



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

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

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Opinia Geotechniczna **dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia**

obiekt: Przebudowa drogi wojewódzkiej DW 156
na odcinkach w km ok. 48+220÷50+000, 59+400÷59+730

gm. Zwierzyn i Stare Kurowo
pow. strzelecko-drezdeneckim
woj. lubuskie

Zleceniodawca: P.W. FAWAL Filip Walczak
ul. Kobylogórska 16A; 66-400 Gorzów Wlkp.

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski

dr inż. Stanisław Majer

mgr inż. Bartosz Budziński

Szczecin styczeń 2018

nr arch: 2018/421

Egz. nr

Spis treści:

Część opisowa

- 1. Podstawa i cel opracowania*
- 2. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Warunki gruntowo – wodne i opis istniejącej nawierzchni*
- 5. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 6. Wymagana i aktualna nośność nawierzchni*
- 7. Wzmocnienie nawierzchni*
- 8. Wnioski i zalecenia*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Plan Orientacyjny w skali 1:10 000*
- załącznik 2. Mapa Dokumentacyjna w skali 1:500*
- załącznik 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- załącznik 4. Wyniki pomiarów ugięć sprężystych*
- załącznik 5. Objasnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

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.

Zleceniodawca: P.W. FAWAL Filip Walczak; ul. Kobylogórska 16A; 66-400 Gorzów Wlkp.

Celem opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej przebudowy drogi wojewódzkiej DW 156 na odcinkach w km ok. 48+220÷50+000, 59+400÷59+730.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonane 14 – 15 grudnia 2017 r.
 - 12 otworów małośrednicowych do głębokości 3,0 m; łącznie 36,0 mb;
 - 36 przewiertów przez konstrukcję nawierzchni;
 - badania nośności Belką Benkelmana
- 2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa i topograficzna rejonu inwestycji.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Strzelce Krajeńskie w skali 1:50 000.
- 2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- 2.5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.6. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2.7. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.8. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 2.9. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- 2.10. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 2.11. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 2.12. Katalog Wzmocnień i Remontów Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001,
- 2.13. Graczyk M., Opracowanie współczynników sezonowości dla nawierzchni dróg w polskich warunkach klimatycznych, IBDiM Warszawa, 2006

Badania wykonano w punktach i w zakresie wskazanym przez Zleceniodawcę. Dla pierwszego odcinka przebudowy (km 48+220 – 50+000) dysponowano jedynie mapą topograficzną (poglądową) w związku z tym nie ustalono rzędnych punktów badawczych. Dla punktów badawczych na drugim odcinku przebudowy (km 59+400 – 59+730) rzędne przyjęto na podstawie podkładu wysokościowego.

Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje modernizację drogi wojewódzkiej nr 156 na odcinkach w km ok. 48+220÷50+000 (do miejscowości Zwierzyn w kierunku Strzelce Krajeńskich) oraz km 59+400÷59+730 (pomiędzy miejscowościami Stare Kurowo i Nowe Kurowo). Przedmiotowe fragmenty drogi przebiegają zarówno w obszarach zabudowanych jak i poza mini (łąki i tereny leśne).

Geomorfologicznie jest to pogranicze mezoregionów Pojezierze Dobiegniewskie i Kotlina Gorzowska. Przedmiotowe odcinki drogi przebiegają skrajem wysoczyzny lodowcowej

opadającej do doliny rzeki Noteć. Podłoże budują tu piaski i żwiry wodnolodowcowe zdeponowane na glinach zwałowych, oraz piaski i żwiry stożków napływowych.

4. . WARUNKI GRUNTOWO – WODNE I OPIS ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI

W strefie rozpoznania (tj. do 3,0 m) podłoże budują piaski średnie i piaski średni ze żwirem oraz piaski drobne, a w km 59+400 ÷ 59+730 również piaski drobne przewarstwione piaskiem pylastym.

W strefie rozpoznania nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Podłoże budują grunty średnio i mocno przepuszczalne.

Konstrukcja nawierzchni

Przedmiotowa droga posiada nawierzchnię z mieszanki mineralno – asfaltowej o grubości 3 – 10 cm ułożonej najczęściej w dwóch warstwach na starszych warstwach z mieszanki smołowej o grubości 3 – 11 cm, układanej najczęściej również w dwóch warstwach. Podbudowę stanowi warstwa kruszywa 0/63 mm oraz 0/31,5 mm o grubości 12 - 54 cm (najczęściej w granicach 20 – 30 cm). Na odcinku 49+590 ÷ 50+000 droga posiada nakładki z około 3 cm warstwy masy smołowej (doraźne, sezonowe remonty). Na odcinku tym w spodzie konstrukcji stwierdzono warstwę stabilizacji z gruncocementu o grubości 15 – 19 cm oraz w punkcie nr 8 oś km 49+590 o grubości 49 cm. Na odcinku 59+000 ÷ 59+730 konstrukcja (nawierzchni i podbudowa) ułożona jest na starej nawierzchni brukowej

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie wykonanych wierceń oraz badań nośności konstrukcji (badanie ugięć sprężystych za pomocą Belki Benkelmana) przeprowadzono ocenę warunków geotechnicznych.

Warunki gruntowe w podłożu przedmiotowej drogi są *proste*.

Jednorodne podłoże zbudowane ze średnio zagęszczonych, niewysadzinowych piasków średnich i drobnych (lokalnie pospółek) zaliczyć można grupy nośności G1.

Na podstawie przyjętej grupy nośności podłoża zakłada się wartość wtórnego modułu odkształcenia (nośność podłoża), która wynosi $E_2 \geq 80$ MPa (G1). Wartość tą, oszacowaną na podstawie kryterium wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, należy jednak weryfikować na etapie prac ziemnych.

Profile podłoża oraz podstawowe parametry geotechniczne gruntów i konstrukcję nawierzchni zestawiono na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.

6. WYMAGANA I AKTUALNA NOŚNOŚĆ NAWIERZCHNI

Obciążenie ruchem wyznaczono w oparciu o wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu z roku 2015 dla punktów pomiarowych 08041, 08042 (Strzelce Krajeńskie – Zwierzyn, Zwierzyn – Nowe Kurowo). Przeprowadzono prognozę ruchu na 20 lat, przyjęto szerokość pasa ruchu 3,0 m oraz dopuszczalne obciążenie osi 115 kN.

W całym okresie użytkowania prognozuje się ruch dla drogi wojewódzkiej (odcinek 1) jak poniżej:

- a) $N_C = 1011930$ P – pojazdów ciężarowych bez przyczep,
- b) $N_{C+P} = 1812279$ P – pojazdów ciężarowych z przyczepami,
- c) $N_A = 199586$ P – autobusów,

Odpowiada to 2,00 mln osi 100 kN na pas w całym okresie użytkowania co odpowiada kategorii ruchu KR3 .

W całym okresie użytkowania prognozuje się ruch dla drogi wojewódzkiej (odcinek 2) jak poniżej:

- a) $N_C = 782666$ P – pojazdów ciężarowych bez przyczep,
- b) $N_{C+P} = 1407301$ P – pojazdów ciężarowych z przyczepami,
- c) $N_A = 111769$ P – autobusów,

Odpowiada to 1,52 mln osi 100 kN na pas w całym okresie użytkowania co odpowiada kategorii ruchu KR3 .

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

$$U_{obl} = U_m f_s f_T f_P \quad (1)$$

gdzie:

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

f_s – współczynnik sezonowości $f_s = 1,10$ (grudzień),

f_T – współczynnik temperatury zależny od temperatury (uwzględniany w każdym pomiarze),

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

UWAGA: Współczynnik sezonowości skorygowano w dół ze względu na bardzo mokry rok 2017.

Wyniki ugięć obliczeniowych na przedmiotowym odcinku zestawiono w tabeli 2 i 3. W tabeli 4 zamieszczono wymagania dotyczące maksymalnych ugięć obliczeniowych w zależności od kategorii ruchu.

Tab. 2 Wyniki ugięć miarodajnych i obliczeniowych na odcinku I

Pikietaż	S'* [mm]	Su [mm]	Um [mm]	Uobl [mm]	Kategoria ruchu
STRONA LEWA					
Całość	0,43	0,20	0,83	0,90	KR2
48+200 – 49+300	0,42	0,21	0,84	0,91	KR2
49+300 – 49+500	0,36	0,19	0,74	0,80	KR3
49+500 – 50+000	0,49	0,19	0,87	0,94	KR2
STRONA PRAWA					
Całość	0,44	0,26	0,96	1,04	KR2
48+200 – 48+475	0,56	0,21	0,98	1,06	KR2
48+475 – 48+775	0,31	0,13	0,57	0,61	KR3
48+775 – 49+225	0,56	0,27	1,10	1,19	KR1
49+225 – 49+475	0,25	0,12	0,49	0,53	KR3
49+475 – 49+975	0,45	0,33	1,11	1,20	KR1

Tab. 3 Wyniki ugięć miarodajnych i obliczeniowych na odcinku II

Pikietaż	S'* [mm]	Su [mm]	Um [mm]	Uobl [mm]	Kategoria ruchu
STRONA LEWA					
Całość	0,42	0,17	0,76	0,82	KR2
STRONA PRAWA					
Całość	0,51	0,26	1,03	1,11	KR1

* temperatura uwzględniona została w ugięciu średnim

Tab. 4 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 ugięć należy stwierdzić, że przedmiotowy odcinek cechuje się bardzo dużą zmiennością nośności co utrudnia wydzielenie odpowiednio długich odcinków

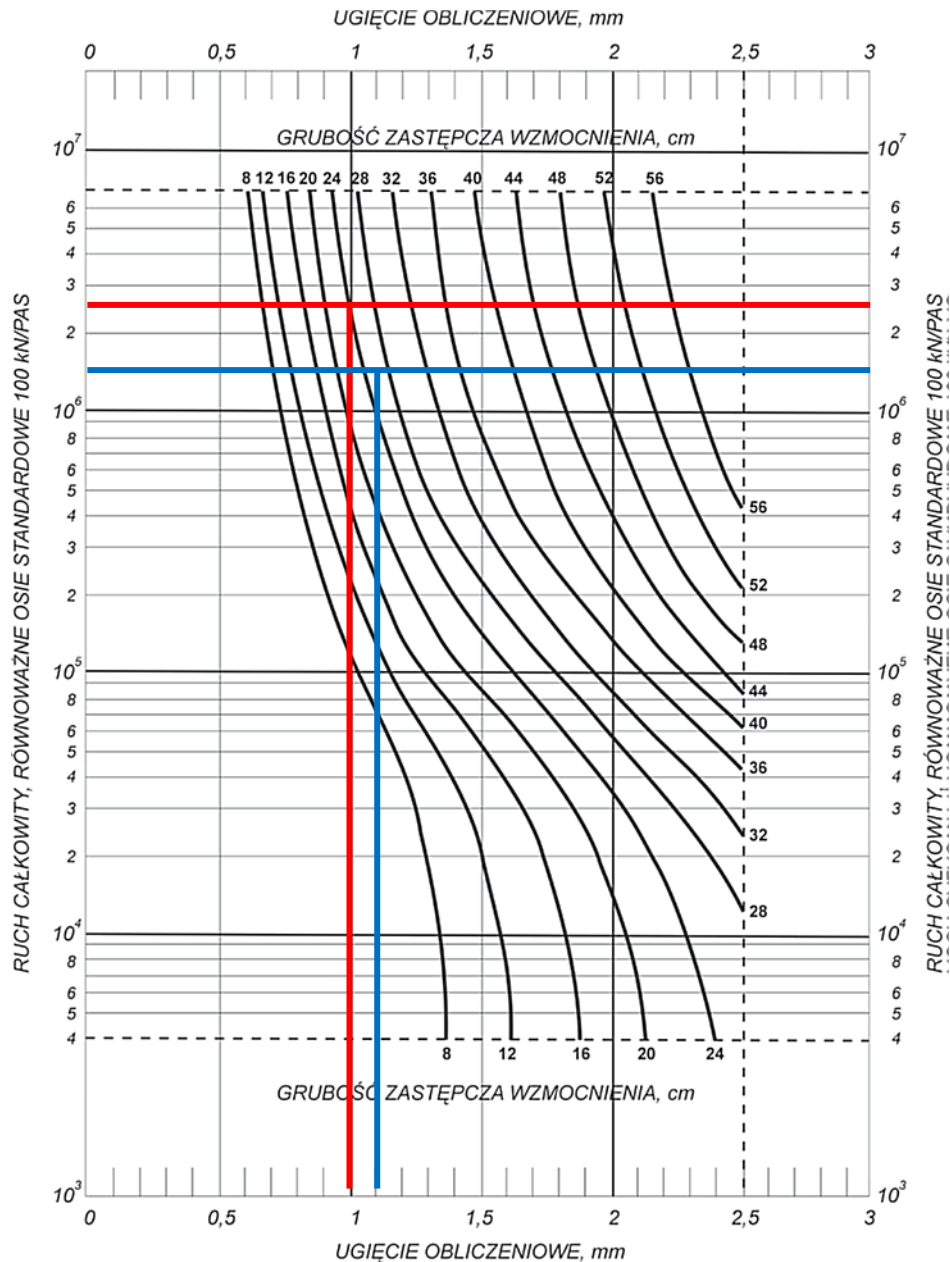
jednorodnych. Aktualnie nośność nawierzchni pozwala do zaklasyfikowanie jej (w zależności od odcinka) do kategorii ruchu KR1 – KR3

7. WZMOCNIENIE NAWIERZCHNI

Procedurę obliczeniową wzmocnienia przyjęto zgodnie z Katalogiem Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Grubość zastępcza wzmocnienia H_{zast} oraz grubość warstw asfaltowych H_{asf} wyznaczono z nomogramu na rys. 1. Wyniki zestawiono poniżej w tablicy 5.

Tab. 5 Wymagane grubości wzmocnień zależne od ugięcia obliczeniowego

Odcinek I			Odcinek II		
U_{obl} [mm]	H_{zast} [cm]	H_{asf} [cm]	U_{obl} [mm]	H_{zast} [cm]	H_{asf} [cm]
0,65	8	4			
0,70	10	5			
0,80	14	7	0,80	12	6
0,90	20	10			
1,00	24	12			
1,10	28	14	1,10	26	13
1,20	30	15			



Rys. 1. Nomogram do wyznaczania grubości wzmocnienia

Na odcinku od km 48+220 do km 50+000 wzmocnienie przewiduje się poprzez wykonanie nakładki asfaltowej metodą „w górę” poprzez wykonanie nowych warstw jak poniżej:

- Warstwa ścieralna SMA 8 – 4 cm
- Warstwa wiążąca AC 16 W – 5 cm
- Warstwa wyrównania AC 11 W – min 4 cm

Dodatkowo na odcinkach 48+750 – 49+250 oraz 49+450 – 50+000 na pasie prawym należy dodatkowo ułożyć pod warstwę wiążącą siatkę z włókien szklanych i węglowych powlekanych asfaltem

Na odcinku od km 59+400 do km 59+730 w celu ujednoczenia remontów prowadzonych na przyległych odcinkach projektuje się wzmocnienie jak poniżej:

Frezowanie na głębokość maksymalną 4 cm i wykonanie nowych warstw jak niżej:

- Warstwa ścieralna SMA 8 – 4 cm
- Warstwa wyrównania AC 16 W – 4 cm

Na ostatnich 100 m tj. od km 59+600 ze względu na niewielkie ugięcia sprężyste dopuszcza się prowadzenie remontu poprzez wymianę tylko warstwy ścieralnej.

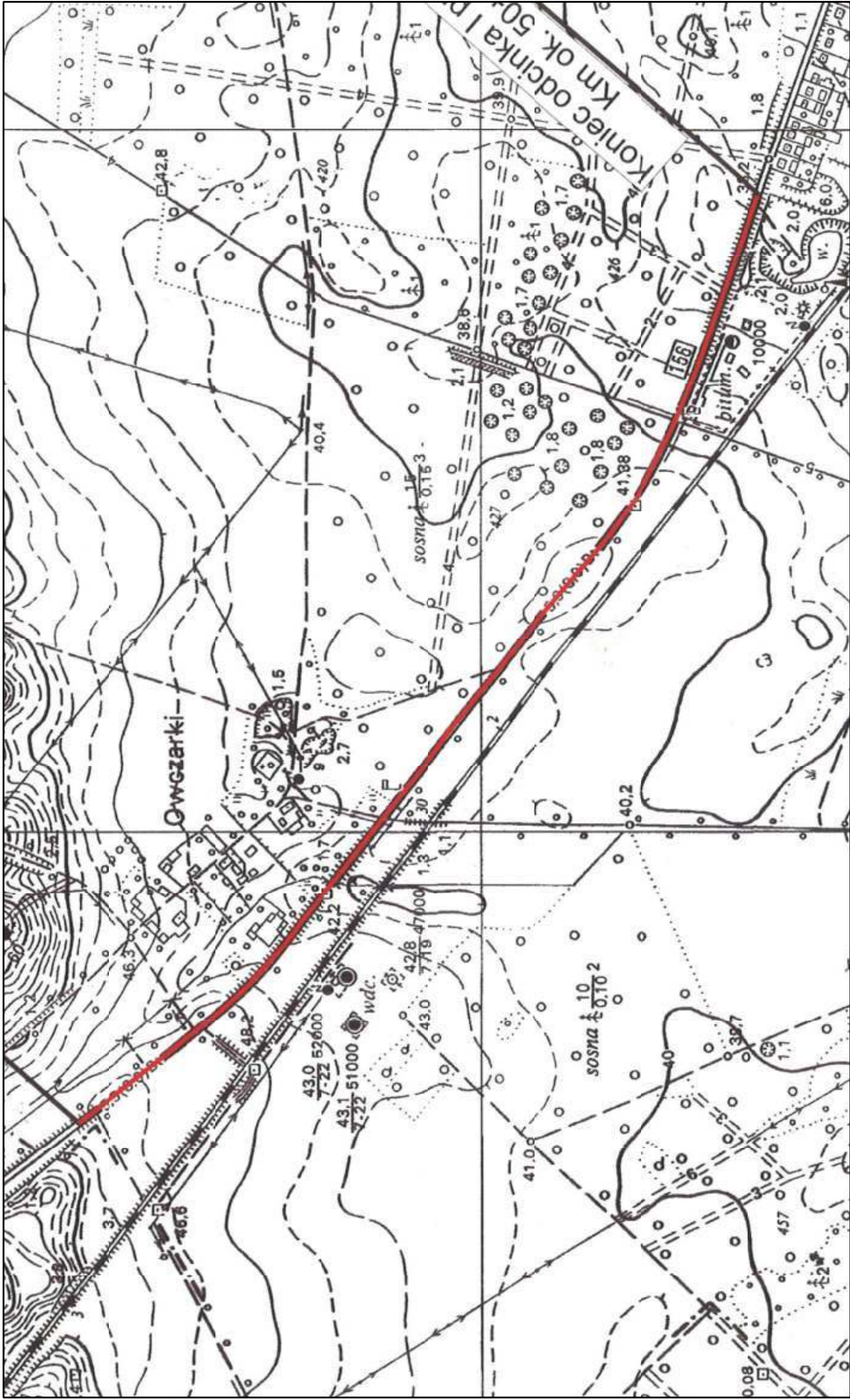
UWAGI DO PROJEKTOWANEGO WZMOCNIENIA

1. W przypadku starych warstw asfaltowych w sytuacji, w której zostanie podjęta decyzja o frezowaniu starych warstw asfaltowych proponowane grubości wzmocnienia należy odpowiednio pogrubić. Można przyjmować, że za każde 1,5 cm sfrezowanych starych warstw asfaltowych należy wykonać 1 cm dodatkowych warstw asfaltowych.
2. Zaproponowane grubości wzmocnienia powodują odpowiednio grube przykrycie warstw smołowych (12 cm) co pozwala na zminimalizowanie ryzyka koleinowania warstwy smołowych.
3. Przed przystąpieniem do robót należy odcinek dokładnie zinwentaryzować i wykonać remonty cząstkowe z najbardziej zdegradowanych miejscach.

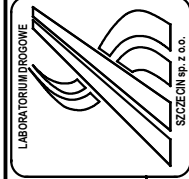
8. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże w strefie rozpoznania budują średnio zagęszczone pisaki różnoziarniste. Do głębokości 3,0 m nie stwierdzono obecności wody gruntowej. *Podłoże kwalifikować można do grupy nośności G1 a warunki gruntowe z określić się jako proste.*
2. Droga posiada nawierzchnię mieszanki mineralno – asfaltowej o grubości 3 – 10 cm (najczęściej dwie warstwy) oraz ze starszych warstw z mieszanki smołowej o grubości 3 – 11 cm, (najczęściej również dwie warstwy). Podbudowę stanowi warstwa kruszywa 0/63 mm oraz 0/31,5 mm o grubości 12 - 54 cm (średnio 20 – 30 cm). Na odcinku 49+590 ÷ 50+000 droga posiada nakładki z masy smołowej (doraźne, sezonowe remonty). Na odcinku tym w spodzie konstrukcji stwierdzono warstwę stabilizacji z gruntocementu o grubości 15 – 19 cm a w punkcie nr 8oś km 49+590 o grubości 49 cm. Na odcinku 59+000 ÷ 59+730 konstrukcja (nawierzchni i podbudowa) ułożona jest na starej nawierzchni brukowej.
3. Na podstawie badań nośności stwierdza się, że przedmiotowy odcinek cechuje się bardzo dużą zmiennością nośności nawierzchni.
4. Na podstawie badań, w zależności od odcinka, drogę można zaklasyfikować do kategorii ruchu KR1-KR3,
5. Zagęszczenie podłoża gruntowego (nasypu drogowego) oraz parametry ewentualnego wzmocnienia podłoża i poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.).
6. *Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla obiektów budowlanych posadowianych w prostych warunkach gruntowych przyjmuje się pierwszą kategorię geotechniczną (§ 4.3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).*
7. Z uwagi na liniowy charakter inwestycji zmienność budowy podłoża może być większa niż wynika to z punktowego rozpoznania. Weryfikować należy nośność podłoża (wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2), która przyjęta została na podstawie kryterium wysadzinowości i warunków wodnych. We wszystkich wątpliwych sytuacjach w związku z rodzajem i stanem gruntów w podłożu konstrukcji ulicy proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

dr inż. Stanisław Majer



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 156 na odcinkach w km ok. 48+220 ÷ 50+000, 59+400 ÷ 59+730

Opinia Geotechniczna

Mapa topograficzna

skala: 1:5000

data: styczeń 2018

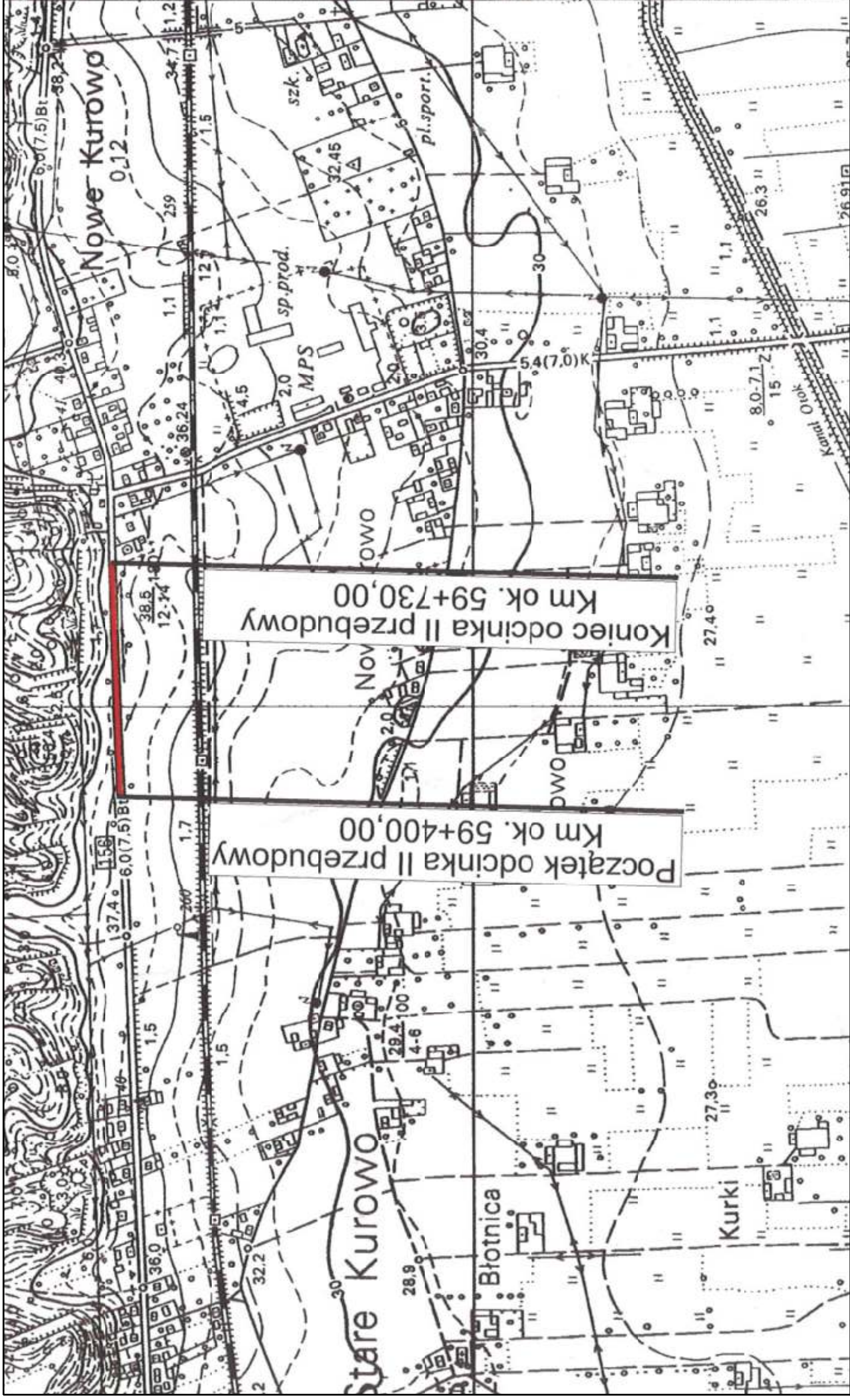
złącznik nr 1.1

Nr arch. 2018/421

opracował: Adam Wiśniewski

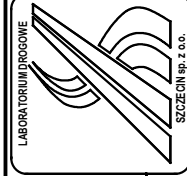
odcinek drogi do planowanej przebudowy
punkty badawcze (3 w przekroju poprzecznym: L, P, oś drogi)
lokalizowano co około 200 m





▬ odcinek drogi do planowanej przebudowy
 punkty badawcze (3 w przekroju poprzecznym: L, P, óś drogi) lokalizowano
 około 30 m od początku i końca planowanej przebudowy

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 156 na odcinkach
w km ok. 48+220 ÷ 50+000, 59+400 ÷ 59+730

Opinia Geotechniczna

Mapa topograficzna

skala: 1:5000

data: styczeń 2018

załącznik nr 1.2

opracował: Adam Wiśniewski

Nr arch. 2018/421



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA PRZEWIERTU PRZEZ KONSTRUKCJĘ NR 1L

Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 156 na odcinkach
w km ok. 48+220 ÷ 50+000, 59+400 ÷ 59+730

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna: -		lokalizacja: km 49+790 L						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: nr 2.9						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Warstwa konstrukcji	Rodzaj / grubość warstwy konstrukcji	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa $\rho(t/m^3)$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność Cu(kPa)
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 3cm	-	-	-	-	-	-	-
			Nawierzchnia	MS: 7cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,10	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,15	Stabilizacja	gruntocement: 30 cm	-	-	-	-	-	-	-
1,0		0,45	Ps	Piasek średni	-	mw	-	-	-	-	

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 9oś

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna:		lokalizacja: km 49+790 oś drogi						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: -						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa $\rho(t/m^3)$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność Cu(kPa)
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 3cm	-	-	-	-	-	-	-
			Nawierzchnia	MS: 7cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,10	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,15	Stabilizacja	gruntocement: 20 cm	-	-	-	-	-	-	-
1,0		0,35	Ps+Ż	Piasek średni ze żwirem	-	mw	-	0,6	1,70	33	
2,0											
3,0		3,0	Ps+Ż	Piasek średni ze żwirem	-	mw	-	0,6	1,70	33	

KARTA DOKUMENTACYJNA PRZEWIERTU PRZEZ KONSTRUKCJĘ NR 9P

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna:		lokalizacja: km 49+790 P						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: -						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Warstwa konstrukcji	Rodzaj / grubość warstwy konstrukcji	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa $\rho(t/m^3)$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność Cu(kPa)
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MS: 3cm	-	-	-	-	-	-	-
			Nawierzchnia	MS: 10cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,13	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 7cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,20	Stabilizacja	gruntocement: 20 cm	-	-	-	-	-	-	-
1,0		0,40	Ps	Piasek średni	-	mw	-	-	-	-	



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA PRZEWIERTU PRZEZ KONSTRUKCJĘ NR 1L

Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 156 na odcinkach
w km ok. 48+220 ÷ 50+000, 59+400 ÷ 59+730

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna: -		lokalizacja: km 49+990 L						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: nr 2.10						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Warstwa konstrukcji	Rodzaj / grubość warstwy konstrukcji	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,10	Nawierzchnia	MS: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,15	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,30	Stabilizacja	gruntocement: 15 cm	-	-	-	-	-	-	-
		1,0	Ps	Piasek średni	-	mw	-	-	-	-	-

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 10oś

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna:		lokalizacja: km 49+990 oś drogi						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: -						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,10	Nawierzchnia	MS: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,17	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 7cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,36	Stabilizacja	gruntocement: 19 cm	-	-	-	-	-	-	-
		1,0	Ps+Ż	Piasek średni ze żwirem	-	mw	-	0,6	1,70	33	-
2,0		2,5	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	1,65	31	-
		3,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	1,65	31	-

KARTA DOKUMENTACYJNA PRZEWIERTU PRZEZ KONSTRUKCJĘ NR 10P

Data badania:		14-15.12.2017	Rzędna:		lokalizacja: km 49+990 P						
Nr arch:		2018/421	Opracował: Adam Wiśniewski		załącznik: -						
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Warstwa konstrukcji	Rodzaj / grubość warstwy konstrukcji	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew.	Spójność
							I _L	I _D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	Nawierzchnia	MS: 3cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,13	Nawierzchnia	MMA: 4cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,18	Nawierzchnia	MS: 6cm	-	-	-	-	-	-	-
		0,35	Podbudowa	kruszywo 0/31,5 mm: 5cm	-	-	-	-	-	-	-
		1,0	Ps	gruntocement: 17 cm	-	mw	-	-	-	-	-

