/	wkładki
		( )	dodatkové określenia
		4	numer otworu
		112,70	rzędna otworu
<u>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</u>		<u>STAN GRUNTU</u>	
	grunt próchniczny	∞	ln
	2% < I <sub>om</sub> < 5%	⊙	szg
Nm	namuł	⊗	zg
	5% < I <sub>om</sub> < 30%		średnio zagęszczony
T	torf		zagięszczony
	30% < I <sub>om</sub>		
<u>GRUNTY MINERALNE RODZIME</u>		<u>KONSYSTENCJA GRUNTU</u>	
	<u>nieskaliste</u>	∅	zw
KW	zwietrzelina	○	pzw
Kwg	zwietrzelina gliniasta	●	tpl
KR	rumosz	●	pl
KRg	rumosz gliniasty	●	mpl
KO	otoczaki	●	pl
Ż	żwir	●	pl
Żg	żwir gliniasty	●	mpl
Po	pospółka	●	pl
Po	pospółka gliniasta	●	mpl
Pr	piasek grubý	●	pl
Ps	piasek średni		
Pd	piasek drobny		
Pπ	piasek pylasty		
Pg	piasek gliniasty		
Π	pył		
Πp	pył piaszczystý		
Gp	glina piaszczysta		
G	glina		
Gπ	glina pylasta		
Gpz	glina piaszczysta zwięzła		
Gz	glina zwięzła		
Gπz	glina pylasta zwięzła		
Ip	ił piaszczystý		
I	ił		
Iπ	ił pylasty		
	<u>skaliste</u>		
ST	skała twarda		
SM	skała miękka		
		I <sub>D</sub>	stopień zagięszczania
		I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
		<u>OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ</u>	
			nawierconý poziom wody
			ustabilizowany poziom
			sączenie
		---	mw
			w
		---	m
			nw
			grunty mało wilgotne
			grunty wilgotne
			grunty mokre
			grunty nawodnione

<u>SYMBOLE GENETYCZNE</u>	
g	osady lodowcowe
gl	osady lodowcowo jeziorne (zastoiskowe)
fg	osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne)
pg	osady peryglacjalne
f	osady rzeczne
li	osady jeziorne (limniczne)
d	osady deluwialne (zboczowe)

np. fQh – holoceneskie osady rzeczne

III numer warstwy geotechnicznej

<u>SYMBOLE STRATYGRAFICZNE</u>			
Q	Czwartorzęd	P.	Perm
Qh	Holocen	C	Karbon
Qp	Plejstocen	D	Dewon
Tr	Trzeciorzęd	S	Sylur
Cr	Kreda	O	Ordowik
J	Jura	Cm	Kambr
T	Trias		



## Załącznik nr 4

## ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wyznaczono na podstawie normy PN-81/B-03020)

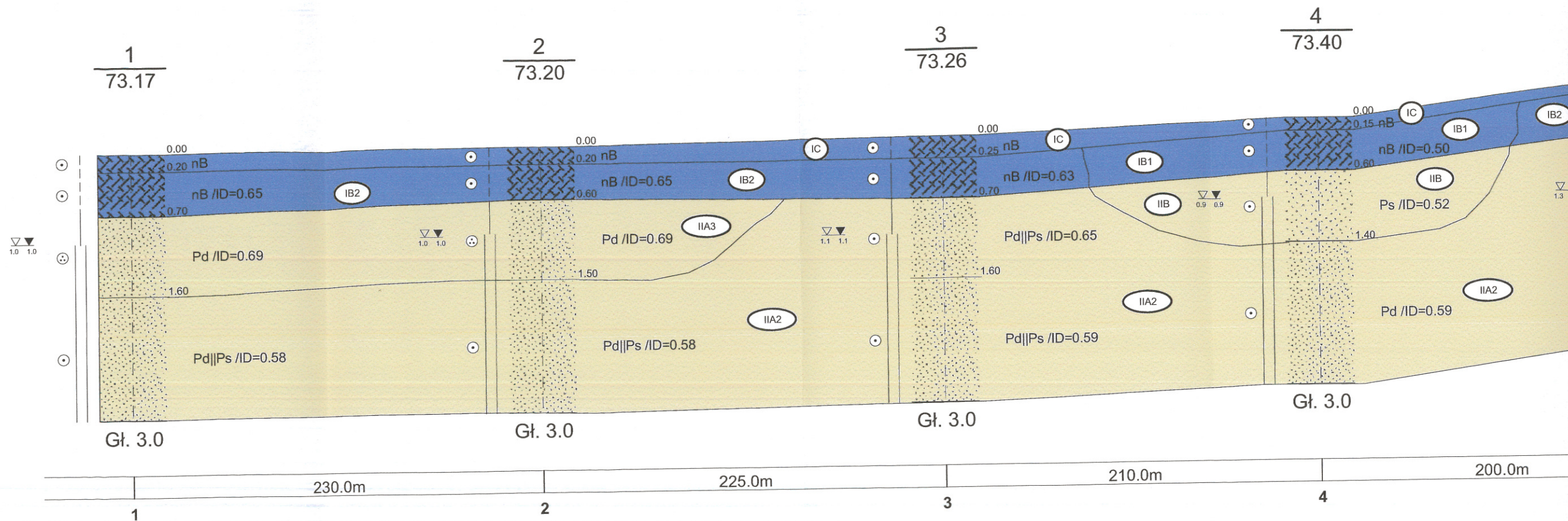
Temat: Numer warstwy geotechnicznej	„Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysiu i Paproci”									
	Rodzaj gruntu	Grupa genetyczna symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia $I_p$ (%)	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna $w_n$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Opór spójności gruntu $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi_u$ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0$ [MPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [MPa]
<b>IA</b>	nN	-	<b>(0,90)</b>	<b>0,45 - 0,40</b>						
<b>IB1</b>	nB (piaszczysty)	-	<b>(0,93 - 0,94)</b>	-						
<b>IB2</b>	nB (piaszczysty)	-	<b>(0,95 - 0,99)</b>	-						
<b>IC</b>	nB (Kruszywo 0/31,5)	-	-	-						
<b>IIIA</b>	Torf	-	-	<b>0,10 - 0,13</b>						
<b>IIIB</b>	Gleba (Ps+Humus)	-	-	-						
<b>IIA1</b>	Pd	-	<b>0,48 - 0,53</b>	-	16,0 / 24,0	1,75 / 1,90	-	30,3 - 30,6	59,6 - 65,5	44,5 - 48,8
<b>IIA2</b>	Pd/Ps, Pd	-	<b>0,55 - 0,65</b>	-	16,0 / 24,0	1,75 / 1,90	-	30,7 - 31,2	67,9 - 81,3	50,6 - 60,4
<b>IIA3</b>	Pd, Pd/Ps	-	<b>0,67 - 0,69</b>	-	14,0 / 22,0	1,85 / 2,00	-	31,2 - 31,3	84,2 - 87,1	62,6 - 64,7
<b>IIB</b>	Ps	-	<b>0,52 - 0,62</b>	-	14,0 / 22,0	1,85 / 2,00	-	33,1 - 33,7	98,0 - 116,1	82,7 - 97,8
<b>Grunt o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych, słabonośny</b>										
<b>Grunt nasypowy nośny</b>										
<b>Grunt nasypowy nośny</b>										
<b>Grunt organiczny o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych, nośny warunkowo</b>										
<b>Grunt organiczny o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych, nośny warunkowo</b>										



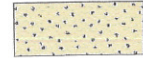
IIA1, IIA2, IIA3, IIB - wilgotne/ nawodnione

mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
 Uprawnienia geologiczne nr  
 XI/32/2015  
 XI/33/2015

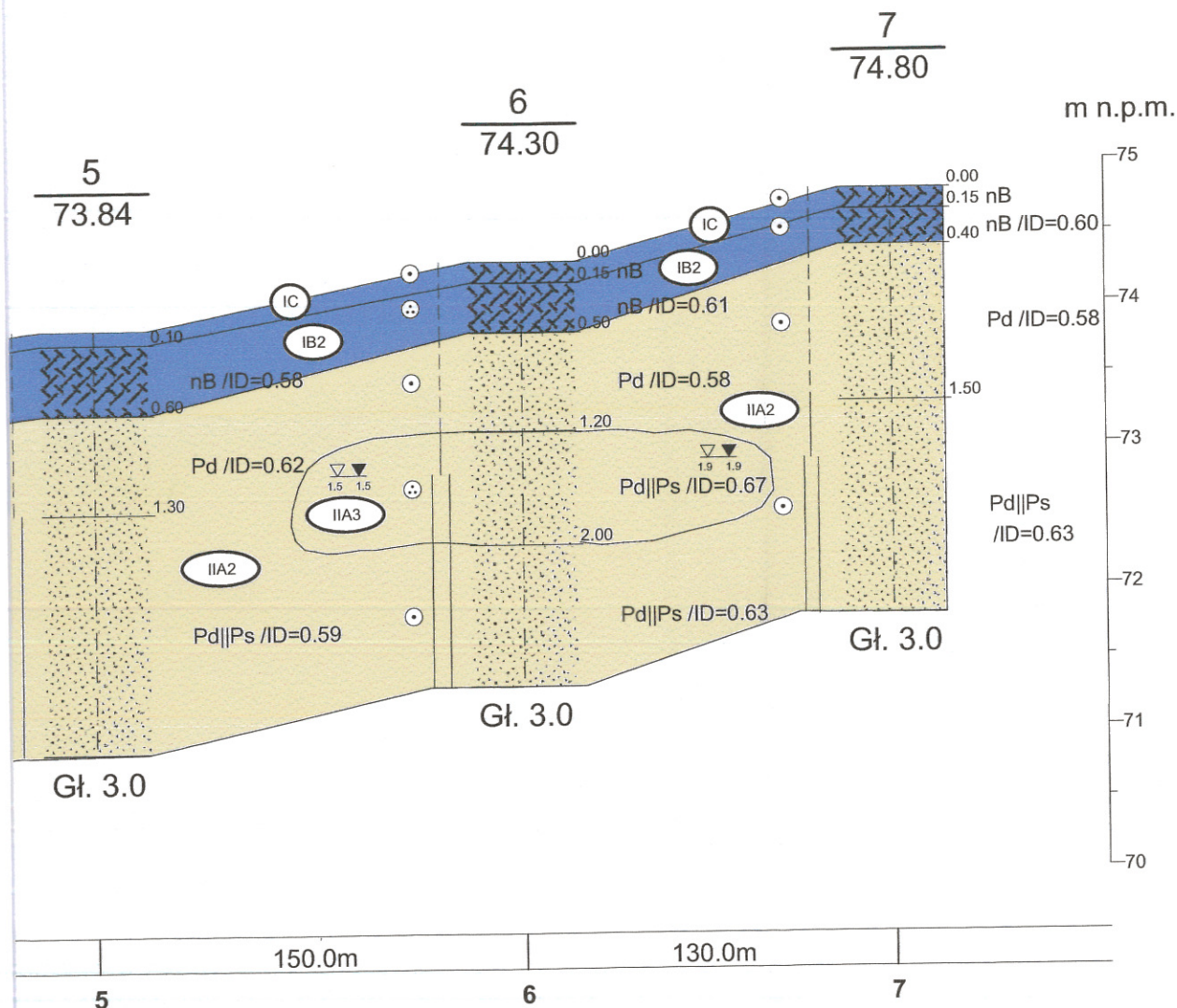


m n.p.m.




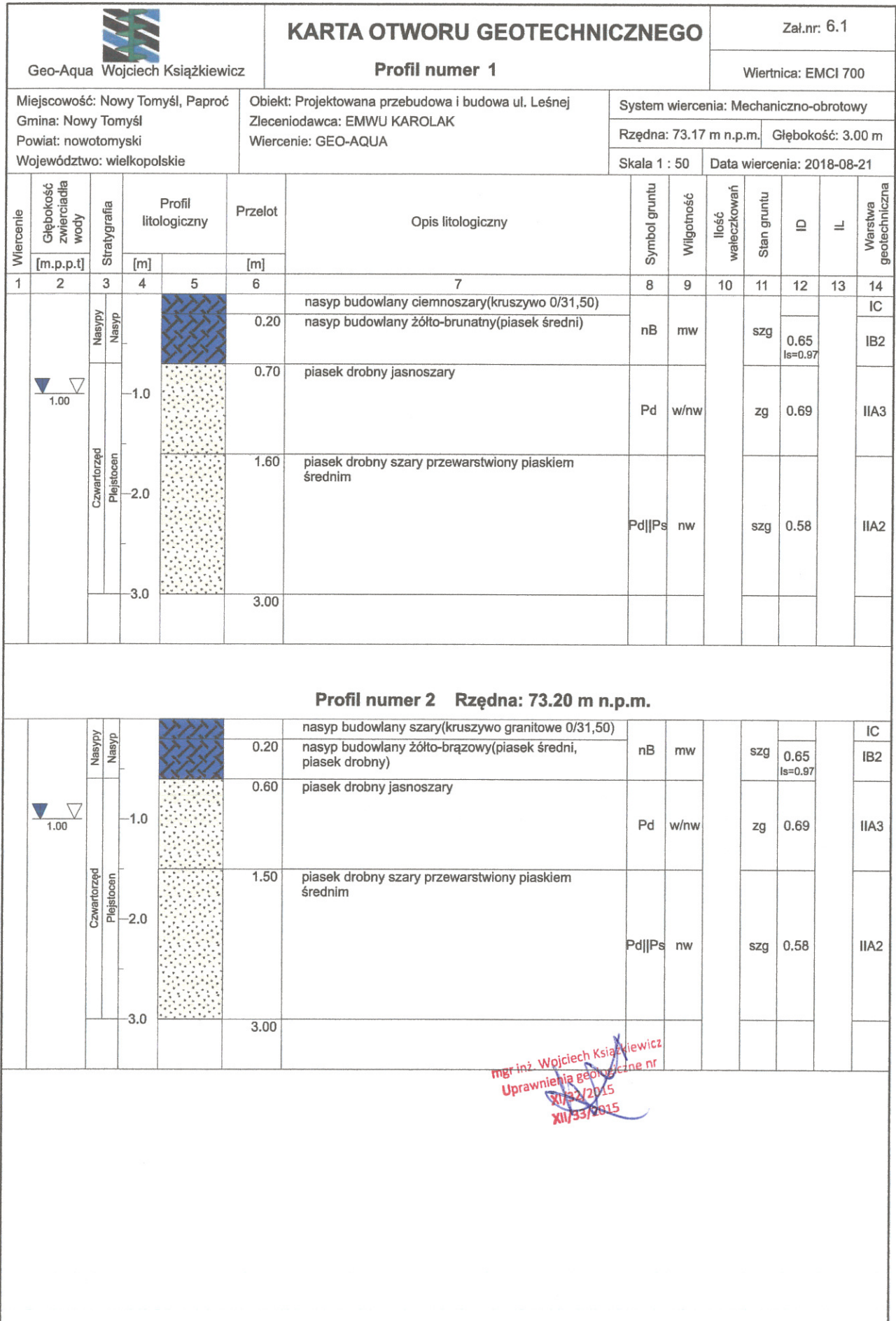
-  nasyp bud
-  piasek drob
-  piasek śred





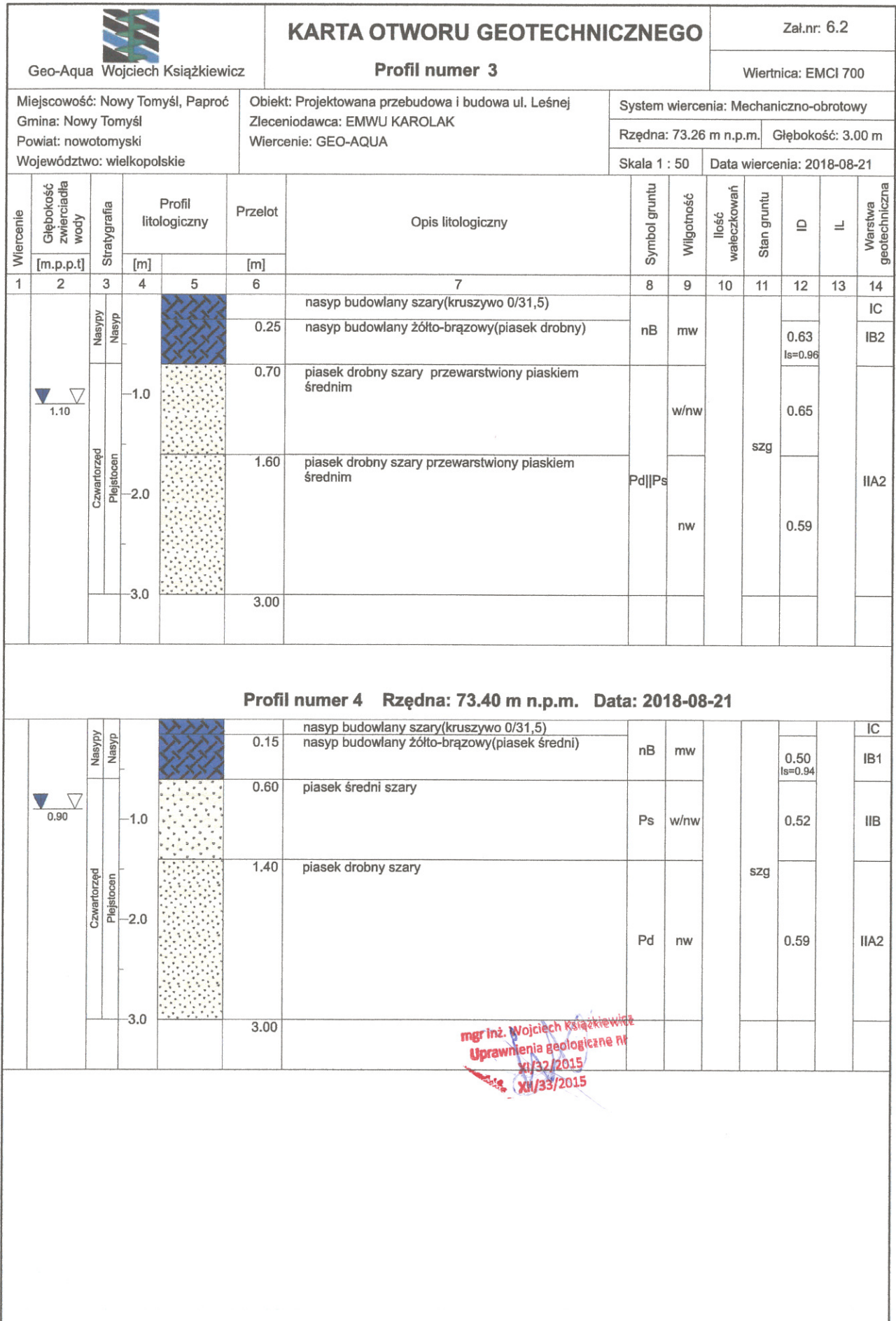
Skala  
1:  $\frac{2500}{50}$

	<b>GEO-AQUA</b> Wojciech Książkiewicz Poznańska 12, 62-006 Kobylnica <a href="mailto:biuro@geo-aqua.pl">biuro@geo-aqua.pl</a> <a href="http://www.geo-aqua.pl">www.geo-aqua.pl</a>	Zał.nr <b>5</b>
Temat:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania: „Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomyszu i Paproci”	
Rysunek:	<b>Przekrój geotechniczny I-I</b>	
Opracował:	inż. Piotr Jęsek	Skala: 1: $\frac{2500}{50}$
Sprawdził:	mgr inż. Wojciech Książkiewicz	Data: sierpień 2018r.

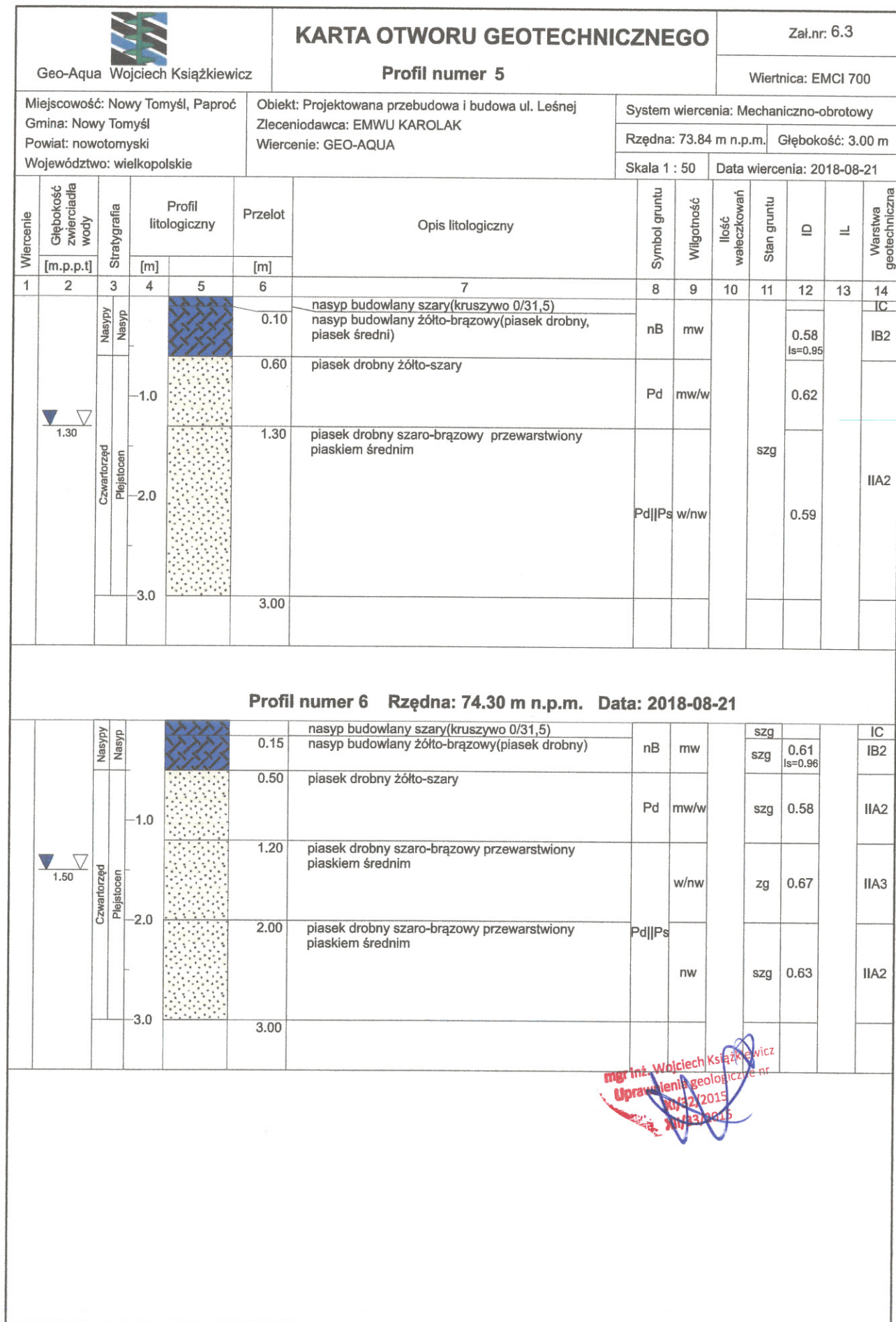


mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
 Uprawnienia geotechniczne nr  
 XI/32/2015  
 XII/33/2015





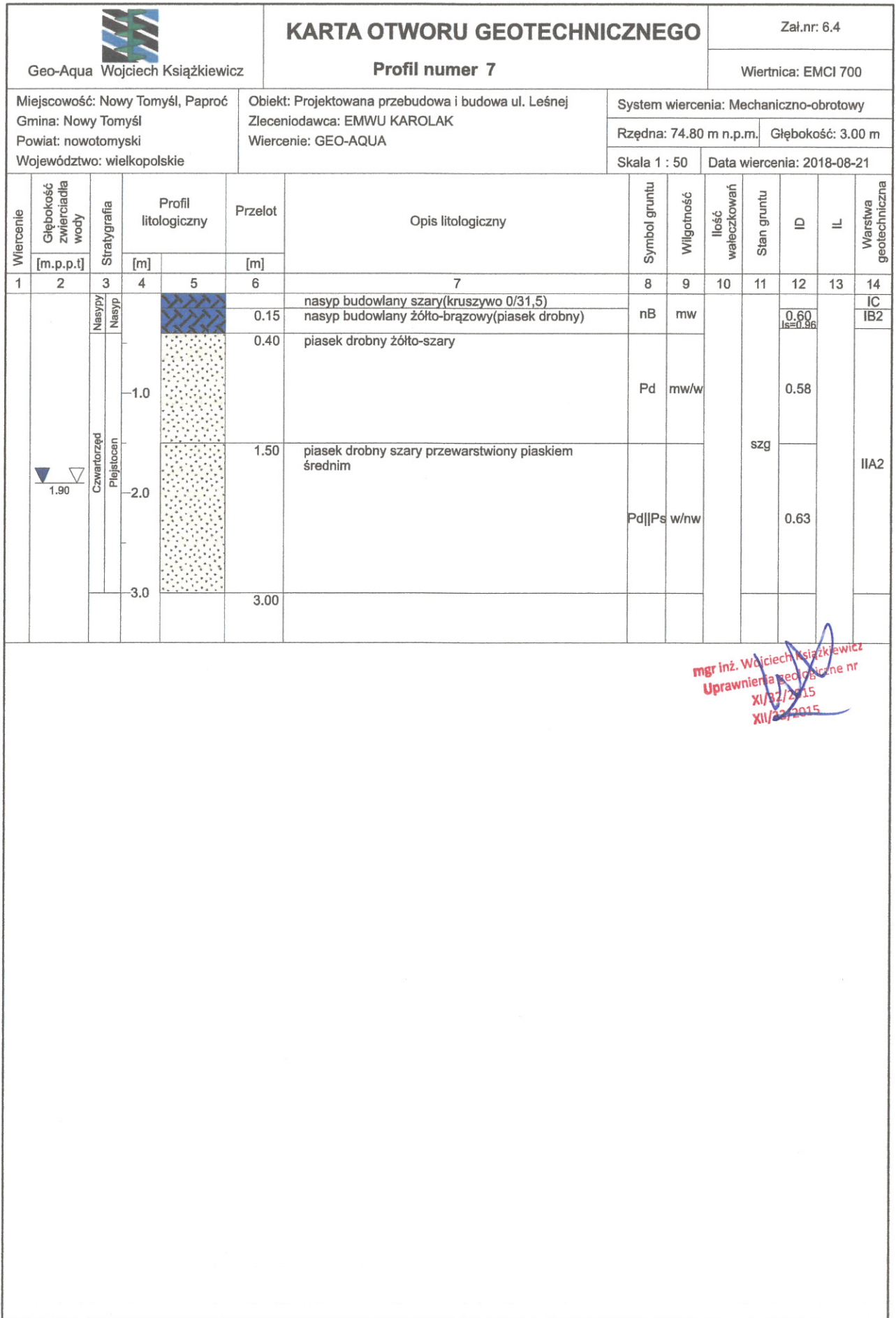
mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
Uprawnienia geologiczne nr  
XII/32/2015  
XII/33/2015



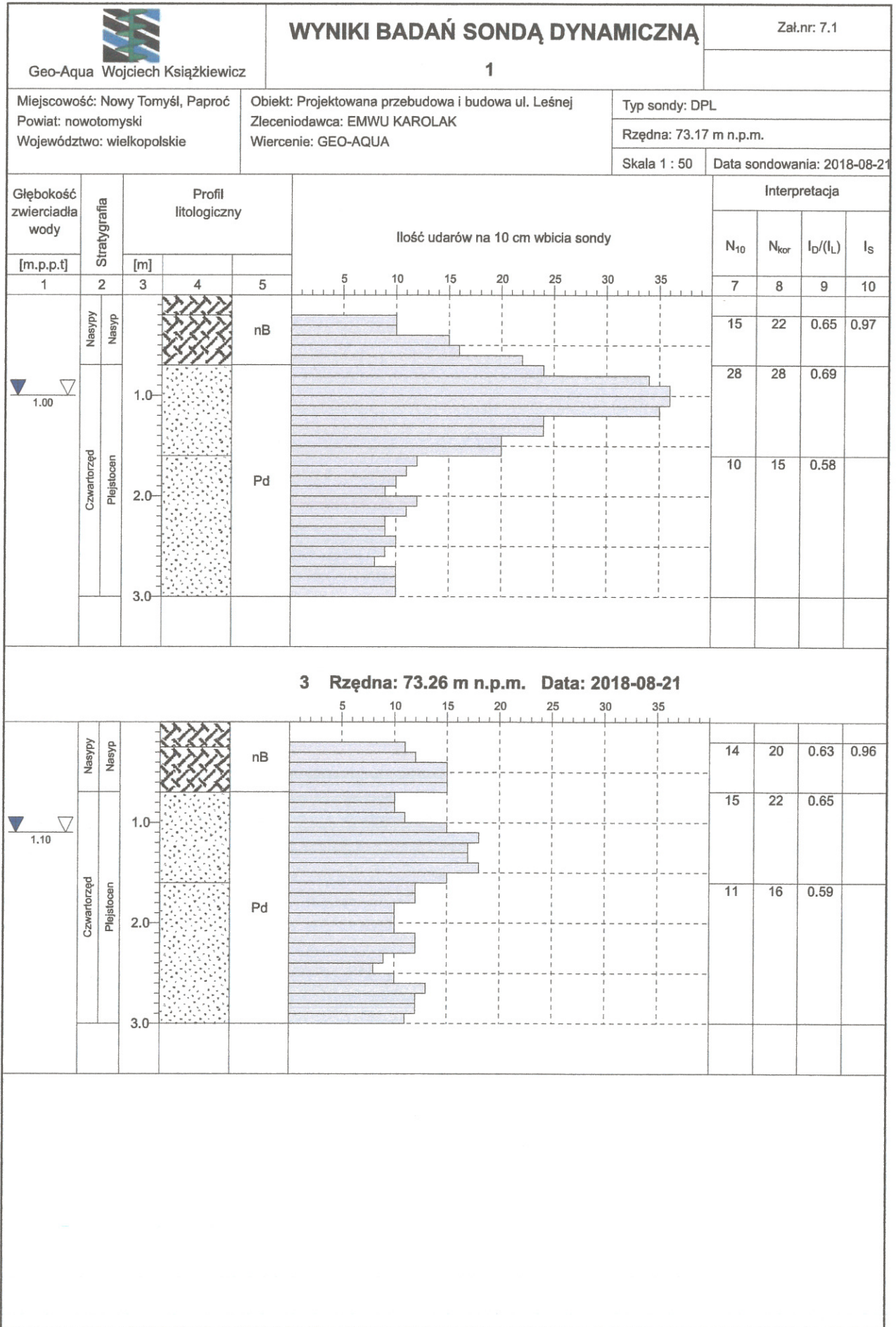
mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
 Uprawnienia geologiczne nr  
 10/22/2015  
 143/2015

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





mgr inż. Wojciech Książkiewicz  
 Uprawnienia geotechniczne nr  
 XI/32/2015  
 XII/23/2015



Rysunek wykonano programem "GeoStar"





Geo-Aqua Wojciech Książkiewicz

# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

4

Zał.nr: 7.2

Miejscowość: Nowy Tomyśl, Paproć  
Powiat: nowotomyski  
Województwo: wielkopolskie

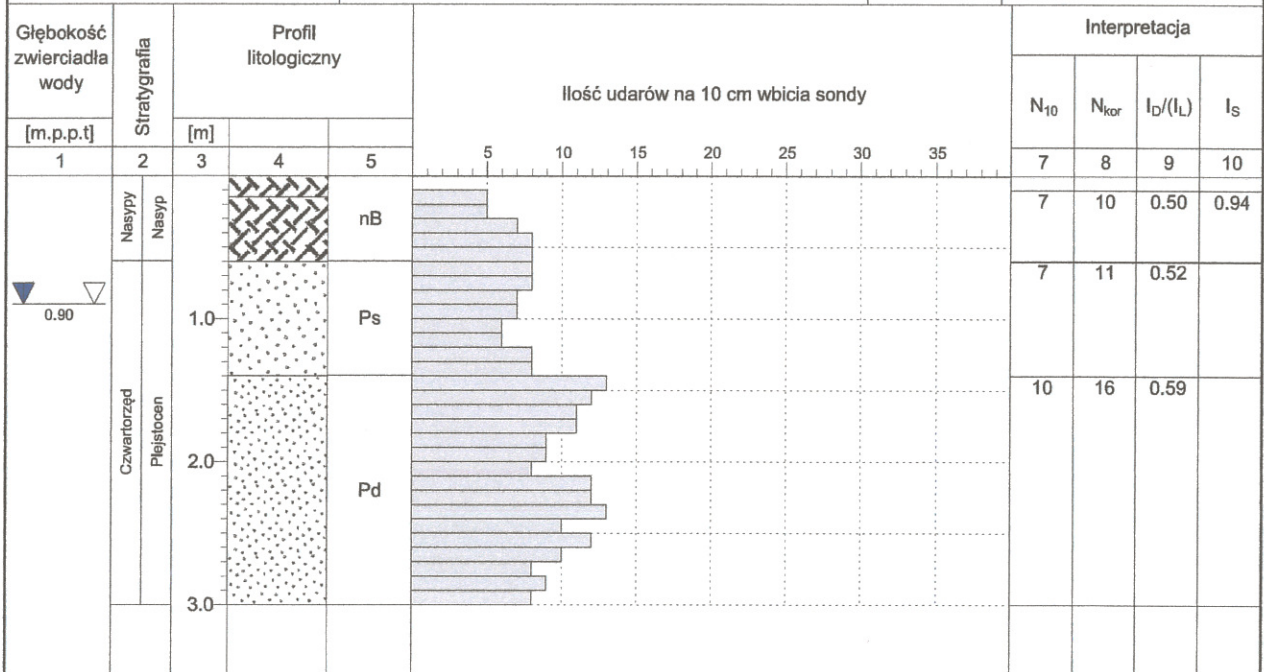
Objekt: Projektowana przebudowa i budowa ul. Leśnej  
Zleceńodawca: EMWU KAROLAK  
Wiercenie: GEO-AQUA

Typ sondy: DPL

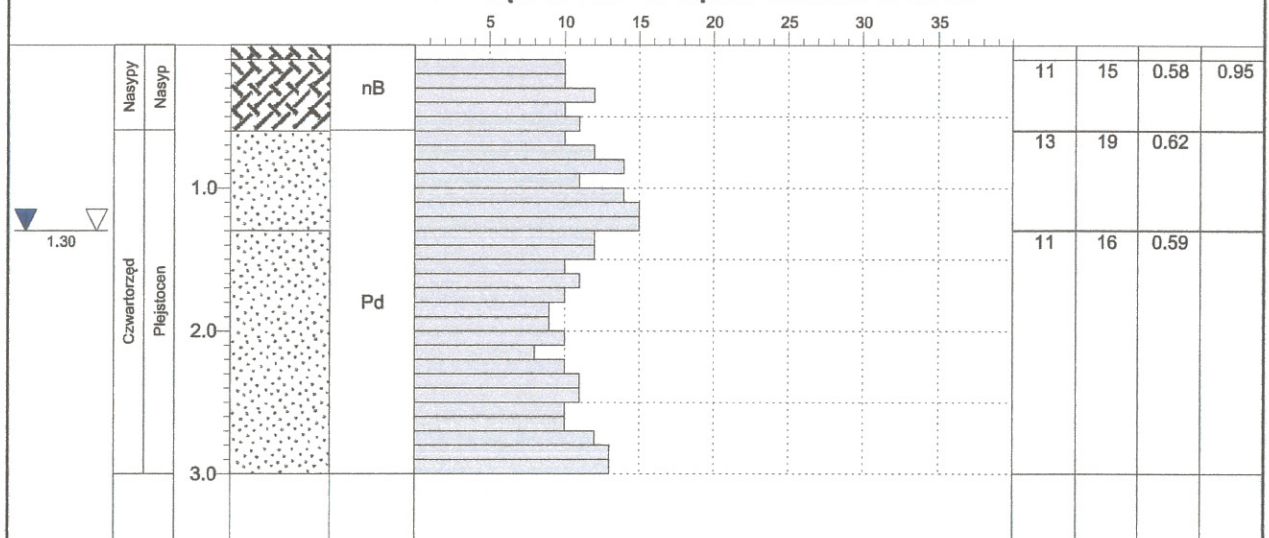
Rzędna: 73.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2018-08-21



## 5 Rzędna: 73.84 m n.p.m. Data: 2018-08-21



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Geo-Aqua Wojciech Książkiewicz

# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

6

Zał.nr: 7.3

Miejscowość: Nowy Tomyśl, Paproć  
Powiat: nowotomyski  
Województwo: wielkopolskie

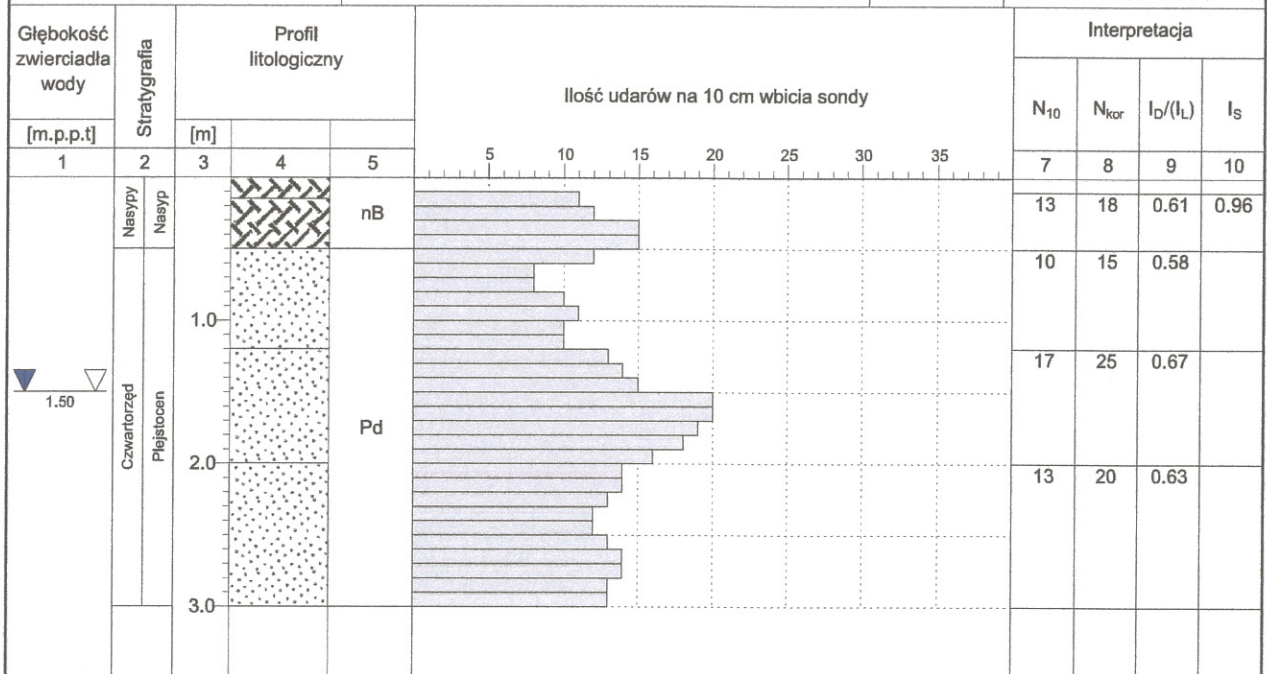
Obiekt: Projektowana przebudowa i budowa ul. Leśnej  
Zleceniodawca: EMWU KAROLAK  
Wiercenie: GEO-AQUA

Typ sondy: DPL

Rzędna: 74.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2018-08-21



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



**SPRAWOZDANIE Z BADANIA**  
**ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym wg BN-70/8931-06**

1. Nr sprawozdania: **2018-07-12-01-DB-GEO-AQUA** data: **2018-07-12** str. **1 z 3**
2. Zleceniodawca: **GEO-AQUA Wojciech Książkiewicz ; ul. Poznańska 12 ; 62-006 Kobylnica**
4. Nazwa drogi: **Ul. Leśna w miejscowości Nowy Tomyśl**
5. Data badania: **2018-07-12**
6. Temperatura nawierzchni T: **25,2** °C
7. Sezon: **lato**
8. Rodzaj podbudowy: **-**
9. Obc. pod kołem bliźniaczym **50 kN** (obciążenie 100 kN na oś)
10. Badania wykonał: **Ł. Morgowski , K. Zmuda / Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.**
11. Statystyka pomiarów ugięć sprężystych:

Jezdnia:	-	-
Pas jezdni:	P	-
Kilometr początkowy:	0+000	-
Kilometr końcowy:	0+700	-

**Analiza statystyczna pomiarów ugięć**

Ilość wykonanych pomiarów	N	29	-
Średnie ugięcie sprężyste	$U_{sr}$	0,258	-
Odchylenie standardowe ugięć	$S_U$	0,090	-
Współczynnik zmienności	$v_U = S_U / U_{sr}$	0,349	-
Ugięcie sprężyste minimalne	$U_{min}$	0,120	-
Ugięcie sprężyste maksymalne	$U_{max}$	0,500	-
Ugięcie sprężyste miarodajne	$U_m = U_{sr} + 2S_U$	0,438	-
Współczynnik temperaturowy	$f_T = 1 + 0,02(20-T)$		0,90

12. Ugięcie obliczeniowe:

$$U_{obl} = U_m f_T f_S f_P$$

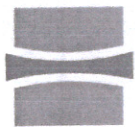
Ugięcie obliczeniowe można policzyć po przyjęciu przez projektanta współczynników  $f_S$  i  $f_P$  oraz podziale odcinka na odcinki jednorodne

opracował:  
Łukasz Morgowski

sprawdził:  
**KOORDYNATOR**  
*mgr inż. Krzysztof Hołownia*

13. UWAGI





DZIENNIK BADAŃ nr 2018-07-12-01-DB-GEO-AQUA-01

01.1. Nazwa drogi: **Ul. Leśna w miejscowości Nowy Tomyśl**  
01.2. Odcinek: **km 0+000,00 - 0+700,00**  
01.3. Jezdnia: **- Pas jezdni: P**  
01.4. Skok: **25 m**  
01.5. Wyniki badań:

l.p.	km	Strona	Różnica odczytów	Ugięcie sprężyste	Uwagi
			[mm]	[mm]	
1.	0+000	P	0,09	0,18	
2.	0+025	P	0,12	0,24	
3.	0+050	P	0,06	0,12	
4.	0+075	P	0,10	0,20	
5.	0+100	P	0,20	0,40	
6.	0+125	P	0,09	0,18	
7.	0+150	P	0,10	0,20	
8.	0+175	P	0,12	0,24	
9.	0+200	P	0,08	0,16	
10.	0+225	P	0,14	0,28	
11.	0+250	P	0,25	0,50	
12.	0+275	P	0,16	0,32	
13.	0+300	P	0,23	0,46	
14.	0+325	P	0,06	0,12	
15.	0+350	P	0,12	0,24	
16.	0+375	P	0,14	0,28	
17.	0+400	P	0,16	0,32	
18.	0+425	P	0,10	0,20	
19.	0+450	P	0,14	0,28	
20.	0+475	P	0,18	0,36	
21.	0+500	P	0,10	0,20	
22.	0+525	P	0,12	0,24	
23.	0+550	P	0,08	0,16	
24.	0+575	P	0,14	0,28	
25.	0+600	P	0,14	0,28	
26.	0+625	P	0,16	0,32	
27.	0+650	P	0,11	0,22	
28.	0+675	P	0,15	0,30	
29.	0+700	P	0,10	0,20	
30.	-	-	-	-	
31.	-	-	-	-	
32.	-	-	-	-	
33.	-	-	-	-	
34.	-	-	-	-	
35.	-	-	-	-	
36.	-	-	-	-	
37.	-	-	-	-	
38.	-	-	-	-	
39.	-	-	-	-	
40.	-	-	-	-	
41.	-	-	-	-	
42.	-	-	-	-	
43.	-	-	-	-	
44.	-	-	-	-	
45.	-	-	-	-	

opracował:  
Łukasz Morgowski

sprawdził:  
**KOORDYNATOR**  
mgr inż. Krzysztof Hołownia





**SPRAWOZDANIE Z BADANIA**  
**ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym wg BN-70/8931-06**

str. 1 z 3

1. Nr sprawozdania: **2018-07-12-01-DB-GEO-AQUA** data: **2018-07-12**
2. Zleceniodawca: **GEO-AQUA Wojciech Książkiewicz ; ul. Poznańska 12 ; 62-006 Kobylnica**
4. Nazwa drogi: **Ul. Leśna w miejscowości Nowy Tomyśl**
5. Data badania: **2018-07-12**
6. Temperatura nawierzchni T: **25,6 °C**
7. Sezon: **lato**
8. Rodzaj podbudowy: **-**
9. Obc. pod kołem bliźniaczym **50 kN (obciążenie 100 kN na oś)**
10. Badania wykonał: **Ł. Morgowski , K. Zmuda / Laboratorium Budowlane Sp. z o.o.**
11. Statystyka pomiarów ugięć sprężystych:

Jezdnia:	-	
Pas jezdni:	L	-
Kilometr początkowy:	0+000	-
Kilometr końcowy:	0+700	-

**Analiza statystyczna pomiarów ugięć**

Ilość wykonanych pomiarów	N	29	-
Średnie ugięcie sprężyste	$U_{sr}$	0,252	-
Odchylenie standardowe ugięć	$S_U$	0,079	-
Współczynnik zmienności	$v_U = S_U/U_{sr}$	0,313	-
Ugięcie sprężyste minimalne	$U_{min}$	0,140	-
Ugięcie sprężyste maksymalne	$U_{max}$	0,440	-
Ugięcie sprężyste miarodajne	$U_m = U_{sr} + 2S_U$	0,410	-
Współczynnik temperaturowy	$f_T = 1 + 0,02(20-T)$		0,89

12. Ugięcie obliczeniowe:

$$U_{obl} = U_m f_T f_S f_P$$

Ugięcie obliczeniowe można policzyć po przyjęciu przez projektanta współczynników  $f_S$  i  $f_P$  oraz podziale odcinka na odcinki jednorodne

opracował:  
Łukasz Morgowski

sprawdził:  
**KOORDYNATOR**  
*[Signature]*  
mgr inż. Krzysztof Hołownia

13. UWAGI





DZIENNIK BADAŃ nr 2018-07-12-01-DB-GEO-AQUA-01

01.1. Nazwa drogi: **Ul. Leśna w miejscowości Nowy Tomyśl**  
01.2. Odcinek: **km 0+000,00 - 0+700,00**  
01.3. Jezdnia: **- Pas jezdni: L**  
01.4. Skok: **25 m**  
01.5. Wyniki badań:

l.p.	km	Strona	Różnica odczytów	Ugięcie sprężyste	Uwagi
			[mm]	[mm]	
1.	0+000	L	0,07	0,14	
2.	0+025	L	0,13	0,25	
3.	0+050	L	0,07	0,14	
4.	0+075	L	0,08	0,16	
5.	0+100	L	0,15	0,30	
6.	0+125	L	0,09	0,18	
7.	0+150	L	0,10	0,20	
8.	0+175	L	0,16	0,32	
9.	0+200	L	0,17	0,34	
10.	0+225	L	0,11	0,22	
11.	0+250	L	0,13	0,26	
12.	0+275	L	0,09	0,18	
13.	0+300	L	0,16	0,32	
14.	0+325	L	0,14	0,28	
15.	0+350	L	0,11	0,22	
16.	0+375	L	0,08	0,16	
17.	0+400	L	0,07	0,14	
18.	0+425	L	0,14	0,28	
19.	0+450	L	0,12	0,24	
20.	0+475	L	0,15	0,30	
21.	0+500	L	0,14	0,28	
22.	0+525	L	0,13	0,26	
23.	0+550	L	0,17	0,34	
24.	0+575	L	0,20	0,40	
25.	0+600	L	0,17	0,34	
26.	0+625	L	0,14	0,28	
27.	0+650	L	0,22	0,44	
28.	0+675	L	0,09	0,18	
29.	0+700	L	0,08	0,16	
30.	-	-	-	-	
31.	-	-	-	-	
32.	-	-	-	-	
33.	-	-	-	-	
34.	-	-	-	-	
35.	-	-	-	-	
36.	-	-	-	-	
37.	-	-	-	-	
38.	-	-	-	-	
39.	-	-	-	-	
40.	-	-	-	-	
41.	-	-	-	-	
42.	-	-	-	-	
43.	-	-	-	-	
44.	-	-	-	-	
45.	-	-	-	-	

opracował:  
Łukasz Morgowski

KOORDYNATOR  
  
mgr inż. Krzysztof Hołownia







## ZESTAWIENIE BADAŃ KONSTRUKCJI I PODŁOŻA DROGI (Km 0+000 - Km 0+700)

Numer otworu		Temat:		„Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysiu i Paproci”										Parametry nawierconej warstwy		Grupa nośności podłoża	Numer warstwy geotechnicznej	
		Rzędna otworu/Pas [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stop [m p.p.t.]	Spąg [m p.p.t.]	Miąższość [m]	Łączna miąższość konstrukcji [m]	Warstwa	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> (I <sub>s</sub> )	I <sub>L</sub>						
1'	73,59	LEWY		0,000	0,035	0,035	0,035	0,45	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego									
				0,035	0,110	0,075	0,075											
				0,110	0,310	0,200	0,200											
				0,310	0,450	0,140	0,140											
2'	73,46	PRAWY		0,450	0,650	0,200	0,200		Nasyp budowlany (Piasek drobny) brązowy									
				0,650	1,200	0,550	0,550											
				1,200	1,500	-	-											
				0,000	0,035	0,035	0,035											
				0,035	0,110	0,075	0,075											
				0,110	0,330	0,220	0,220											
3'	73,25	LEWY		0,330	0,500	0,170	0,170	0,50	Stabilizacja, R <sub>m</sub> ~ 2,5 – 5,0 MPa									
				0,500	0,700	0,200	0,200											
				0,700	1,100	0,400	0,400											
				1,100	1,500	-	-											
				0,000	0,035	0,035	0,035											
				0,035	0,100	0,065	0,065											
				0,100	0,300	0,200	0,200											
				0,300	0,500	0,200	0,200											
				0,500	0,700	0,200	0,200											
				0,700	1,100	1,500	1,500											
4'	73,10	PRAWY		0,000	0,055	0,055	0,055	0,37	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego									
				0,055	0,115	0,060	0,060											
				0,115	0,270	0,155	0,155											
				0,270	0,370	0,100	0,100											
				0,370	1,500	-	-											
				0,000	0,040	0,040	0,040											
				0,040	0,105	0,065	0,065											
				0,105	0,250	0,145	0,145											
				0,250	0,470	0,220	0,220											
				0,470	1,000	0,530	0,530											
5'	73,03	LEWY		1,000	1,500	-	-	0,47	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego									
				0,000	0,040	0,040	0,040											
				0,040	0,105	0,065	0,065											
				0,105	0,250	0,145	0,145											
				0,250	0,470	0,220	0,220											
				0,470	1,000	0,530	0,530											
				1,000	1,500	-	-											
				0,000	0,050	0,050	0,050											
				0,050	0,100	0,050	0,050											
				0,100	0,220	0,120	0,120											
6'	73,03	PRAWY		0,220	0,440	0,220	0,220	0,44	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego									
				0,440	1,000	0,560	0,560											
				1,000	1,500	-	-											
				0,000	0,050	0,050	0,050											
				0,050	0,130	0,080	0,080											
				0,130	0,250	0,120	0,120											
				0,250	0,420	0,170	0,170											
				0,420	0,700	0,280	0,280											
				0,700	1,000	0,300	0,300											
				1,000	1,500	-	-											
7'	72,90	LEWY		0,000	0,050	0,050	0,050	0,42	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego									
				0,050	0,130	0,080	0,080											
				0,130	0,250	0,120	0,120											
				0,250	0,420	0,170	0,170											
				0,420	0,700	0,280	0,280											
				0,700	1,000	0,300	0,300											
				1,000	1,500	-	-											
				0,000	0,050	0,050	0,050											
				0,050	0,130	0,080	0,080											
				0,130	0,250	0,120	0,120											

zał. 9.1

mgr inż. Wojciech Kszekiewicz  
 Uprawnienia do projektowania nr  
 XII/3332015



**ZESTAWIENIE BADAŃ KONSTRUKCJI I PODŁOŻA DROGI (Km 0+000 - Km 0+700)**

Temat:		OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania: „Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomyszu i Paproci”													
Numer otworu	Rzędna otworu/Pas [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Strop [m p.p.t.]	Spąg [m p.p.t.]	Miąszość [m]	Łączna miąszość konstrukcji [m]	Warstwa	Parametry nawierconej warstwy				Grupa nośności podłoża	Numer warstwy geotechnicznej		
								Głębokość wody	Strop	Spąg	Miąszość			Wilgotność	Stan gruntu
8'	72,94 PRAWY	1,00	0,000	0,055	0,055	0,28	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,055	0,125	0,070		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,125	0,280	0,155		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	-	-	-
			0,280	0,550	0,270		Nasyp budowlany (Piasek drobny) brązowy	mw	szg	(0,98)	-	G1	IB2		
9'	73,10 LEWY	1,10	0,550	0,900	0,350	-	Nasyp niekontrolowany (Humus-Torf, Cegła, Piasek drobny, Sztko) ciemnorzowy	w	pl	-	0,43	G4	IA		
			0,900	1,500	-		Piasek drobny jasnoszary	w/nw	szg	0,50	-	G1	IIA1		
			0,000	0,040	0,055		Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,040	0,125	0,070		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,125	0,245	0,120		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	-	-	
			0,245	0,400	0,155		Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	-	-	
10'	73,26 PRAWY	1,10	0,400	0,900	0,500	-	Nasyp niekontrolowany (Humus-Torf, Cegła, Piasek drobny, Sztko) ciemnorzowy	w	pl	-	0,40	G4	IA		
			0,700	1,100	0,400		Piasek drobny jasnoszary	w	szg	0,65	-	G1	IIA2		
			1,100	1,500	-		Piasek drobny jasnoszary	nw	szg	0,55	-	G1	IIA2		
			0,000	0,040	0,040		Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,040	0,125	0,085		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,125	0,245	0,120		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	-	-	
11'	73,24 LEWY	1,30	0,245	0,350	0,105	-	Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	-	-	
			0,350	0,900	0,550		Nasyp niekontrolowany (Humus-Torf, Cegła, Piasek drobny, Sztko) ciemnorzowy	w	pl	-	0,45	G4	IA		
			0,900	1,300	0,400		Piasek drobny jasnoszary	w	szg	0,55	-	G1	IIA2		
			1,300	1,500	-		Piasek średni jasnoszary	nw	szg	0,59	-	G1	IIB		
			0,000	0,045	0,045		Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,045	0,120	0,075		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
12'	73,20 PRAWY	1,20	0,120	0,250	0,130	-	Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	-	-	
			0,250	0,380	0,130		Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	-		
			0,380	0,800	0,420		Nasyp niekontrolowany (Humus, Cegła, Piasek średni, Kruszywo) ciemnorzowy	w	szg/in	(0,90)	-	G4	IA		
			0,800	1,300	0,500		Piasek drobny jasnoszary	w/nw	szg	0,48	-	G1	IIA1		
			1,300	1,500	-		Piasek średni jasnoszary	nw	szg	0,58	-	G1	IIB		
			0,000	0,055	0,055		Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
12'	73,20 PRAWY	1,10	0,055	0,120	0,065	-	Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-	-	
			0,120	0,300	0,180		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	-		
			0,300	0,430	0,130		Stabilizacja, Rm ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	-		
			0,430	0,650	0,220		Torf ciemnobrązowy	mw	tpl	-	0,13	G4	IIIA		
			0,650	1,000	0,350		Piasek drobny jasnoszary	w	szg	0,50	-	G1	IIA1		
			1,000	1,500	-		Piasek średni jasnoszary	w/nw	szg	0,62	-	G1	IIB		

zał. 9.2

mgr Inż. Wojciech Kszewicki  
Urządzenia Geologiczne nr  
XN 21/015  
XIII/2015



ZESTAWIENIE BADAŃ KONSTRUKCJI I PODŁOŻA DROGI (Km 0+000 - Km 0+700)													
Temat: OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne dla zadania: „Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy i przebudowy ul. Leśnej w Nowym Tomysłu i Paproci”													
Numer otworu	Rzędna otworu/ Pas [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stop [m p.p.ł]	Spąg [m p.p.ł]	Miaższość [m]	Łączna miaższość konstrukcji [m]	Warstwa	Parametry nawierconej warstwy			Grupa nośności podłoża	Numer warstwy geotechnicznej	
								Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> (I <sub>s</sub> )			I <sub>L</sub>
13'	73,08		0,000	0,045	0,045	0,37	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-
			0,045	0,115	0,070		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	
			0,115	0,265	0,150		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	
			0,265	0,370	0,105		Stabilizacja, R <sub>m</sub> ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	
			0,370	0,600	0,230		Torf ciemnobrązowy	mw	tpl	-	0,10	G4	IIIA
			0,600	0,900	0,300		Piasek drobny jasnoszary	w	szg	0,48	-	G1	IIA1
			0,900	1,500	-		Piasek średni jasnoszary	w/nw	szg	0,58	-	G1	IIB
14'	72,97		0,000	0,055	0,055	0,48	Warstwa ścierna z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	-
			0,055	0,110	0,055		Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego	-	-	-	-	-	
			0,110	0,260	0,150		Kruszywo 0/31,5	-	-	-	-	-	
			0,260	0,480	0,220		Stabilizacja, R <sub>m</sub> ~ 1,5 MPa	-	-	-	-	-	
			0,480	0,900	0,420		Nasyt budowlany (Piasek drobny) brązowy	w	szg	(0,93)	-	G1	IB1
			0,900	1,500	-		Piasek średni jasnoszary	w/nw	szg	0,55	-	G1	IIB
			1,00										

mgr inż. Wojciech Książek  
 Uprawnienia geologiczne nr  
 XI/32/2015  
 XII/3/2015