



Stanisław Szymczuk; ul. Kwiska 5/7; 54-210 Wrocław; ☎ +48 71 351 73 18
e-mail: irdro@wp.pl, tel. kom. +48 501 361 788

BADANIA KONSTRUKCJI JEZDNI

- badanie nośności belką Benkelmana
- odwierty w konstrukcji jezdni

OBIEKT: Droga powiatowa nr 1298D, ul. 1-go Maja w Brzegu Dolnym

ZLECENIODAWCA:

**M A R B U D - Z.B.P.
UL. T. ZIELINSKIEGO 26/17
53-534 W R O C Ł A W**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Stanisław Szymczuk

WROCŁAW - LIPIEC 2015 r.

SPIS TREŚCI

1. Zleceniodawca	str. 3
2. Jednostka wykonująca badania	str. 3
3. Podstawa opracowania	str. 3
4. Lokalizacja przedmiotu badań	str. 3
5. Przedmiot i zakres opracowania	str. 3
6. Zestawienie wyników pomiaru ugięć sprężystych	str. 4
7. Ocena nośności nawierzchni	str. 5
8. Identyfikacja wglębna konstrukcji jezdni na podstawie odwiertów – ocena makroskopowa	str. 6

1. Zleceniodawca.

M A R B U D - Z.B.P.
UL. T. ZIELIŃSKIEGO 26/17
53-534 W R O C Ł A W

2. Jednostka wykonująca badania.

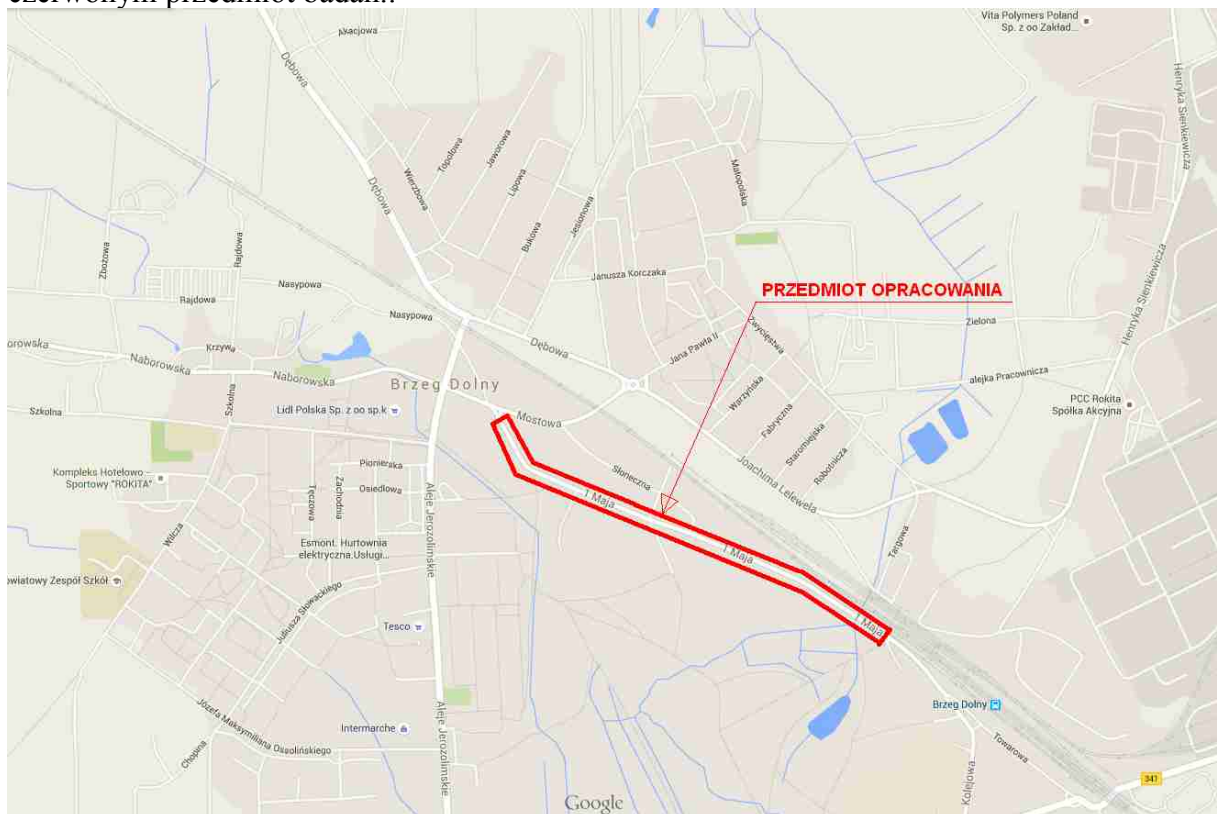
„IRDRO” ul. Kwiska 5/7, 54-210 Wrocław

3. Podstawa opracowania.

- 3.1 Zlecenie na prace badawcze z dnia 13.07.2015r.
- 3.2 Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych.
- 3.3 Polska Norma BN-70/8931-06: Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
- 3.4 Badania ugięć sprężystych wykonane zgodnie z BN-70/8931-06.
- 3.5 Odwierty w istniejącej konstrukcji jezdni.

4. Lokalizacja przedmiotu badań.

Opracowanie dotyczy drogi powiatowej nr 1298D, ul. 1-go Maja w Brzegu Dolnym na odcinku 1033m zgodnie z załączonym planem orientacyjnym na, którym zaznaczono kolorem czerwonym przedmiot badań.:



5. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie badań istniejącej konstrukcji jezdni drogi powiatowej nr 1298D, ul. 1-go Maja w Brzegu Dolnym na odcinku 1033m.

Zakres badań obejmuje:

- pomiar ugięć belką Benkelmana co 25m w prawym śladzie koła na jednym pasie ruchu na długości 1033 km,
 - wykonanie 8 odwiertów w konstrukcji jezdni,
- Powyższe badania wykonano dla potrzeb projektowych.

6. Zestawienie wyników pomiaru ugięć sprężystych.

Ocenę nośności przeprowadzono w oparciu o pomiar ugięć sprężystych nawierzchni mierzonych belką Benkelmana, przy obciążeniu nawierzchni kołem samochodu o nacisku 50 kN. Pomiary wykonano zgodnie z normą BN-70/8931-06 „Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym” wg wariantu I (obciążenie przy zjeżdżaniu).

Pomiary wykonano dla jednego pasa ruchu co 25m w prawym śladzie koła na odcinku 1033m od kładki nad ulicą do skrzyżowania z ul. Mostową. Okres w którym były wykonywane pomiary to: 14.07.2015r. W trakcie pomiarów rejestrowano regularnie temperaturę otoczenia tuż przy nawierzchni, która wynosiła średnio 25,0°C. Ogólny stan panujących w tym okresie warunków atmosferycznych to słonecznie.

	- ugięcia sprężyste do 0,5mm
	- ugięcia sprężyste od 0,5mm do 0,8mm
	- ugięcia sprężyste od 0,8mm do 1,1mm
	- ugięcia sprężyste od 1,1mm do 1,2mm
	- ugięcia sprężyste powyżej 1,2mm

- km 0+000 – przyjęto zgodnie z kilometrażem projektowym

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		PAS PRAWY
1	2	3
1	0+000	0,52
2	0+025	0,49
3	0+050	0,58
4	0+075	0,55
5	0+100	0,58
6	0+125	0,64
7	0+150	0,69
8	0+175	0,78
9	0+200	0,86
10	0+225	0,98
11	0+250	1,03
12	0+275	0,92
13	0+300	1,01
14	0+325	0,97
15	0+350	0,84
16	0+375	0,81
17	0+400	0,73
18	0+425	0,71
19	0+450	0,64
20	0+475	0,50
21	0+500	0,43
22	0+525	0,39
23	0+550	0,23

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		PAS PRAWY
1	2	3
24	0+575	0,34
25	0+600	0,27
26	0+625	0,31
27	0+650	0,39
28	0+675	0,25
29	0+700	0,21
30	0+725	0,30
31	0+750	0,32
32	0+775	0,39
33	0+800	0,46
34	0+825	0,34
35	0+850	0,41
36	0+875	0,38
37	0+900	0,34
38	0+925	0,27
39	0+950	0,41
40	0+975	0,27
41	1+000	0,23
42	1+025	0,41

7. Ocena nośności nawierzchni.

7.1. Obliczenie ugięcia miarodajnego.

Na podstawie pomierzonych ugięć sprężystych nawierzchni obliczono ugięcia miarodajne według wzoru:

$$U_m = U_{sr} + t \cdot \sigma_s$$

gdzie:

U_m – ugięcie miarodajne w mm

U_{sr} – ugięcie średnie w mm

t – współczynnik zależny od poziomu istotności
($t = 2,00$)

σ_s – średnie odchylenie standardowe

Ugięcia miarodajne policzono dla pomierzonego pasa ruchu z wyodrębnieniem odcinka drogi od km 0+125 do km 0+425 na którym to pomierzone ugięcia sprężyste znacząco się różnią od pozostałej części pomierzonej drogi.

7.1.1. Odcinek od km0+000 do km 0+100 oraz od km0+450 do km1+025

$$U_{sr} = 0,387 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,117 \text{ mm}$$

$$U_m = 0,620 \text{ mm}$$

7.1.2. Odcinek od km0+125 do km 0+425.

$$U_{sr} = 0,844 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,130 \text{ mm}$$

$$U_m = 1,105 \text{ mm}$$

7.2. Obliczenie ugięcia obliczeniowego.

7.2.1. Odcinek od km0+000 do km 0+100 oraz od km0+450 do km1+025

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_s \cdot f_p$$

gdzie:

$$U_m = 0,620 \quad \text{– ugięcie miarodajne pkt. 7.1.1.}$$

$$f_T = 0,90 \quad \text{– współczynnik temperatury warstw asfaltowych } f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \\ \text{dla } T = 25,0^\circ\text{C}$$

$$f_s = 1,15 \quad \text{– badania wykonano w kwietniu}$$

$$f_p = 1,00 \quad \text{– współczynnik podbudowy z kruszywa lub gruntu} \\ \text{stabilizowanego cementem}$$

$$U_{obl} = 0,620 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,0 = 0,642 \text{ mm}$$

7.2.2. Odcinek od km0+125 do km 0+425.

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2012, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_s \cdot f_p$$

gdzie:

$$U_m = 1,105 \quad \text{– ugięcie miarodajne pkt. 7.1.2.}$$

$$f_T = 0,90 \quad \text{– współczynnik temperatury warstw asfaltowych } f_T = 1 + 0,02 (20 - T) \\ \text{dla } T = 25,0^\circ\text{C}$$

$$f_s = 1,15 \quad \text{– badania wykonano w kwietniu}$$

$$f_p = 1,00 \quad \text{– współczynnik podbudowy z kruszywa lub gruntu} \\ \text{stabilizowanego cementem}$$

$$U_{obl} = 1,105 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,0 = 1,144 \text{ mm}$$

7.3. Wyznaczenie kategorii obciążenia ruchem.

7.3.1. Odcinek od km0+000 do km 0+100 oraz od km0+450 do km1+025

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że kategoria obciążenia ruchem badanej konstrukcji to **KR 3**, ponieważ $0,5 < U_{obl.} < 0,8 \text{ mm}$.

7.3.2. Odcinek od km0+125 do km 0+425.

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że kategoria obciążenia ruchem badanej konstrukcji to **KR 1**, ponieważ $1,1 < U_{obl.} < 1,2 \text{ mm}$.

8. Identyfikacja wglębna konstrukcji jezdni na podstawie odwiertów – ocena makroskopowa.

- km 0+000 – zgodny z dokumentacją projektową

1) Odkrywka Nr 1 - km 0+100



- I warstwa grubości 20,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 25,0 cm / podbudowa z kruszywa łamanego/
- III podłoże gruntowe /piasek średni/

2) Odkrywka Nr 2 - km 0+210



- I warstwa grubości 9,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 14,0 cm / podbudowa z kruszywa łamanego/
- III warstwa grubości 12,0 cm / tłuczeń kamienny/
- IV warstwa grubości 9,0 cm / piasek/
- V podłoże gruntowe /grunt organiczny/

3) Odkrywka Nr 3 - km 0+325



- I warstwa grubości 16,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 15,0 cm / stabilizacja cementowa zwietrzała-mała wytrzymałość/
- III podłoże gruntowe /piasek średni/

4) Odkrywka Nr 4 - km 0+430



- I warstwa grubości 14,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 4,0 cm / podsypka grysowa/
- III podłoże gruntowe /piasek/

5) Odkrywka Nr 5 - km 0+550 (zatoka autobusowa)



- I warstwa grubości 7,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 14,5 cm / podbudowa z betonu cementowego/
- III warstwa grubości 11,0 cm / podbudowa z betonu cementowego zbrojonego/
- IV warstwa grubości 7,0 cm / piasek z domieszką gruntu organicznego/
- V podłoże gruntowe /grunt organiczny/

6) Odkrywka Nr 6 - km 0+690



- I warstwa grubości 9,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 13,0 cm / podbudowa z kruszywa łamanego/
- III warstwa grubości 10,0 cm / bruk kamienny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

7) Odkrywka Nr 7 - km 0+870



- I warstwa grubości 12,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 20,0 cm / podbudowa z kruszywa łamanego drobnego/
- III podłoże gruntowe /piasek średni/

8) Odkrywka Nr 8 - km 0+985



- I warstwa grubości 14,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 9,0 cm / podbudowa z kruszywa łamanego/
- III warstwa grubości 12,0 cm / bruk kamienny/
- IV podłoże gruntowe /piasek średni+kruszywo łamane/