



# Kwalifikacyjno Kontrolne Laboratorium Drogowo

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](mailto:biuro@labodrog.com)

## Wyniki pomiarów ugięć sprężystych

wg KWiRNPiP załącznik C - procedura 4

Zleceniodawca:

**Zarządzanie Projektami**

**99-340 Krośnice ul. Klonowa 15**

Temat:

badanie ugięć sprężystych ugięciomierzem dynamicznym FWD  
nr seryjny WIN UH980020911DH1338

Obiekt:

**Droga Powiatowa nr 3873W odc. Szymanów - Aleksandrów**

początek pomiaru:

od miejscowości Szymanów do drogi krajowej nr 50  
zgodnie z pikietażem wg mapy

Temperatura nawierzchni:

7 - 10 °C

Data badania:

21 listopad 2016

pikietaż	strona prawa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $T_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperat.	pikietaż	strona lewa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $T_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperat.
6 + 900	0.46	7	1.26	0.58	6 + 900	0.76	9	1.22	0.93
6 + 950	0.69	7	1.26	0.87	6 + 950	0.77	9	1.22	0.94
7 + 000	1.03	7	1.26	1.30	7 + 000	0.84	9	1.22	1.02
7 + 050	0.74	7	1.26	0.93	7 + 050	0.70	9	1.22	0.85
7 + 100	0.61	7	1.26	0.77	7 + 100	0.67	9	1.22	0.82
7 + 150	0.58	7	1.26	0.73	7 + 150	0.66	9	1.22	0.80
7 + 200	0.71	7	1.26	0.89	7 + 200	0.75	9	1.22	0.91
7 + 250	0.62	7	1.26	0.78	7 + 250	0.73	9	1.22	0.90
7 + 300	0.68	7	1.26	0.86	7 + 300	0.72	9	1.22	0.88
7 + 350	0.51	7	1.26	0.65	7 + 350	0.60	9	1.22	0.74
7 + 400	0.55	7	1.26	0.70	7 + 400	0.59	9	1.22	0.72
7 + 450	0.51	7	1.26	0.65	7 + 450	0.60	9	1.22	0.73
7 + 500	0.45	7	1.26	0.57	7 + 500	0.45	9	1.22	0.55
7 + 550	0.56	7	1.26	0.70	7 + 550	0.56	9	1.22	0.68
7 + 600	0.50	7	1.26	0.63	7 + 600	0.70	9	1.22	0.86
7 + 650	0.49	7	1.26	0.62	7 + 650	0.62	9	1.22	0.75
7 + 700	0.63	7	1.26	0.80	7 + 700	0.44	9	1.22	0.53
7 + 750	0.61	7	1.26	0.76	7 + 750	0.94	9	1.22	1.15
7 + 800	0.64	7	1.26	0.80	7 + 800	0.82	9	1.22	1.00
7 + 850	0.52	7	1.26	0.66	7 + 850	0.77	9	1.22	0.94
7 + 900	0.43	7	1.26	0.54	7 + 900	0.86	9	1.22	1.05
7 + 950	0.42	7	1.26	0.53	7 + 950	0.95	9	1.22	1.16
8 + 000	0.55	7	1.26	0.70	8 + 000	0.70	9	1.22	0.86
8 + 050	0.64	7	1.26	0.80	8 + 050	0.80	9	1.22	0.97
8 + 100	0.61	7	1.26	0.76	8 + 100	0.85	9	1.22	1.04
8 + 150	0.66	7	1.26	0.83	8 + 150	0.75	9	1.22	0.91
8 + 200	0.45	7	1.26	0.57	8 + 200	0.62	9	1.22	0.76
8 + 250	0.67	7	1.26	0.84	8 + 250	0.62	9	1.22	0.76
8 + 300	0.66	7	1.26	0.83	8 + 300	0.63	9	1.22	0.76
8 + 350	0.65	7	1.26	0.82	8 + 350	0.50	9	1.22	0.61
8 + 400	0.56	7	1.26	0.71	8 + 400	0.79	9	1.22	0.96
8 + 450	0.66	7	1.26	0.84	8 + 450	0.45	9	1.22	0.54

pikietaż	strona prawa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.	pikietaż	strona lewa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.
8 + 500	0.54	7	1.26	0.67	8 + 500	0.44	9	1.22	0.54
8 + 550	0.82	7	1.26	1.03	8 + 550	0.70	9	1.22	0.85
8 + 600	0.58	7	1.26	0.73	8 + 600	0.66	9	1.22	0.81
8 + 650	0.54	7	1.26	0.68	8 + 650	0.52	9	1.22	0.63
8 + 700	0.80	7	1.26	1.01	8 + 700	0.56	9	1.22	0.68
8 + 750	0.77	7	1.26	0.97	8 + 750	0.70	10	1.20	0.84
8 + 800	0.73	7	1.26	0.92	8 + 800	0.64	10	1.20	0.77
8 + 850	0.80	7	1.26	1.00	8 + 850	0.63	10	1.20	0.76
8 + 900	0.62	8	1.24	0.77	8 + 900	0.70	10	1.20	0.83
8 + 950	0.63	8	1.24	0.78	8 + 950	0.67	10	1.20	0.81
9 + 000	0.72	8	1.24	0.89	9 + 000	0.71	10	1.20	0.85
9 + 050	0.72	8	1.24	0.89	9 + 050	0.52	10	1.20	0.63
9 + 100	0.64	8	1.24	0.79	9 + 100	0.64	10	1.20	0.77
9 + 150	0.66	8	1.24	0.82	9 + 150	0.48	10	1.20	0.58
9 + 200	0.51	8	1.24	0.63	9 + 200	0.53	10	1.20	0.63
9 + 250	0.49	8	1.24	0.60	9 + 250	0.75	10	1.20	0.89
9 + 300	0.69	8	1.24	0.85	9 + 300	0.71	10	1.20	0.85
9 + 350	0.40	8	1.24	0.49	9 + 350	0.61	10	1.20	0.73
9 + 400	0.26	8	1.24	0.32	9 + 400	0.88	10	1.20	1.06
9 + 450	0.46	8	1.24	0.57	9 + 450	0.76	10	1.20	0.91
9 + 500	0.25	8	1.24	0.32	9 + 500	0.64	10	1.20	0.77
9 + 550	0.49	8	1.24	0.60	9 + 550	0.46	10	1.20	0.55
9 + 600	0.48	8	1.24	0.60	9 + 600	0.67	10	1.20	0.81
9 + 650	0.72	8	1.24	0.90	9 + 650	0.64	10	1.20	0.77
9 + 700	0.51	8	1.24	0.63	9 + 700	0.68	10	1.20	0.82
9 + 750	0.63	8	1.24	0.78	9 + 750	0.48	10	1.20	0.57
9 + 800	0.39	8	1.24	0.49	9 + 800	0.40	10	1.20	0.48
9 + 850	0.71	8	1.24	0.88	9 + 850	0.49	10	1.20	0.59
9 + 900	0.63	8	1.24	0.78	9 + 900	0.42	10	1.20	0.50
9 + 950	0.54	8	1.24	0.67	9 + 950	0.44	10	1.20	0.52
10 + 000	0.52	8	1.24	0.65	10 + 000	0.45	10	1.20	0.54
10 + 050	0.66	8	1.24	0.82	10 + 050	0.60	10	1.20	0.72
10 + 100	0.65	8	1.24	0.81	10 + 100	0.58	10	1.20	0.70
10 + 150	0.49	8	1.24	0.61	10 + 150	0.64	10	1.20	0.77
10 + 200	0.59	8	1.24	0.73	10 + 200	0.62	10	1.20	0.75

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

### Ugięcia sprężyste pomierzone ugięciomierzem dynamicznym FWD

odcinek		od 6+900 do 7+300	
ugięcie minimalne	$U_{mi} =$	0.58	mm
ugięcie maksymalne	$U_{mx} =$	1.30	mm
średnie ugięcie	$U_{sr} =$	0.87	mm
średnie odchylenie standardowe	$S_k =$	0.14	mm
ugięcie miarodajne	$U_m =$	1.16	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)			
Ugięcia średnie	BB =	0.94 mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.44 mm	
współczynnik sezonowości	$f_s =$	1.25	
współczynnik podbudowy	$f_p =$	1.0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego $U_{obl} =$		1.80	mm

pikietaż	<b>strona prawa</b> ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.	pikietaż	<b>strona lewa</b> ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.
----------	--	----------------------------	---	--	----------	---	----------------------------	---	--

<b>odcinek</b>		<b>od 7+300 do 7+700</b>	
ugięcie minimalne		$U_{mi} =$	0.53 mm
ugięcie maksymalne		$U_{mx} =$	0.86 mm
średnie ugięcie		$U_{\text{śr}} =$	0.67 mm
średnie odchylenie standardowe		$S_k =$	0.09 mm
ugięcie miarodajne		$U_m =$	0.85 mm
<b>Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)</b>			
<b>Ugięcia średnie</b>	<b>BB =</b>	<b>0.73 mm</b>	
<b>Ugięcia miarodajne</b>	<b>BB =</b>	<b>1.06 mm</b>	
współczynnik sezonowości		$f_s =$	1.25
współczynnik podbudowy		$f_p =$	1.0
<b>Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego <math>U_{obl} =</math></b>		<b>1.32</b>	<b>mm</b>

<b>odcinek</b>		<b>od 7+700 do 8+150</b>	
ugięcie minimalne		$U_{mi} =$	0.53 mm
ugięcie maksymalne		$U_{mx} =$	1.16 mm
średnie ugięcie		$U_{\text{śr}} =$	0.86 mm
średnie odchylenie standardowe		$S_k =$	0.19 mm
ugięcie miarodajne		$U_m =$	1.23 mm
<b>Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)</b>			
<b>Ugięcia średnie</b>	<b>BB =</b>	<b>0.93 mm</b>	
<b>Ugięcia miarodajne</b>	<b>BB =</b>	<b>1.53 mm</b>	
współczynnik sezonowości		$f_s =$	1.25
współczynnik podbudowy		$f_p =$	1.0
<b>Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego <math>U_{obl} =</math></b>		<b>1.91</b>	<b>mm</b>

<b>odcinek</b>		<b>od 8+150 do 8+650</b>	
ugięcie minimalne		$U_{mi} =$	0.54 mm
ugięcie maksymalne		$U_{mx} =$	1.03 mm
średnie ugięcie		$U_{\text{śr}} =$	0.75 mm
średnie odchylenie standardowe		$S_k =$	0.13 mm
ugięcie miarodajne		$U_m =$	1.01 mm
<b>Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)</b>			
<b>Ugięcia średnie</b>	<b>BB =</b>	<b>0.81 mm</b>	
<b>Ugięcia miarodajne</b>	<b>BB =</b>	<b>1.26 mm</b>	
współczynnik sezonowości		$f_s =$	1.25

pikietaż	strona prawa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.	pikietaż	strona lewa ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.
współczynnik podbudowy					$f_p =$	1.0			
<b>Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego <math>U_{obl} =</math></b>					<b>1.57</b>	<b>mm</b>			

odcinek		od 8+650 do 9+100		
ugięcie minimalne		$U_{mi} =$	0.63	mm
ugięcie maksymalne		$U_{mx} =$	1.01	mm
średnie ugięcie		$U_{sr} =$	0.83	mm
średnie odchylenie standardowe		$S_k =$	0.10	mm
ugięcie miarodajne		$U_m =$	1.04	mm
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =	0.90 mm		
Ugięcia miarodajne	BB =	1.29 mm		
współczynnik sezonowości		$f_S =$	1.25	
współczynnik podbudowy		$f_P =$	1.0	
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego $U_{obl} =$		1.61	mm	

odcinek		od 9+100 do 10+050		
ugięcie minimalne	$U_{mi} =$	0.32	mm	
ugięcie maksymalne	$U_{mx} =$	1.06	mm	
średnie ugięcie	$U_{\text{śr}} =$	0.68	mm	
średnie odchylenie standardowe	$S_k =$	0.17	mm	
ugięcie miarodajne	$U_m =$	1.01	mm	
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =	0.73	mm	
Ugięcia miarodajne	BB =	1.25	mm	
współczynnik sezonowości	$f_S =$	1.25		
współczynnik podbudowy	$f_P =$	1.0		
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego $U_{obl} =$		1.57	mm	

odcinek		od 10+050 do 10+200		
ugięcie minimalne	$U_{mi} =$	0.61	mm	
ugięcie maksymalne	$U_{mx} =$	0.81	mm	
średnie ugięcie	$U_{sr} =$	0.73	mm	
średnie odchylenie standardowe	$S_k =$	0.07	mm	
ugięcie miarodajne	$U_m =$	0.86	mm	
Przeliczenie ugięć wg FWD (FWD) na ugięcie ugięciomierzem Benkelmana (BB)				
Ugięcia średnie	BB =	0.78 mm		

pikietaż	strona prawa  ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.	pikietaż	strona lewa  ugięcia sprężyste	temperatura nawierzchni	współczynnik temperaturowy $\alpha_T$	ugięcie sprężyste uwzględn. temperatur.
Ugięcia miarodajne		BB =		1.07 mm					
współczynnik sezonowości					$f_S$ =	1.25			
współczynnik podbudowy					$f_P$ =	1.0			
Ugięcie obliczeniowe dla odcinka jednorodnego $U_{obl}$ =					1.34 mm				

**Uwaga:**

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

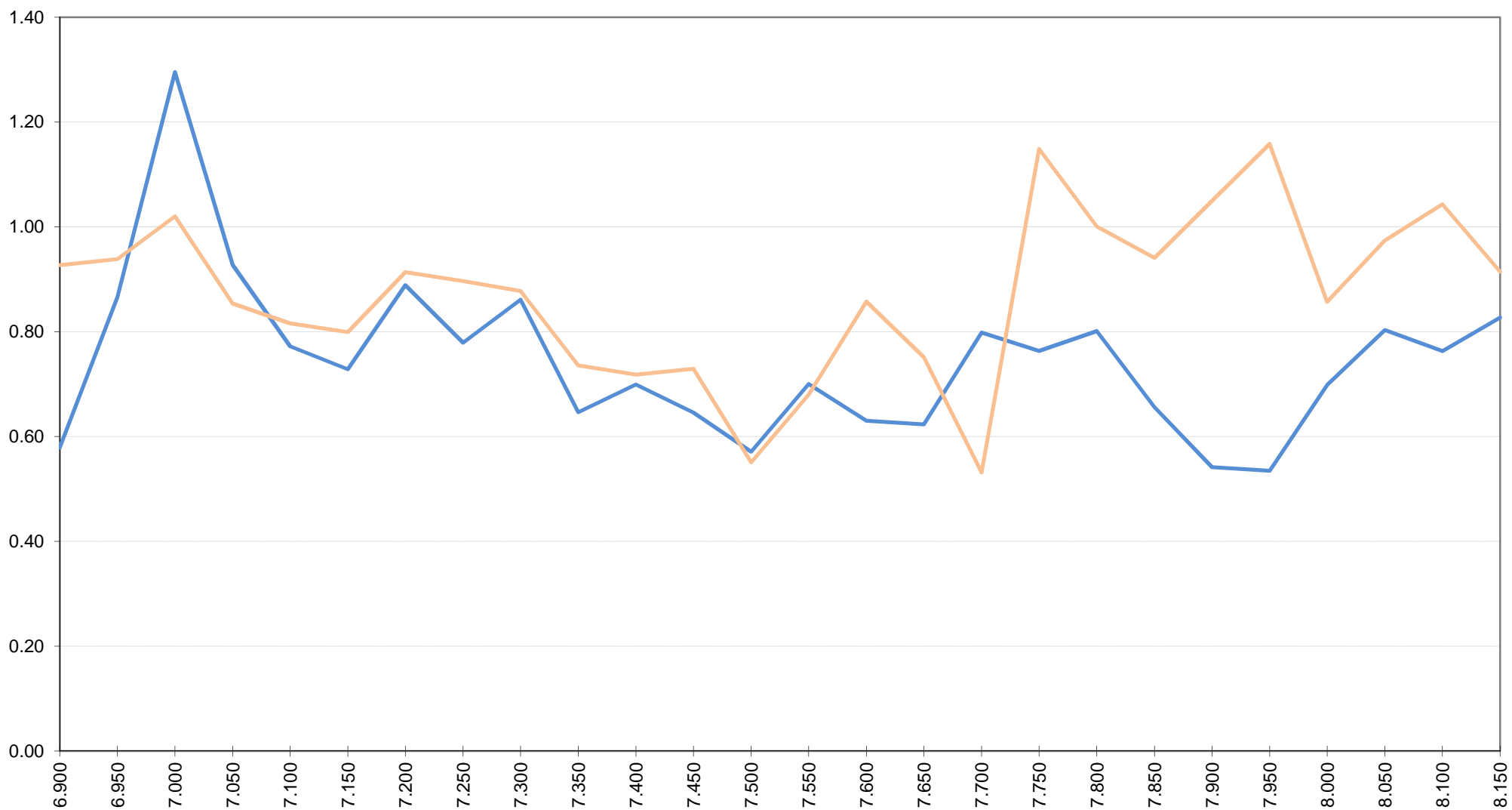
Badania wykonał:

tech. Andrzej Mirosław

Sprawdził i opracował:

mgr inż. Jerzy Józwiak

# Wykres ugięć na drodze powiatowej nr 3873W od km 6 + 900 do km 8 + 150



**Wykres ugięć na drodze powiatowej nr 3873W**  
**od km 8 + 200 do km 10 + 200**

