



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

laboratoriumdrogowe@gmail.com



Opinia geotechniczna wraz z opinią na temat wzmocnienia konstrukcji drogi 1925Z

**Dotyczy: Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica
H. Wieniawskiego w Stargardzie**

Zleceniodawca: PRODROM Adam Bukowiecki,
Grzepnica 1p,
72 – 003 Grzepnica

Opracowanie: dr inż. Stanisław Majer

dr inż. Stanisław MAJER.
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr ewid. ZAP/0190/PWOD/09

Szczecin kwiecień 2016

nr arch: 2016/70

Egz. nr

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
NIP: 9552380666, Regon: 362847871
KRS: 0000583097 XIII Wydział Gospodarczy KRS
Kapitał zakładowy: 150 000 wpłacony w całości
nr konta: 93 1090 2268 0000 0001 3145 0765

ul. Goleniowska 92
70-830 Szczecin
tel.: +48 53 366 39 63
laboratoriumdrogowe@gmail.com
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

Spis treści:

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu dokumentacji
3. Cel i zakres opracowania
4. Budowa geologiczna
5. Opis odcinka objętego opracowaniem
 - 4.1. Umiejscowienie i opis odcinka
 - 4.2. Warunki gruntowe
 - 4.3. Warunki wodne
 - 4.4. Grupa nośności podłoża
6. Nośność nawierzchni i założenia obliczenia wzmocnienia
 - 6.1. Istniejąca konstrukcja nawierzchni
 - 6.2. Aktualna nośność konstrukcji
7. Przyjęta konstrukcja remontu
8. Podsumowanie

Załączniki:

- załącznik 1.* Objasnienia symboli i znaków.
- załącznik 2.* Mapa dokumentacyjna odwiertów geologicznych skala 1:2000,
- załącznik 3.* Karty otworów geotechnicznych,
- załącznik 4.* Wyniki badań nośności Belką Benkelmana,

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie PRODROM Adam Bukowiecki, Grzeczna 1p, 72 – 003 Grzeczna na wykonanie badań geotechnicznych i konstrukcji nawierzchni do opinii dotyczącej wzmocnienia nawierzchni drogi do projektu „Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie”.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI

- [1] Wizja lokalna terenu
- [2] Wyniki wierceń badawczych wykonanych marcu 2016 r.
- [3] Wyniki badań makroskopowych pobranych prób gruntowych
- [4] Wyniki badań ugięć belką Benkelmana
- [5] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- [6] PN-B-04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe
- [7] PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- [8] PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- [9] PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- [10] Kondracki J., Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Warszawa 1998
- [11] Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych Dz.U. z 2012 poz. 463. Z dn. 29 kwietnia 2012
- [12] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- [13] Katalog Wzmocnień i Remontów Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001,
- [14] Katalog Wzmocnień i Remontów Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM Warszawa 2013,
- [15] Graczyk M., Opracowanie współczynników sezonowości dla nawierzchni dróg w polskich warunkach klimatycznych, IBDiM Warszawa, 2006
- [16] literaturę fachową m.in., Nawierzchnie asfaltowe. J. Piłat P. Radziszewski, WKŁ, Warszawa 2004
- [17] Piotrowski A., Szczegółowa Mapa Polski w skali 1:50 000 arkusz Stargard Szczeciński

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

3.1. Cel Opracowania

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz badania konstrukcji drogi 1925Z. W ramach opracowania zostanie sporządzona opinia na temat wzmocnienia konstrukcji nawierzchni dla potrzeb projektu „Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z – ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie”.

3.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

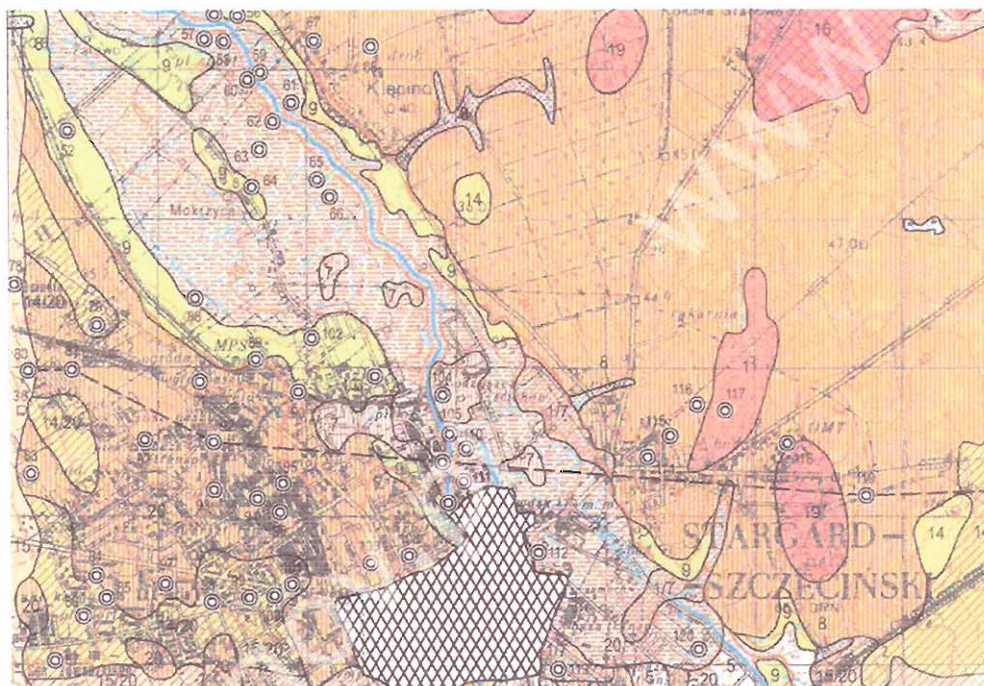
- wykonanie wierceń badawczych w gruncie i nawierzchni,
- wykonanie badań nośności konstrukcji nawierzchni,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- analizę wytrzymałościową podłoża,
- określenie sposobu wzmocnienia przedmiotowej drogi,
- wnioski i zalecenia.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski [Kondracki 1998] położenie obszaru badań przedstawia się następująco:

- prowincja: Niz Środkowoeuropejski (31),
- podprowincja: Pobrzeże Południowobałtyckie (313),
- makroregion: Pobrzeże Szczecińskie (313.2-3)
- mezoregion: **Równina Pyrzycka - Stargardzka** (313.31).

Rejon badań położony jest w obrębie dwóch jednostek geomorfologicznych, uformowanych w następstwie etapowego zaniku lądolodu zlodowacenia bałtyckiego. Jest to wysoczyzna morenowa częściowo rozmyta oraz zastoisko Pyrzyckie wraz z jeziorem Miedwie. W mieście i jego najbliższej okolicy można zaobserwować antropogeniczne zmiany rzeźby terenu. Rejon Stargardu położony jest w obrębie jednostki geostrukturalnej, znanej pod nazwą niecki szczecińskiej, którą wypełniają osady górnej kredy - mastrychtu, oraz paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Miąższość utworów czwartorzędowych sięga około 80m w okolicach Stargardu Szczecińskiego. Grunty budujące wysoczyznę morenową to przede wszystkim piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz piaski drobne i średnie.



Rys. 1 Fragment Mapy Geologicznej Polski z naniesioną miejscowością Stargard

W rejonie Stargardu udokumentowano dwa piętra wodonośne: trzeciorzędowe o ograniczonej zasobności oraz czwartorzędowe mające podstawowe znaczenie dla zaopatrzenia miasta w wodę. Pod względem hydrograficznym obszar Stargardu znajduje się w zlewniach dwóch prawobrzeżnych dopływów rzeki Odry – rzeki Iny i Płoni (Jeziora Miedwie).

5. OPIS ODCINKA OBJĘTEGO OPRACOWANIEM

5.1. Umiejscowienie i opis odcinka

Przedmiotowy odcinek znajduje się w miejscowości Stargard jest to ulica klasy Z, w okolicy znajdują się głównie budynki mieszkalne a także budynki użyteczności publicznej (szkoła), na wschód od przedmiotowej ulicy zlokalizowane są zakłady przemysłowo – usługowe. Ulica Wieniawskiego od południa łączy się z ulicą Szczecińska natomiast od północy z ulicą Nasienną.



Rys. 2 Lokalizacja obszaru badań

5.2. Warunki gruntowe

W celu określenia budowy geologicznej podłoża pod konstrukcją nawierzchni, wykonano odwierty do głębokości 2 m p.p.n. Na podstawie odwiertów należy stwierdzić, że generalnie pod konstrukcją występują grunty nasypowe i grunty głównie spoiste w postaci piasków gliniastych w stanach od miękkoplastycznego do twardoplastycznego.

5.3. Warunki wodne

Wody gruntowej (marzec 2016 r.) do głębokości 2 m p.p.t. nie nawiercono.

5.4. Grupa nośności podłoża

Na podstawie warunków wodnych a także, gruntów zalegających w podłożu grunt należy zaklasyfikować do grupy nośności G2/G3 (klasyfikacja z uwagi na wysadzinowość)

6. NOŚNOŚĆ NAWIERZCHNI I ZAŁOŻENIA OBLICZENIA WZMOCNIENIA

6.1. Istniejąca konstrukcja nawierzchni

W celu rozpoznania konstrukcji wykonano cztery odwierty w nawierzchni generalnie konstrukcję stanowi konstrukcja podatna, w jednym miejscu (odwiert nr 2) ujawniono występowanie w podbudowie zbrojonych płyt betonowych, miejsce występowania tej podbudowy ujawnia się poprzez występowanie spękań odbitych na wierzchu konstrukcji. Konstrukcja ma stan zły, występują liczne spękania siatkowe a także nierówności, w trakcie eksploatacji wykonywano licznie naprawy. Generalnie konstrukcja złożona jest z warstw asfaltowych 5-6 cm (odwiert 4 – 15 cm w kilku warstwach) w podbudowie ujawniono występowanie podbudowy o różnej frakcji.



Fot. 1 Aktualny stan nawierzchni

6.2. Aktualna nośność konstrukcji

Aktualną nośność konstrukcji ustalono w oparciu o badanie ugięć sprężystych za pomocą Belki Benkelmana, przy pomiarach uwzględniono wpływ pory roku, temperatury, rodzaju podbudowy, nacisku pojazdu. Nośność nawierzchni określono w oparciu o ugięcie obliczeniowe dane wzorem:

$$U_{obl} = U_m f_s f_T f_P \quad (2)$$

gdzie:

U_m – ugięcie miarodajne $U_m = S' + 2S_u$,

f_s – współczynnik sezonowości $f_s = 1,0$ (marzec),

f_T – współczynnik temperatury zależny od temperatury (uwzględniany przy każdym punkcie),

f_P – współczynnik zależny od rodzaju podbudowy $f_P = 1,0$ (podbudowa podatna).

Wyniki ugięć obliczeniowych na przedmiotowym odcinku zestawiono w tabeli. W tabeli 6 zamieszczono wymagania dotyczące maksymalnych ugięć obliczeniowych w zależności od kategorii ruchu [13].

Tab. 5 Wyniki ugięć miarodajnych i obliczeniowych na przedmiotowych odcinkach

S' [mm]	Su [mm]	Um [mm]	Uobl [mm]
Cała jezdnia			
0,30	0,09	0,48	0,58
Pas lewy			
0,33	0,10	0,53	0,64
Prawy pas			
0,28	0,08	0,45	0,54

Tab. 6 Wymagane ugięcie obliczeniowe w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Ugięcie obliczeniowe* [mm]
KR1	1,2
KR2	1,1
KR3	0,8
KR4	0,5

*W katalogu umieszczono ugięcie miarodajne

Na podstawie uzyskanych wyników ugięć obliczeniowych należy stwierdzić, że aktualnie nośność nawierzchni spełnia wymagania do zaklasyfikowania do kategorii ruchu KR3. Planuje się wykonanie remontu bez wzmocnienia.

7. PRZYJĘTA KONSTRUKCJA REMONTU

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać inwentaryzację odcinka i wykonać remonty cząstkowe miejsc o niedostatecznej nośności.

W celu wykonania remontu planuje się wykonanie frezowania na głębokość 6 cm (lub do podbudowy) i wykonanie nowych warstw jak poniżej:

- warstwa ścierna AC 11S – 4 cm,
- warstwa wyrównawcza AC 16W – 4 cm.

W miejscach występowania podbudowy z płyt betonowych należy na tej warstwie ułożyć siatki z włókien szklanych i węglowych powlekanych asfaltem i wykonać warstwy jak powyżej.



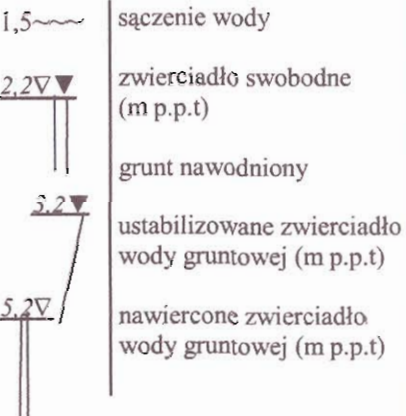

8. PODSUMOWANIE

- Konstrukcję analizowanego odcinka stanowi głównie konstrukcja podatna,
- Na podstawie warunków gruntowo wodnych grupę nośności podłoża ustalono na G2/G3,
- wody gruntowej do głębokości 2 m p.p.t nie nawiercono,
- Projektuje się wzmocnienie wzmocnienie/remont jak w punkcie 7 niniejszego opracowania,
- Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami normy PN-B-03020:1981 oraz PN-S-02205:1998 oraz WT drogowych.

Grubości podane w niniejszej opinii stanowią zalecenia dla projektanta, może on modyfikować grubości i układ warstw, lecz grubość nowych warstw asfaltowych nie powinna być mniejsza niż podana w opracowaniu.

Sporządził:
dr inż. Stanisław Majer
dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr świad. ZAP/01904/WOD/09

Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli parametrów i na załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480		Znaki graficzne oraz symbole
<u>Grunty Nasypowe</u> nB – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym), nN – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki; c – gruz ceglany, B – beton, żł – żużel, d – drewno, r – refulaty.		 25.4 – rzędna otworu badawczego 4.0 – głębokość otworu  S 8 – nr sondowania
<u>Grunty organiczne</u> (zawartość I _{om} powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako P _{dh} (2 - 5 % I _{om}). Nm – namuły organiczne (5 – 30% I _{om}), z podziałem na Nmp – namuły piaszczyste i Nmg – namuły gliniaste i Gy – gytie wapienną (5% CaCO ₃). T – torfy (>30% I _{om}). Inne organiczne WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny, kr – kreda jeziorna.		Woda gruntowa: 
<u>Grunty mineralne skaliste</u> ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękki		Poziom wody gruntowej 
<u>Grunty kamieniste</u> KW – żwirzelina, KWg – żwirzelina gliniasta, KR – rumosz, KRg – rumosz gliniasty, KO – otoczaki	<u>Grunty gruboziarniste</u> Ż – żwir, Żg – żwir gliniasty, Po – pospółka, Pog – pospółka gliniasta,	
<u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u>		Inne oznaczenia Qp – wiek, geneza gruntu IIa – warstwa geotechniczna I o — σ I przekrój geotechniczny I_D – stopień zagęszczenia I_L – stopień plastyczności
<u>niespoiste</u> Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ – piasek pylasty	<u>Spoiste</u> Pg – piasek gliniasty πp – pył piaszczysta π – pył Gp – glina piaszczysta G – glina Gπ – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπ – glina pylasta zwięzła Ip – il piaszczysta I – il Iπ – il pylasty	



dr inż. Stanisław MAJER
 Uprawnienia budowlane
 do projektowania i kierowania przez ograniczeń
 w specjalności drogowej
 nr ewid. ZAP/0190/PWOD/99

Otwór badawczy

2/2,2 Głębokość otworu



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Mapa dokumentacyjna

skala: 1:2000

arkusz 1

opracował: dr inż. Stanisław Majer



dr inż. Stanisław MAJER
 Uprawnienia budowlane
 do projektowania i kierowania bez ograniczeń
 w specjalności drogowej
 nr ewid. ZAP/0190/PWOD/00

Otwór badawczy

⊗ 2/2,2 Głębokość otworu

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Mapa dokumentacyjna

skala: 1:2000

arkusz 2

opracował: dr inż. Stanisław Majer

**LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN****KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 1**

Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Data badania:		18.03.2016		Wykonał: Paweł Szynkowski									
wg szkicu				Opracował: dr inż. Stanisław Majer									
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	objętościowa (m ³)	Kąt tarcia wew. (°)	Spójność c _u (kPa)	
							I _L	I _D					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
0,0		0,0	Naw	BA 5 cm+kruszywo 0/100 16 cm	-	w	-	0,5	-	1,75	30,5	-	
		0,22	nN [Pd]	Piasek drobny, c. brązowa									
		0,35	Ps	Piasek średni, j. brązowa									
1,0		1,10	Pd	Piasek drobny (zapyłony), brązowa	-	w	-	0,5	-	1,75	30,5	-	
		1,40	Pd//Pg	Piasek drobny//Piasek gliniasty	-	w	-	0,5	-	1,75	30,5	-	
2,0		2,00	Pd//Pg	Piasek drobny//Piasek gliniasty	-	w	-	0,5	-	1,75	30,5	-	

**LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN****KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 2**

Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Data badania:			18.03.2016	Wykonał: Paweł Szynkowski									
wg szkicu				Opracował: dr inż. Stanisław Majer									
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)		Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność c _u
1	2	3	4	5		6	7	I _L	I _D	10	11	12	13
0,0		0,0	Naw	BA 6 cm+beton zbrojony 15 cm+Ps 9cm		-	w	0,2	-	-	2,15	15	17
		0,30	nN	żużel+odpady+Piasek gliniasty									
		0,50	nN [Pg/Gp]	Piasek gliniasty/Glina piaszczysta, brązowa									
1,0													
		1,20	Pg/Pd	Piasek gliniasty/Piasek drobny, brązowa		-	m	0,4	-	-	2,10	14,5	25
		1,40	Pg	Piasek gliniasty, brązowa		-	m	0,6	-	-	2,05	11	19
2,0		1,40	Pg	Piasek gliniasty, brązowa		-	m	0,6	-	-	2,05	11	19

**LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN****KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 3**

Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Data badania:			18.03.2016		Wykonał: Paweł Szynkowski								
wg szkicu			Opracował: dr inż. Stanisław Majer										
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	objętościowa (m ³)	Kąt tarcia wew. (φ°)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	
0,0		0,0	Naw	BA 8 cm + kruszywo 0/63 22 cm	-	w	-	0,5	-	1,75	30,5	-	
1,0		0,30	Pd	Piasek drobny (zapyłony), brązowa									
		1,40	Pg//Pd	Piasek gliniasty//Piasek drobny, brązowa									-
2,0		2,00	Pg//Pd	Piasek gliniasty//Piasek drobny, brązowa	-	m	0,4	-	2,10	14,5	25		

dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr swid. ZAP/01/00/PWOD/09



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO 4

Wykonanie dokumentacji projektowej na przebudowę i budowę drogi 1925Z - ulica H. Wieniawskiego w Stargardzie

Data badania:			18.03.2016	Wykonał: Paweł Szynkowski								
wg szkicu				Opracował: dr inż. Stanisław Majer								
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przebieg warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Objętościowy ciężar (kN/m ³)	Kąt tarcia wew. (°)	Spójność c _u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _P	10	11	12	13
0,0 <												

dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr ewid. ZAP/01190/PWOD/09

Badania wykonał
dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr ewid. ZAP/0-999-WD/039