



Kwalifikacyjno Kontrolne Laboratorium Drogowe

spółka z o.o.

93-590 Łódź al. Politechniki 6

adres do korespondencji: **90-980 Łódź 7 skrytka pocztowa 60**

tel. (0 42) 631 35 93 tel. kom. 509 402 316; 509 402 315 fax. (0 42) 636 69 25

<http://www.labodrog.com>

e-mail: biuro@labodrog.com

Zakres Oferowanych Usług:

Badanie Gruntu

- Wiercenia geotechniczne
- Badanie gruntów
- Ekspertyzy geotechniczne i techniczne podłoża i istniejących konstrukcji
- Kontrola robót ziemnych
- Badania klasyfikacyjne złóż

Badania Materiałów

- Badania skał i kruszyw
- Badania lepiszcz bitumicznych
- Badania wody
- Badania farb
- Badania prefabrykatów betonowych

Roboty Bitumiczne

- Projektowanie mieszanek mineralno bitumicznych
- Kontrola bitumicznych robót drogowych dla wykonawców i inwestorów

Roboty Betonowe

- Projektowanie mieszanek betonowych
- Kontrola prefabrykacji betonów
- Kontrola betonowych robót drogowych dla wykonawców i inwestorów

Prace Studialne

- Ekspertyzy i opinie techniczne o istniejących nawierzchniach drogowych
- Projekty układów drogowych
- Wykonywanie kosztorysów i specyfikacji technicznych
- Nadzory budowlane z kompleksową obsługą laboratoryjną

Zakład Projektowania, Nadzoru i Usług Consultingowych

„Inżyniering”

Spółka Cywilna

Ul. Chełmińska 106a/38

86-300 Grudziądz

Dokumentacja z badań geotechnicznych na potrzeby przebudowy ul. Szkolnej w miejscowości Lesznówola

na odcinku od ul. Ignacego Krasickiego do ul. Słonecznej

Opracował Zespół				
L.p.	Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
1	technologia	mgr inż. Jerzy Jóźwiak	540/89/WŁ	
2	technologia	tech. Andrzej Mirosław		
2	technologia	Tech. Piotr Reszka		

Kwiecień-Maj 2016 r.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania:

Podstawą opracowania jest:
Zlecenie z kwietnia 2016 r.

2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje badania konstrukcji nawierzchni oraz określenie warunków gruntowo-wodnych występujących bezpośrednio pod nawierzchnią pozwalające na zaprojektowanie konstrukcji jezdni.

Celem opracowania jest opracowanie danych wyjściowych do koncepcji/projektu przebudowy ul. Szkolnej w miejscowości Lesznówola na odcinku od ul. Ignacego Krasickiego do ul. Słonecznej wg załączonego szkicu.

Zakres badań został określony w zleceniu.

Opracowanie zawiera:

- opis stanu istniejącego
- przekroje geotechniczne wykonane w istniejącej nawierzchni i podłożu gruntowym (3 szt.) wraz z badaniami laboratoryjnymi gruntów.
- wyniki pomiarów ugięć sprężystych

3. Stan istniejący: Warstwę ścieralną ul. Szkolnej na analizowanym odcinku stanowi mieszanka mineralno-asfaltowa.

4. Metodyka badania:

- 4.1. Badania terenowe i laboratoryjne przeprowadzone były w oparciu o „Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” zatwierdzoną do stosowania Zarządzeniem nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 11.02.1998 roku oraz wg Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (W-wa 2001) załącznik C procedura 4.
- 4.2. Nawierzchnia i podbudowa została przewiercona wiertnicą mechaniczną, grubości warstw zostały pomierzone z dokładnością do 0.1 cm.
- 4.3. Grunt został przewiercony wiertnicą ręczną, badania makroskopowe zostały wykonane po każdej zmianie rodzaju gruntu oraz pobrano próbki do ewentualnych badań laboratoryjnych.
- 4.4. Pomierzono poziom wody gruntowej po jej ewentualnym nawierceniu oraz ustabilizowaniu się zwierciadła w otworze.
- 4.5. Pomiary ugięć wykonano co 50.0 mb w prawym śladzie kół samochodowych.
- 4.6. Badania ugięć prowadzone były w dn. 28.04.2016 r.
- 4.7. Zestawienie ugięć sprężystych przedstawiono w załączeniu.

Wyniki badań:

1. Nawierzchnia – jezdnia zasadnicza

- 1.1. Na podstawie badań stwierdzono, że nawierzchnię stanowi pakiet 1 – 4 warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości zawierającej się w granicach 4.0 – 22.3 cm (wg kart odwiertów).
- 1.2. Podbudowę zasadniczą stanowi:
 - przekruszony destruk asfaltowy o grubości 8.0 cm w pkt nr 3 (wg karty odwiertu w załączeniu)
 - grube kruszywo naturalne (łamane) o grubości 25.0 cm w pkt nr 2 (wg karty odwiertu w załączeniu)
 - w pkt nr 1 nie stwierdzono występowania podbudowy (wg karty odwiertu w załączeniu)
- 1.3. Podłoże gruntowe występujące bezpośrednio pod podbudową (lub nawierzchnią stanowią grunty kategorii G₁ i G₄ (wg kart odwiertów).
- 1.4. Wody gruntowej nie nawiercono.

2. Ugięcia miarodajne

Analizowany odcinek drogi podzielono na odcinki jednorodne pod względem wielkości ugięć metodą sum skumulowanych j.n:

odcinek		od 0+000 do 0+100			
ugięcie minimalne		U_{min}	=	0.69	mm
ugięcie maksymalne		U_{max}	=	0.78	mm
średnie ugięcie		U_{sr}	=	0.74	mm
średnie odchylenie standardowe		S_k	=	0.05	mm
ugięcie miarodajne		U_m	=	0.83	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)					
Ugięcia średnie	BB =	0.80	mm		
Ugięcia miarodajne	BB =	1.03	mm		
współczynnik sezonowości		f_s	=	1.04	
współczynnik podbudowy		f_p	=	1.0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}				1.07	mm

odcinek		od 0+100 do 0+200			
ugięcie minimalne		U_{min}	=	1.10	mm
ugięcie maksymalne		U_{max}	=	1.11	mm
średnie ugięcie		U_{sr}	=	1.10	mm
średnie odchylenie standardowe		S_k	=	0.01	mm
ugięcie miarodajne		U_m	=	1.12	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)					
Ugięcia średnie	BB =	1.19	mm		
Ugięcia miarodajne	BB =	1.39	mm		

współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1.45 mm

odcinek od 0+200 do 0+300			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0.90 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	0.92 mm
średnie ugięcie	$U_{\bar{s}r}$	=	0.91 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.01 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0.93 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	0.98 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.15 mm	
współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1.20 mm
odcinek od 0+300 do 0+400			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	1.25 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	1.41 mm
średnie ugięcie	$U_{\bar{s}r}$	=	1.33 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.11 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1.56 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	1.44 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.93 mm	
współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			2.01 mm

odcinek od 0+400 do 0+450			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0.79 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	0.79 mm
średnie ugięcie	$U_{\bar{s}r}$	=	0.79 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.00 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0.79 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	0.86 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	0.98 mm	

współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1.02 mm

odcinek od 0+450 do 0+800			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0.72 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	1.03 mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	0.91 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.11 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1.12 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	0.98 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.39 mm	
współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1.45 mm

odcinek od 0+800 do 1+250			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0.89 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	1.27 mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	1.11 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.13 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1.38 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	1.20 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.71 mm	
współczynnik sezonowości	f_s	=	1.04
współczynnik podbudowy	f_p	=	1.0
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1.77 mm

odcinek od 1+250 do 1+500			
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0.43 mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	0.84 mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	0.61 mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0.16 mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0.92 mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	0.66 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.14 mm	

współczynnik sezonowości

$$f_s = 1.04$$

współczynnik podbudowy

$$f_p = 1.0$$

Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego $U_{obl} =$

$$1.19 \text{ mm}$$

Uwaga:

1. Współczynnik sezonowości przyjęto wg pkt 7.4.2 KPRNPP-2013.
2. Współczynnik podbudowy przyjęto wg pkt 7.4.2 KPRNPP-2013.

Opracował
mgr inż. Jerzy Józwiak

mgr inż. Jerzy Józwiak
Uprawnienia nr 540/89/MŁ
do KIEROWANIA I NADZOROWANIA
robót budowlanych
nr 496/94/MŁ do PROJEKTOWANIA
w specjalności drogowej



Kwalifikacyjno-Kontrolne Laboratorium Drogowe Spółka z o.o.

93-590 Łódź, al. Politechniki 6

tel. (0-42) 631-35-93; tel kom. 509 402 316; 509 402 315 fax (0-42) 636-69-25

Zleceniodawca:

Zakład Projektowania, Nadzoru i Usług Consultingowych "Inżynierów" s.c.

Temat:

Opracowanie dokumentacji dla potrzeb projektu

Obiekt:

**Przebudowa drogi gminnej
w miejscowości w m. Lesznówola**

Data opracowania:

maj 16

Rodzaj badań:

Pomiar parametrów konstrukcji nawierzchni oraz gruntów podłoża

nr odkrywki:

wg szkicu - pkt 1 wg mapy (ul. Szkolna) odl. od krawędzi: 1,30 mb

przelot	Grubość warstwy [w cm]	rodzaj warstwy	symbol	opis warstwy	parametry warstwy			współczynnik materiałowy lub kategoria gruntu
					stan gruntu	zawartość części organicznych I_{om}	wskaźnik piaskowy	
0,00	4,5	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,01								
0,02								
0,03								
0,04								
0,045								
0,05	3,5	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,06								
0,07								
0,08								
0,09	5,5	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,10								
0,11								
0,12								
0,13								
0,135								
0,14	8,8	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,15								
0,16								
0,17								
0,18								
0,19								
0,20								
0,21								
0,22								
0,223								
0,25								
		grunt rodzimy		P_{π} barwy brązowo-szarej, wilgotny, zawartość części organicznych: barwa jaśniejsza niż wzorcowa	-	-	31,2	G_2

badania wykonał:
tech. Andrzej Mirosław

tech. Piotr Reszka

opracowanie wyników:
mgr inż. Jerzy Jóźwiak

mgr inż. Jerzy Jóźwiak
Uprawnienia nr 540/89/MŁ
do KIEROWANIA I NADZOROWANIA
robót budowlanych
nr 496/94/MŁ do PROJEKTOWANIA
w specjalności drogowej



Kwalifikacyjno-Kontrolne Laboratorium Drogowe Spółka z o.o.

93-590 Łódź, al. Politechniki 6

tel. (0-42) 631-35-93; tel kom. 509 402 316; 509 402 315 fax (0-42) 636-69-25

Zleceniodawca:

Zakład Projektowania, Nadzoru i Usług Consultingowych "Inżynierów" s.c.

Temat:

Opracowanie dokumentacji dla potrzeb projektu

Obiekt:

Przebudowa drogi gminnej
w miejscowości w m. Lesznówola

Data opracowania:

maj 16

Rodzaj badań:

Pomiar parametrów konstrukcji nawierzchni oraz gruntów podłoża

nr odkrywki:

wg szkicu - pkt 2 wg mapy (ul. Szkolna) odl. od krawędzi: 0,80 mb

przelot	Grubość warstwy [w cm]	rodzaj warstwy	symbol	opis warstwy	parametry warstwy			współczynnik materiałowy lub kategoria gruntu
					stan gruntu	zawartość części organicznych I_{om}	wskaźnik piaskowy	
0,00	3,3	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,01								
0,02								
0,03								
0,033								
0,04	4,5	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,05								
0,06								
0,07								
0,078								
0,08	4,2	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,09								
0,10								
0,11								
0,12								
0,15	25,0	podbudowa		grube kruszywo naturalne (łamane)	-	-	-	nie określono
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,37		grunt rodzimy		P _π / P _g barwy brązowo-szarej, wilgotny, zawartość części organicznych: barwa jaśniejsza niż wzorcowa	-	-	20,0	G ₄
0,40								

badania wykonał:
tech. Andrzej Mirosław

tech. Piotr Reszka

opracowanie wyników:

mgr inż. Jerzy Jóźwiak

mgr inż. Jerzy Jóźwiak
Uprawnienia nr 54069/WK
do KIEROWANIA I NADZOROWANIA
robót budowlanych
nr 496/94/WK do PROJEKTOWANIA
w specjalności drogowej



Kwalifikacyjno-Kontrolne Laboratorium Drogowe Spółka z o.o.

93-590 Łódź, al. Politechniki 6

tel. (0-42) 631-35-93; tel kom. 509 402 316; 509 402 315 fax (0-42) 636-69-25

Zleceniodawca:

Zakład Projektowania, Nadzoru i Usług Consultingowych "Inżynierów" s.c.

Temat:

Opracowanie dokumentacji dla potrzeb projektu

Obiekt:

**Przebudowa drogi gminnej
w miejscowości w m. Lesznówola**

Data opracowania:

maj 16

Rodzaj badań:

Pomiar parametrów konstrukcji nawierzchni oraz gruntów podłoża

nr odkrywki:

wg szkicu - pkt 3 wg mapy (ul. Szkolna) odl. od krawędzi: 0,90 mb

przelot	Grubość warstwy [w cm]	rodzaj warstwy	symbol	opis warstwy	parametry warstwy			współczynnik materiałowy lub kategoria gruntu
					stan gruntu	zawartość części organicznych I_{om}	wskaźnik piaskowy	
0,00	4,0	nawierzchnia		mieszanka mineralno-asfaltowa	-	-	-	nie określono
0,01								
0,02								
0,03								
0,04								
0,05	8,0	podbudowa		destrukta asfaltowy	-	-	-	nie określono
0,06								
0,07								
0,08								
0,09								
0,10								
0,11								
0,12								
0,15	18,0	podbudowa		grube kruszywo naturalne (łamane)	-	-	-	nie określono
0,20								
0,25								
0,30								
0,35		grunt rodzimy		Pg / Pπ barwy ciemnoszaro-żółtej, małowilgotny/wilgotny, zawartość części organicznych: barwa jaśniejsza niż wzorcowa	-	-	17,6	G ₄

badania wykonał:
tech. Andrzej Mirosław

tech. Piotr Reszka

opracowanie wyników:

mgr inż. Jerzy Jóźwiak

mgr inż. Jerzy Jóźwiak
Upewnienie nr 510/89/MŁ
do KIEROWANIA I NADZOROWANIA
robót budowlanych
nr 496/94/MŁ do PROJEKTOWANIA
w specjalności drogowej



Kwalifikacyjno Kontrolne Laboratorium Drogowe Sp. z o.o.

93-590 Łódź, Al. Politechniki 6

tel. (0-42) 631-35-93 0-509 402 316 0-509 402 315 fax. (0-42) 636-69-25

email: biuro@labodrog.com

Wyniki pomiarów ugięć sprężystych

wg KWiRNPiP załącznik C - procedura 4

Zleceniodawca:

ZPNIUC Inżynier s. c.

Temat:

badanie ugięć sprężystych ugięciomierzem dynamicznym FWD
nr seryjny WIN UH980020911.DH1338

Obiekt:

ul. Szkolna w miejscowości Lesznów

początek pomiaru:

kierunek od ul. Ignacego Krasickiego do ul. Słonecznej

Temperatura nawierzchni:

16 °C

Data badania:

28 kwiecień 2016

pikietaż	strona prawa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy α	ugięcie sprężyste uwzględn. temperat.
0 + 000	0,64	16	1,08	0,69
0 + 050	0,69	16	1,08	0,75
0 + 100	0,72	16	1,08	0,78
0 + 150	1,02	16	1,08	1,10
0 + 200	1,03	16	1,08	1,11
0 + 250	0,83	16	1,08	0,90
0 + 300	0,85	16	1,08	0,92
0 + 350	1,16	16	1,08	1,25
0 + 400	1,30	16	1,08	1,41
0 + 450	0,74	16	1,08	0,79
0 + 500	0,79	16	1,08	0,85
0 + 550	0,82	16	1,08	0,89
0 + 600	0,95	16	1,08	1,02
0 + 650	0,67	16	1,08	0,72
0 + 700	0,96	16	1,08	1,03
0 + 750	0,82	16	1,08	0,88
0 + 800	0,88	16	1,08	0,95
0 + 850	1,18	16	1,08	1,27
0 + 900	1,05	16	1,08	1,13
0 + 950	0,96	16	1,08	1,04
1 + 000	1,04	16	1,08	1,13
1 + 050	0,83	16	1,08	0,89
1 + 100	1,17	16	1,08	1,26
1 + 150	1,15	16	1,08	1,24
1 + 200	0,92	16	1,08	0,99
1 + 250	0,94	16	1,08	1,02
1 + 300	0,54	16	1,08	0,58
1 + 350	0,39	16	1,08	0,43
1 + 400	0,49	16	1,08	0,53
1 + 450	0,61	16	1,08	0,66
1 + 500	0,78	16	1,08	0,84

Badany odcinek podzielono na odcinki jednorodne ze względu na wielkość ugięć j.n.:

Ugięcia sprężyste pomierzone ugięciomierzem dynamicznym FWD

odcinek od 0+000 do 0+100				
ugięcie minimalne	$U_{\min}$	=	0,69	mm
ugięcie maksymalne	$U_{\max}$	=	0,78	mm
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}}$	=	0,74	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,05	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0,83	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		0,80 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,03 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}			1,07	mm

odcinek od 0+100 do 0+200				
ugięcie minimalne	$U_{\min}$	=	1,10	mm
ugięcie maksymalne	$U_{\max}$	=	1,11	mm
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}}$	=	1,10	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,01	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1,12	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		1,19 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,39 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}			1,45	mm

odcinek od 0+200 do 0+300				
ugięcie minimalne	$U_{\min}$	=	0,90	mm
ugięcie maksymalne	$U_{\max}$	=	0,92	mm
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}}$	=	0,91	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,01	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0,93	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		0,98 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,15 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}			1,20	mm

odcinek od 0+300 do 0+400				
ugięcie minimalne	U_{min}	=	1,25	mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	1,41	mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	1,33	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,11	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1,56	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		1,44 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,93 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			2,01	mm

odcinek od 0+400 do 0+450				
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0,79	mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	0,79	mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	0,79	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,00	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0,79	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		0,86 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		0,98 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1,02	mm

odcinek od 0+450 do 0+800				
ugięcie minimalne	U_{min}	=	0,72	mm
ugięcie maksymalne	U_{max}	=	1,03	mm
średnie ugięcie	U_{sr}	=	0,91	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,11	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1,12	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		0,98 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,39 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl} =			1,45	mm

odcinek od 0+800 do 1+250				
ugięcie minimalne	$U_{\min}$	=	0,89	mm
ugięcie maksymalne	$U_{\max}$	=	1,27	mm
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}}$	=	1,11	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,13	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	1,38	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		1,20 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,71 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}			1,77	mm

odcinek od 1+250 do 1+500				
ugięcie minimalne	$U_{\min}$	=	0,43	mm
ugięcie maksymalne	$U_{\max}$	=	0,84	mm
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}}$	=	0,61	mm
średnie odchylenie standardowe	S_k	=	0,16	mm
ugięcie miarodajne	U_m	=	0,92	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =		0,66 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =		1,14 mm	
współczynnik sezonowości	f_S	=	1,04	
współczynnik podbudowy	f_P	=	1,0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego U_{obl}			1,19	mm

Uwaga:

1. Współczynnik sezonowości przyjęto wg pkt 7.4.2 KPRNPP-2013.
2. Współczynnik podbudowy przyjęto wg pkt 7.4.2 KPRNPP-2013.

Badania wykonał:

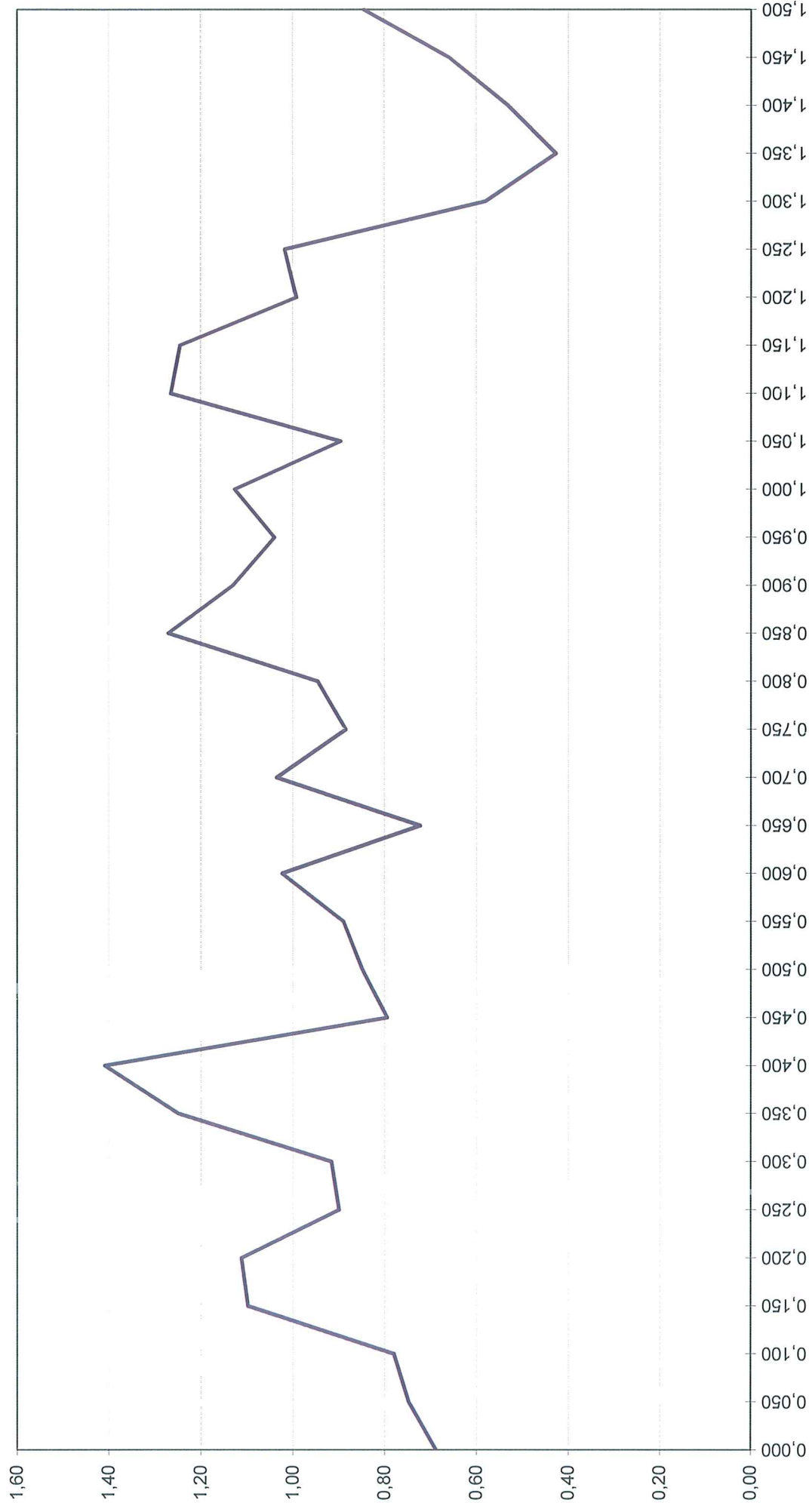
tech. Andrzej Mirosław

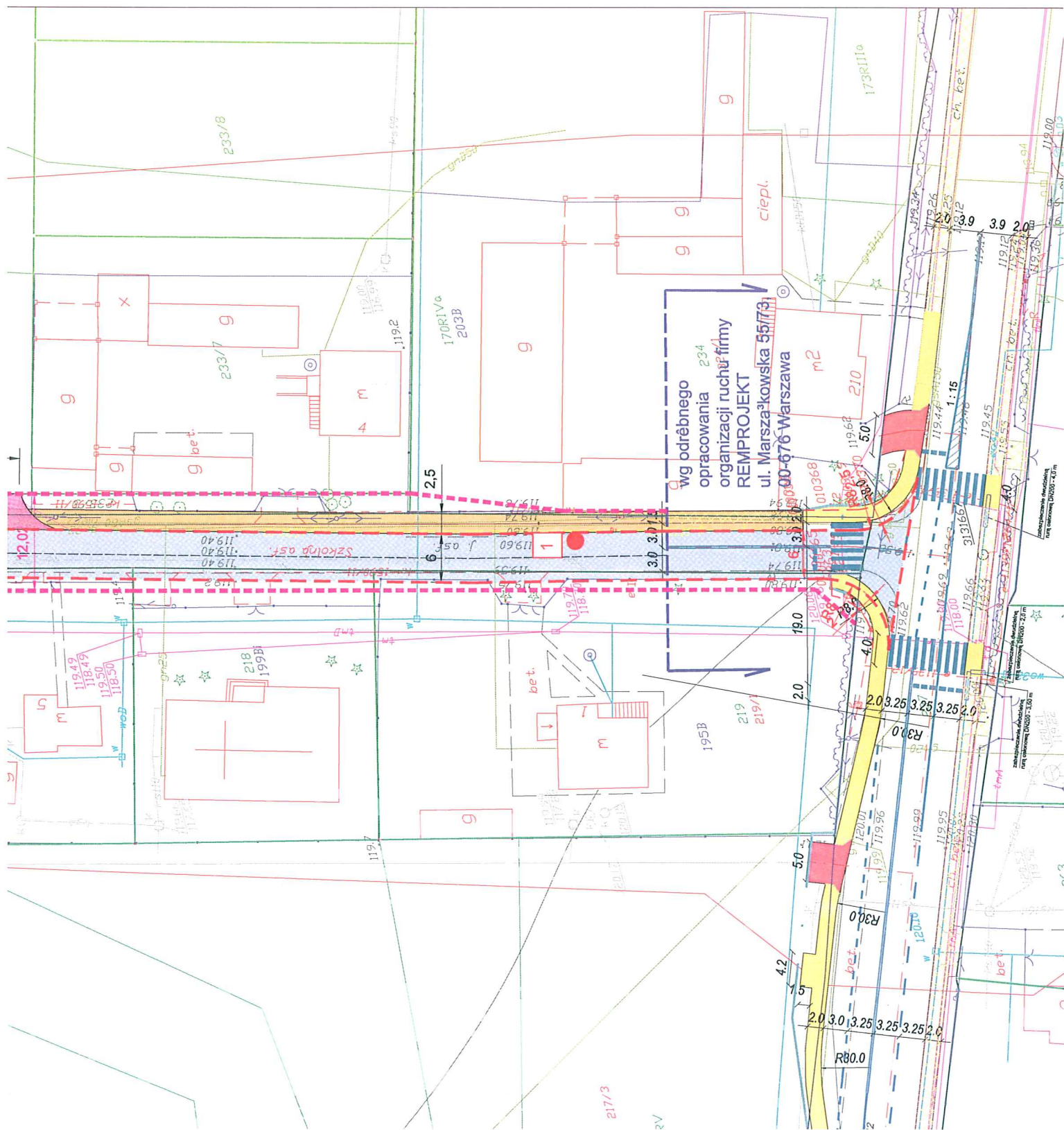
Sprawdził i opracował:

mgr inż. Jerzy Jóźwiak

mgr inż. Jerzy Jóźwiak
 Uprawnienia nr 540/89/MŁ
 do KIEROWANIA i NADZOROWANIA
 robót budowlanych
 nr 496/94/MŁ do PROJEKTOWANIA
 w specjalności drogowej

Wykres ugięć na ul. Szkolnej w miejscowości Lesznówola
od ul. Ignacego Krasickiego do ul. Słonecznej





217/3

2V

