

Przedsiębiorstwo Geologiczne „AQUA” Jacek Kuciaba 83-031 Łęgowo ul. Krótka 4 tel. 609 141 447 tel. biuro: 531 31 31 63 fax: 58 728 22 92 mail: biuro@pgaqua.pl www.pgaqua.pl		 Przedsiębiorstwo Geologiczne AQUA Jacek Kuciaba	
		Nr arch:	1107/2015
		Nr egz.	-
TYTUŁ OPRACOWANIA:	OPINIA Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH WYKONANYCH NA ODCINKU DROGI GMINNEJ, GMINA SZTUM		
	Imię i nazwisko	Podpis	Data
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Daria Świątek		12.2015 r.
SKORYGOWAŁ:	mgr Jacek Kuciaba nr upr. VII-1285, V-1410		
ZLECENIODAWCA:	Firma Projektowo-Budowlana Everest Aleksandra Miler Ul. Andersa 12 82 - 200 Malbork		

SPIS TREŚCI

TEKST:

1. Wstęp
2. Zakres wykonanych prac
3. Budowa geologiczna i warunki wodne
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych
5. Wnioski geotechniczne

Spis załączników:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objasnienia
3. Dokumentacja fotograficzna
4. Karty otworów wiertniczych
5. Karty sondowań DPL / SLVT

1. WSTĘP

Na zlecenie **Firmy Projektowo-Budowlanej Everest Aleksandra Miler, ul. Andersa 12, 82 – 200 Malbork**, Przedsiębiorstwo Geologiczne AQUA Jacek Kuciaba, ul. Krótka 4, 83 - 031 Łęgowo, wykonało opinię z badań geotechnicznych w celu sprawdzenia warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu istniejącej drogi gminnej, zlokalizowanej w obrębie gminy Sztum. Badany odcinek drogi o długości ok. 370 m, charakteryzują deformacje nawierzchni najbardziej widoczne w obrębie krawędzi drogi i przepustów.

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, których znajomość jest niezbędna dla zdefiniowania przyczyn powstania uszkodzeń nawierzchni istniejącej drogi.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace terenowe

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych. Rzędne wysokościowe punktów badawczych określono na podstawie niwelacji technicznej w odniesieniu do repera roboczego.

Prace terenowe zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr inż. Michała Witkowskiego w dniu 14.12.2015 r. Zakres prac uzgodniony został z przedstawicielem Zleceńodawcy. W ramach badań wykonano:

- 3 odwierty badawcze do głębokości 3,0 m ppt, tj. łącznie 9,0 mb;
- 5 sondowań dynamicznych sondą DPL / SLVT do głębokości 0,6 – 3,0 m ppt, tj. łącznie 9,9 mb;
- 2 odkrywki konstrukcji nawierzchni.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 1. W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Określono także głębokości występowania ścień w utworach spoistych.

2.2. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną (zał. nr 1);
- fotografie dokumentujące stan nawierzchni drogowej (zał. nr 3).
- karty otworów penetracyjnych (zał. nr 4);
- karty sondowań DPL / SLVT (zał. nr 5).

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren stanowi fragment Doliny Pojezierza Iławskiego.

Na rozpatrywanym terenie, bezpośrednio poniżej istniejącej konstrukcji drogowej w podłożu występują grunty nasypowe. Głębokość zalegania nasypów wynosi od 0,80 do 1,60 m ppt. Na większych głębokościach stwierdzono obecność czwartorzędowych gruntów rodzimych w postaci lodowcowych glin piaszczystych, piasków gliniastych i glin, oraz wodnolodowcowych piasków drobnych.

Na rozpatrywanym terenie, odwiertami wykonanymi do głębokości 3,0 m ppt, tj. do rzędnych 52,98 – 53,85 m npm. nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Miejscami, na stropie bądź w warstwie gruntów spoistych zaobserwowano występowanie sączu wód na głębokościach 0,50 i 2,30 m ppt.

4. ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA DROGOWA

W zakresie prac terenowych wykonano 3 przewierty oraz 2 odkryvky warstw konstrukcyjnych istniejącej nawierzchni drogowej. Układ konstrukcyjnych warstw drogowych wraz z podaniem ich grubości przedstawiono na profilach stanowiących załączniki nr 4 i 5.

Na rozpatrywanym odcinku drogowym wierzchnią warstwę konstrukcji drogowej wykonano z kostki betonowej (gr. 8 cm) ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej (gr. 3 cm). Bezpośrednio poniżej stwierdzono warstwę podbudowy zasadniczej z gruntu stabilizowanego cementem (gr. 19 cm). Podłoże gruntowe nawiercono na głębokości 0,30 m poniżej wierzchu konstrukcji drogowej. Są to nasypy budowlane złożone z pospółek i piasków średnich o miąższości warstwy 30 cm (podbudowa pomocnicza). Na większych głębokościach zalegają nasypy złożone z piasków średnich oraz gruntów próchnicznych. Grunty nasypowe budowlane przydatne jako materiał budowlany stanowią warstwę geotechniczną B. Grunty nasypowe niekontrolowane o wątpliwej przydatności do wykorzystania jako materiał pod budowę konstrukcji drogowej zaliczono do warstwy geotechnicznej A.

W obrębie punktów badawczych nr 1 i 3, wzdłuż krawędzi drogi, po obu jej stronach widoczne są osiadania nawierzchni (fot. nr 2 - 4). Miejscami wzdłuż krawężnika oraz w odległości ok. 6,5 m od krawędzi drogi występują uszkodzenia w postaci rozchodzenia się kostki stanowiącej nawierzchnię drogową (fot. 8 – 9). Znaczne osiadania występują także nad istniejącymi przepustami (fot. nr 5 - 7). W okolicy punktu badawczego nr 2 stwierdzono oznaki klawiszowania kostki betonowej (fot. nr 1).

5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime i nasypowe różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna A

- grunty antropogeniczne: nasypy niekontrolowane w postaci piasków próchniczych w stanie średniozagęszczonym oraz piasków gliniastych próchniczych w stanie plastycznym lub twardoplastycznym. Grunty pozostają poza klasyfikacją nośności podłoża gruntowego nawierzchni.

Warstwa geotechniczna B

- grunty antropogeniczne: nasypy budowlane w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, o ustalonym wskaźniku zagęszczenia w wysokości $I_s = 0,95$, co odpowiada wartości stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,55$. Grunty zliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**.

Warstwa geotechniczna I

- grunty rodzime lodowcowe: gliny piaszczyste, gliny, piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym i lokalnie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności w wysokości: $I_L = 0,20$. Grunty zliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4 (lokalnie wymagających indywidualnego projektowania)**.

Warstwa geotechniczna II

- grunty rodzime wodnolodowcowe: piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia w wysokości: $I_D = 0,60$. Grunty zliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**.

Układ zalegania poszczególnych warstw gruntowych przedstawiono na kartach odwiertów badawczych stanowiących załączniki nr 4.

6. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

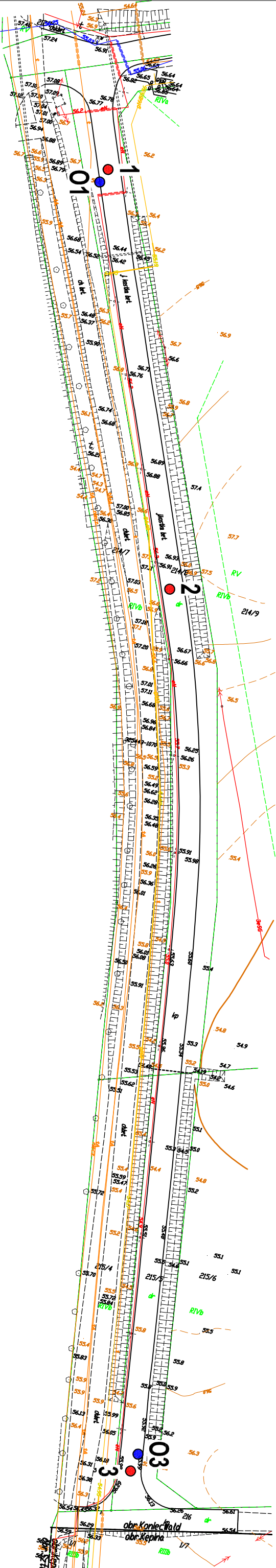
- 6.1. Grunty warstwy geotechnicznej **A** z uwagi na zawartość części organicznych i niskie parametry wytrzymałościowe, sklasyfikowano jako grunty słabonośne.

Grunty warstwy geotechnicznej **I** z uwagi na parametry wytrzymałościowe, sklasyfikowano jako grunty wątpliwe.

Grunty warstw geotechnicznych **B** i **II** sklasyfikowano jako nośne, odpowiednie dla posadowienia bezpośredniego.

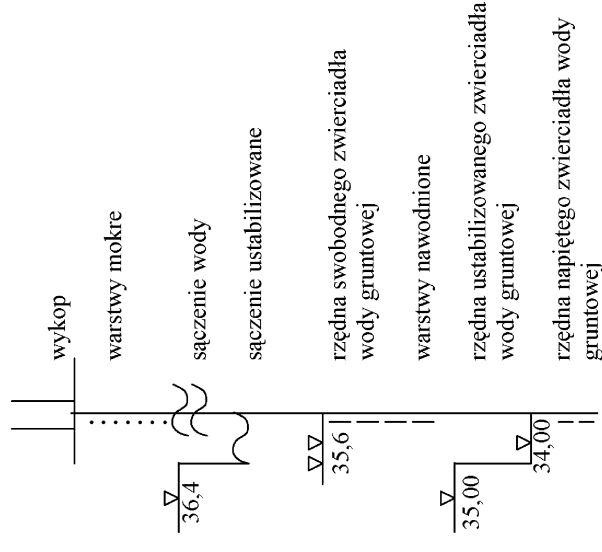
- 6.2. Na badanym terenie, odwiertami wykonanymi do głębokości 3,0 m ppt, tj. do rzędnych 52,98 – 53,85 m npm. nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Miejscami, na stropie bądź w warstwie gruntów spoistych zaobserwowano występowanie sączy wód na głębokościach 0,50 i 2,30 m ppt.
- 6.3. Na podstawie wykonanych badań można wstępnie stwierdzić, że powstawanie uszkodzeń istniejącej konstrukcji drogowej związane jest bezpośrednio z następującymi czynnikami:
- obecność w podłożu, płytko pod istniejącą konstrukcją drogową, gruntów nasypowych złożonych z gruntów próchnicznych (warstwa geotechniczna A) oraz spoistych charakteryzujących się bardzo wysoką wysadzinowością;
 - słabe zagęszczenie nasypów w obrębie krawędzi drogi, gdzie wskaźnik zagęszczenia przyjmuje wartości $I_s = 0,93 \div 0,94$;
 - prawdopodobnie niewystarczające zagęszczenie nasypów w obrębie istniejących przepustów drogowych.
- 6.4. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m.
- 6.5. Wskazówki dotyczące prac naprawczych istniejącego odcinka drogowego:
- dogęszczenie podłoża równomiernie na całej szerokości drogi, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia I_s zgodnego z wymaganiami normy *PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
 - wykonanie podbudowy i nowej nawierzchni, zaprojektowanych odpowiednio do rzeczywistego ruchu odbywającego się na rozpatrywanym odcinku drogowych, tj. zwiększony ruch pojazdów ciężkich dojeżdżających do pobliskiej strefy ekonomicznej.
 - zaprojektowanie konstrukcji drogowej odpowiedniej dla kategorii nośności podłoża G4 lub podłoża wymagającego indywidualnego projektowania.

Opracowała: mgr inż. Daria Świątek



Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych, profilach otworów oraz wykresach sondowań

1	nB(skład)	nasył budowlany
2	nN(skład)	nasył nie odpowiadający wymaganiom budowlanym
3	Gb (Or)	gleba (grunty organiczne)
4	Mg	grunty antropogeniczne
5	D	drewno
6	H (Or)	próchnica (grunty organiczne)
7	T (Or)	torf (grunty organiczne)
8	Nm (Or)	namul (grunty organiczne)
9	Nmp (Or)	namul piaszczysty (grunty organiczne)
10	Kr (Or)	kreda jeziorna (grunty organiczne)
11	Gy (Or)	gytia (grunty organiczne)
12	Wb (Or)	węgiel brunatny (grunty organiczne)
13	PH (saOr)	piasek próchniczy (grunty organiczne)
14	K (Co)	kamień (głaziki)
15	Ż (Gr)	żwir
16	Po (grSa)	pospółka
17	Zg (siGr)	żwir gliniasty (ilasty)
18	Pog (clGr)	pospółka gliniasta (ilasta)
19	Pr (CSa)	piasek gruby
20	Ps (MSa)	piasek średni
21	Pd (FSa)	piasek drobny
22	Pn (siSa)	piasek pyłasty
23	Pg (sisaCl)	piasek gliniasty (zailony)
24	Ilp	pył piaszczysty
25	Il (Si)	pył
26	Gp (saCl)	głina piaszczysta
27	G (Cl)	głina
28	G _{il} (sacSi)	głina pyłasta
29	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
30	Gz	głina zwięzła
31	G _{ilz}	głina pyłasta zwięzła
32	Ip (saCl)	ił piaszczysty
33	I (Cl)	ił
34	Il _{il} (siCl)	ił pyłasty
35	C	gruz ceglany
36	W	wapienie



Stan gruntu:

∴	ln	luźny
○	szg	średniozagęszczony
⊖	zg	zagęszczony
⦿	zw	zwały
●	pzw	półzwały
⦿	tpl	twardoplastyczny
—	pl	plastyczny
—	mpl	miękkoplastyczny
—	pl	plynny

Wilgotność:

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

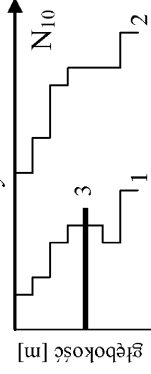
Załącznik Nr 2

UWAGA! 1. n (skład nasypu bez podawania geotechnicznej oceny – brak kryteriów

2. Symbol H (humus) przy gruntach od nr 15 do poz. 34 oznacza grunty próchniczne. np.: PdH – piasek drobny próchniczny.

3. Symbol Bw oznacza grunty burowęgłowe. np.: IPBw – pył burowęglowy.

Wykres sondowania sondą ITB-ZW

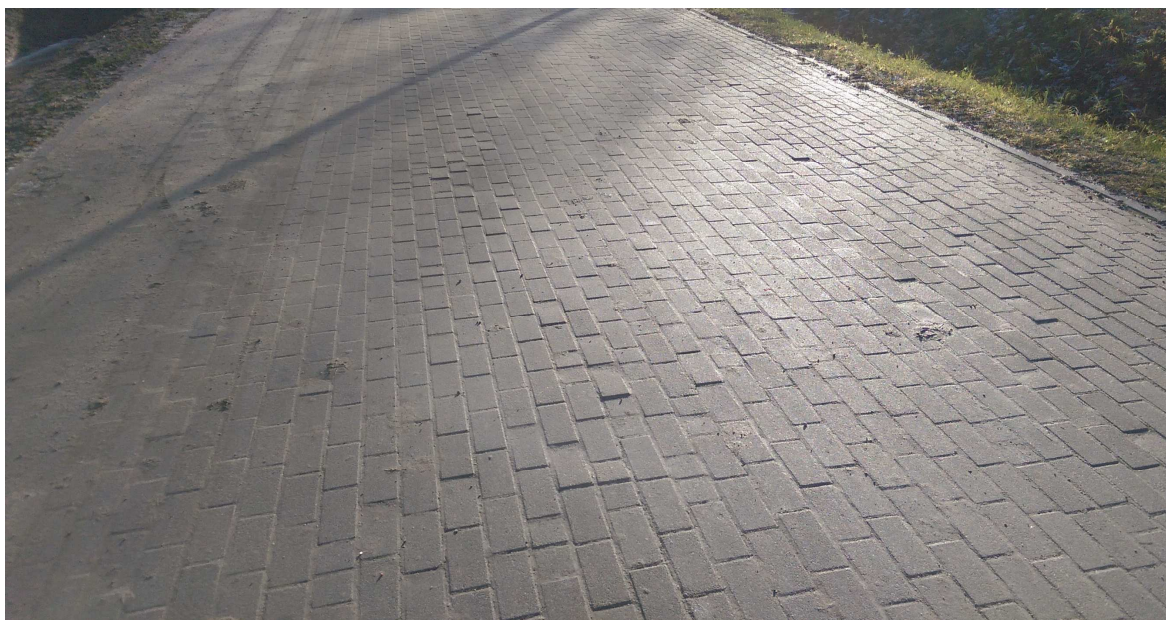


1 – wykres wg rzeczywistej liczby uderzeń
2 – wykres wg skorygowanych uderzeń dla nasypów
3 – maksymalna wytrzymałość gruntu przy ścinaniu
obrotowym w MPa przy założeniu $\phi_u=0$, $\tau_{fmax}=c_u$



Przedsiębiorstwo Geologiczne
AQUA Jacek Kuciaba

FOTOGRAFIE DOKUMENTUJĄCE STAN ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI DROGOWEJ



Fot. 1 Klawiszowanie kostki betonowej (pkt badawczy nr 2)



Fot. 2 Osiadania nawierzchni wzdłuż krawędzi drogi



Fot. 3 Osiadania nawierzchni wzdłuż krawędzi drogi



Fot. 4 Osiadania nawierzchni wzdłuż krawędzi drogi



Fot. 5 Osiadania nawierzchni w obrębie przepustu



Fot. 6 Osiadania nawierzchni w obrębie przepustu



Fot. 7 Osiadania nawierzchni w obrębie przepustu



Fot. 8 Uszkodzenia wzdłuż krawędzi drogi



Fot. 9 Szczelina podłużna



Przedsiębiorstwo Geologiczne
AQUA Jacek Kuciaba

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL / SLVT

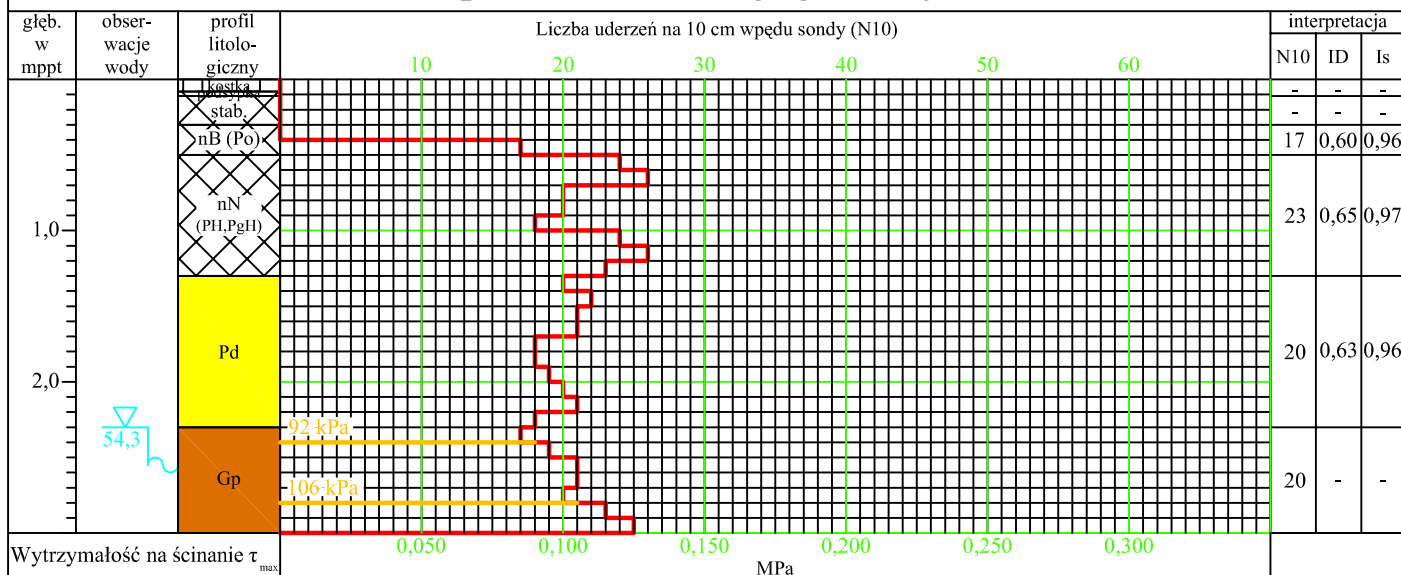
Sonda
przy otw. nr **1**

Rzędna: 56,60 mnpm

Data wyk.: 14-12-2015

Temat: Gmina Sztum - przebudowa drogi gminnej

Nr arch.: 1107/15





Przedsiębiorstwo Geologiczne
AQUA Jacek Kuciaba

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ SLVT

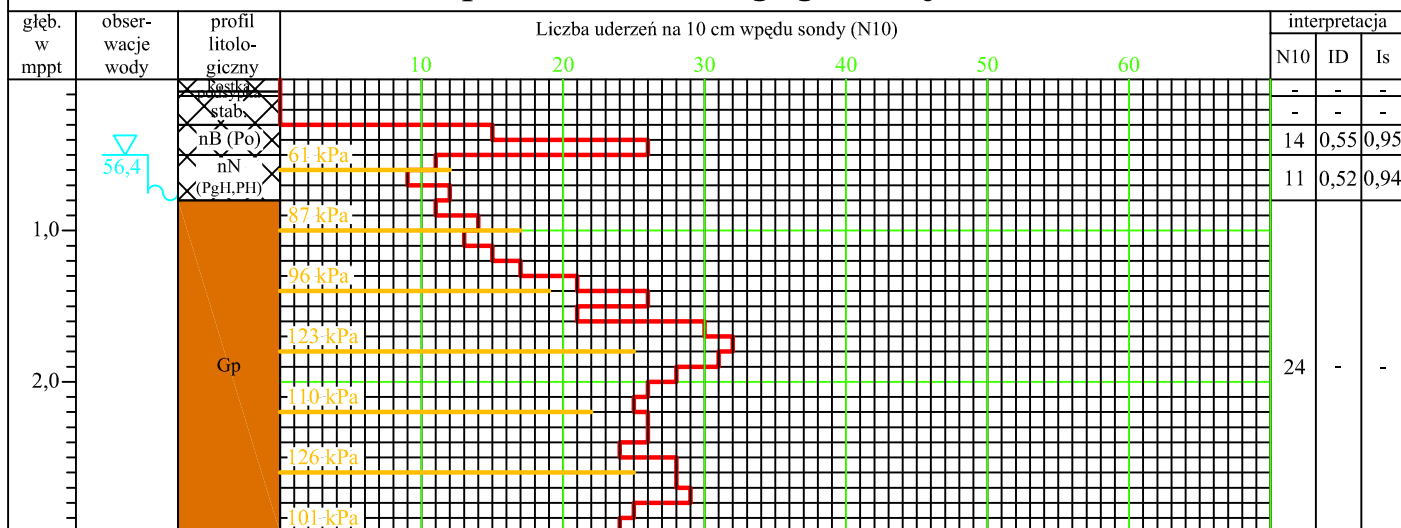
Sonda
przy otw. nr 2

Rzędna: 56,85 mnpm

Data wyk.: 14-12-2015

Temat: Gmina Sztum - przebudowa drogi gminnej

Nr arch.: 1107/15



skala 1:50

Opracowała: Daria Świątek

Zał. nr:

5.2

KARTA WYNIKÓW

BADAŃ SONDĄ DPL / SLVT

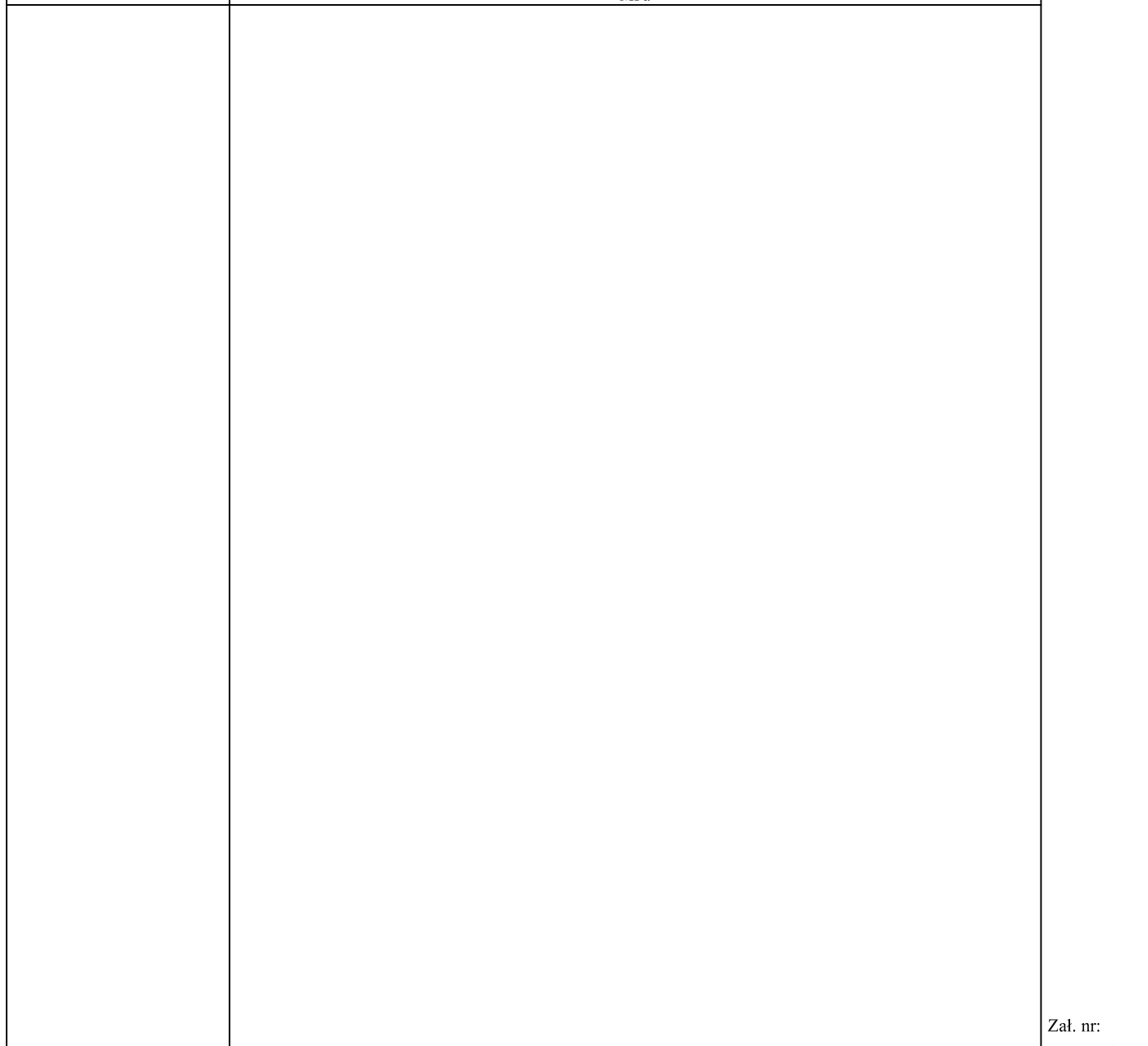
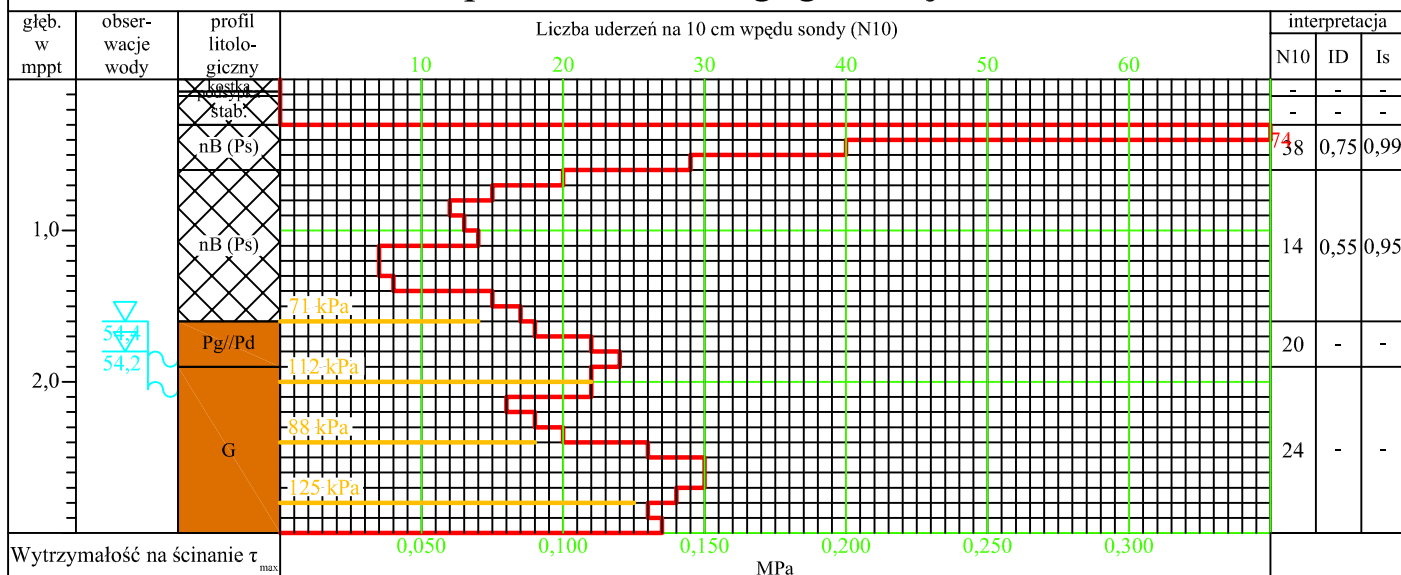
Sonda
przy otw. nr **3**

Rzędna: 55,98 mnpm

Data wyk.: 14-12-2015

Temat: Gmina Sztum - przebudowa drogi gminnej

Nr arch.: 1107/15



Zał. nr:

5.3

Temat: Gmina Sztum - przebudowa drogi gminnej

Nr arch.: 1107/15

głęb. w m	obserwacje wody	profil litolo- giczny	O1 /rzędna 56,50 m npm/	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N10)						interpretacja		
				10	20	30	40	50	60	N10	ID	Is
1,0		nN (PgH)								-	-	-
		stabil.								-	-	-
		nB (Po)								-	-	-
		nN (PH, PgH)								10	0,50	0,94

głęb. w mppt	obserwacje wody	profil litolo- giczny	O3 /rzędna 55,98 m npm/ Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy (N10)	interpretacja		
				N10	ID	Is
1,0		Gb stabil.		-	-	-
		nB (Ps)		8	0,46	0,93
		Pg		30	-	-