



I R D R O

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 1286D:

Odcinek nr 1 – od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej

Odcinek nr 2 – od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa

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

mgr inż. Stanisław Szymczuk

Upr. Bud. Nr 228/00/DUW

WROCLAW - sierpień 2016 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. 8
8. Obliczenie wzmocnienia istniejącej nawierzchni.....	str. 11
9. Identyfikacja wgłębna konstrukcji jezdni na podstawie odwiertów – ocena makroskopowa	str. 13

Zakres badań obejmuje:

- pomiar ugięć belką Benkelmana co 25m naprzemiennie na prawym i lewym pasie ruchu,
 - wykonanie 22 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 dwóch pasów ruchu co 25m naprzemiennie w prawym i lewym śladzie koła na dwóch odcinkach drogi powiatowej nr 1286D: Odcinek nr 1 – od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej o długości ok. 2950m oraz Odcinek nr 2 – od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa o długości ok. 1600m. Okres w którym były wykonywane pomiary to: 28.07.2017r. W trakcie pomiarów rejestrowano regularnie temperaturę otoczenia, która wynosiła średnio 25,0°C. Ogólny stan panujących w tym okresie warunków atmosferycznych to pochmurno.

	- ugięcia sprężyste do 0,5mm
	- ugięcia sprężyste od 0,5mm do 0,6mm
	- ugięcia sprężyste od 0,6mm do 0,7mm
	- ugięcia sprężyste od 0,7mm do 0,85mm
	- ugięcia sprężyste powyżej 0,85mm

6.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej.

- km 0+000 – przyjęto na wylocie miejscowości Krzydlin Mała w kierunku Krzydliny Wielkiej

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		KOŁO PRAWE	KOŁO LEWE
1	2	3	4
1	0+000	0,54	
2	0+025		0,71
3	0+050	1,07	
4	0+075		0,66
5	0+100	0,73	
6	0+125		0,80
7	0+150	0,56	
8	0+175		0,73
9	0+200	0,87	
10	0+225		0,94
11	0+250	0,82	
12	0+275		0,80
13	0+300	0,65	
14	0+325		0,58
15	0+350	0,71	
16	0+375		0,65
17	0+400	0,54	
18	0+425		0,54

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		KOŁO PRAWE	KOŁO LEWE
1	2	3	4
19	0+450	0,63	
20	0+475		0,56
21	0+500	0,61	
22	0+525		0,63
23	0+550	0,53	
24	0+575		0,53
25	0+600	0,65	
26	0+625		0,61
27	0+650	0,63	
28	0+675		0,54
29	0+700	0,58	
30	0+725		0,61
31	0+750	0,58	
32	0+775		0,71
33	0+800	0,68	
34	0+825		0,68
35	0+850	0,66	
36	0+875		0,63
37	0+900	0,51	
38	0+925		0,56
39	0+950	0,66	
40	0+975		0,65
41	1+000	0,68	
42	1+025		0,73
43	1+050	0,65	
44	1+075		0,66
45	1+100	0,53	
46	1+125		0,80
47	1+150	0,85	
48	1+175		0,77
49	1+200	0,70	
50	1+225		0,99
51	1+250	1,05	
52	1+275		0,61
53	1+300	0,43	
54	1+325		0,48
55	1+350	0,46	
56	1+375		0,43
57	1+400	0,58	
58	1+425		0,56
59	1+450	0,68	
60	1+475		0,46
61	1+500	0,48	
62	1+525		0,43
63	1+550	0,34	
64	1+575		0,53
65	1+600	0,61	
66	1+625		0,56
67	1+650	0,66	
68	1+675		0,70
69	1+700	0,88	
70	1+725		0,80
71	1+750	0,71	

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		KOŁO PRAWE	KOŁO LEWE
1	2	3	4
72	1+775		0,77
73	1+800	0,77	
74	1+825		0,75
75	1+850	0,63	
76	1+875		0,70
77	1+900	0,99	
78	1+925		0,82
79	1+950	0,61	
80	1+975		0,81
81	2+000	0,95	
82	2+025		0,88
83	2+050	0,85	
84	2+075		0,81
85	2+100	0,68	
86	2+125		0,85
87	2+150	0,82	
88	2+175		0,75
89	2+200	0,77	
90	2+225		0,70
91	2+250	0,73	
92	2+275		0,73
93	2+300	0,78	
94	2+325		0,68
95	2+350	0,73	
96	2+375		0,80
97	2+400	0,71	
98	2+425		0,71
99	2+450	0,70	
100	2+475		0,68
101	2+500	0,77	
102	2+525		0,78
103	2+550	0,77	
104	2+575		0,82
105	2+600	0,88	
106	2+625		0,77
107	2+650	0,71	
108	2+675		0,74
109	2+700	0,61	
110	2+725		0,83
111	2+750	0,97	
112	2+775		0,94
113	2+800	1,34	
114	2+825		1,14
115	2+850	1,39	
116	2+875		0,88
117	2+900	0,99	
118	2+925		0,81
119	2+950	0,65	

6.2. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa.

- km 0+000 – przyjęto na wylocie miejscowości Krzydlina Wielka w kierunku Domaszkowa

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		KOŁO PRAWE	KOŁO LEWE
1	2	3	4
1	0+000	0,54	
2	0+025		0,48
3	0+050	0,60	
4	0+075		0,62
5	0+100	0,60	
6	0+125		0,64
7	0+150	0,61	
8	0+175		0,51
9	0+200	0,48	
10	0+225		0,37
11	0+250	0,54	
12	0+275		0,39
13	0+300	0,32	
14	0+325		0,46
15	0+350	0,51	
16	0+375		0,44
17	0+400	0,56	
18	0+425		0,53
19	0+450	0,49	
20	0+475		0,49
21	0+500	0,56	
22	0+525		0,56
23	0+550	0,54	
24	0+575		0,46
25	0+600	0,53	
26	0+625		0,51
27	0+650	0,51	
28	0+675		0,43
29	0+700	0,53	
30	0+725		0,54
31	0+750	0,49	
32	0+775		0,53
33	0+800	0,80	
34	0+825		0,77
35	0+850	0,61	
36	0+875		0,60
37	0+900	0,53	
38	0+925		0,44
39	0+950	0,49	
40	0+975		0,39
41	1+000	0,46	
42	1+025		0,46
43	1+050	0,49	
44	1+075		0,49

Lp.	Pikietaż roboczy [km]	Ugięcia sprężyste w [mm]	Ugięcia sprężyste w [mm]
		KOŁO PRAWE	KOŁO LEWE
1	2	3	4
45	1+100	0,58	
46	1+125		0,44
47	1+150	0,48	
48	1+175		0,58
49	1+200	0,68	
50	1+225		0,54
51	1+250	0,53	
52	1+275		0,60
53	1+300	0,63	
54	1+325		0,48
55	1+350	0,51	
56	1+375		0,53
57	1+400	0,49	
58	1+425		0,49
59	1+450	0,56	
60	1+475		0,56
61	1+500	0,77	
62	1+525		0,69
63	1+550	0,61	
64	1+575		0,56
65	1+600	0,53	

7. Ocena nośności nawierzchni.

7.1. Obliczenie ugięcia miarodajnego.

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

$$U_m = U_{\text{śr}} + t \cdot \sigma_s$$

gdzie:

U_m – ugięcie miarodajne w mm

$U_{\text{śr}}$ – ugięcie średnie w mm

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

σ_s – średnie odchylenie standardowe

Ugięcia miarodajne policzono osobno dla prawego i lewego pasa ruchu.

7.1.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS PRAWY.

$$U_{\text{śr}} = 0,722 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,193 \text{ mm}$$

$$U_m = 1,108 \text{ mm}$$

7.1.2. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS LEWY.

$$U_{sr} = 0,708 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,140 \text{ mm}$$

$$U_m = 0,988 \text{ mm}$$

7.1.3. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa – PAS PRAWY.

$$U_{sr} = 0,550 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,088 \text{ mm}$$

$$U_m = 0,726$$

7.1.4. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa - PAS LEWY.

$$U_{sr} = 0,518 \text{ mm}$$

$$\delta_s = 0,088 \text{ mm}$$

$$U_m = 0,694 \text{ mm}$$

7.2. Obliczenie ugięcia obliczeniowego.

7.2.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS PRAWY.

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2014, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P$$

gdzie:

$$U_m = 1,108 \quad \text{– ugięcie miarodajne pkt. 7.1.1.}$$

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

$$f_S = 1,15 \quad \text{– badania wykonano w lipcu}$$

$$f_P = 1,00 \quad \text{– współczynnik podbudowy dla nawierzchni podatnej}$$

$$U_{obl} = 1,108 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,00 = 1,147 \text{ mm}$$

7.2.2. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS LEWY.

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2014, wynosi:

$$U_{obl} = U_m \cdot f_T \cdot f_S \cdot f_P$$

gdzie:

$$U_m = 0,988 \quad \text{– ugięcie miarodajne pkt. 7.1.2.}$$

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

$$f_S = 1,15 \quad \text{– badania wykonano w lipcu}$$

$f_p=1,00$ – współczynnik podbudowy dla nawierzchni podatnej

$$U_{obl} = 0,988 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,00 = 1,023 \text{ mm}$$

7.2.3. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa – PAS PRAWY.

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2014, wynosi:

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

gdzie:

$U_m=0,726$ – ugięcie miarodajne pkt. 7.1.3.

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

$f_S=1,15$ – badania wykonano w lipcu

$f_p=1,00$ – współczynnik podbudowy dla nawierzchni podatnej

$$U_{obl} = 0,726 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,00 = 0,751 \text{ mm}$$

7.2.4. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa - PAS LEWY.

Ugięcie obliczeniowe, uwzględniające warunki przeprowadzenia badań, zgodnie z wytycznymi Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP Warszawa 2014, wynosi:

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

gdzie:

$U_m=0,694$ – ugięcie miarodajne pkt. 7.1.4.

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

$f_S=1,15$ – badania wykonano w lipcu

$f_p=1,00$ – współczynnik podbudowy dla nawierzchni podatnej

$$U_{obl} = 0,694 \cdot 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,00 = 0,718 \text{ mm}$$

7.3. Wyznaczenie kategorii obciążenia ruchem.

7.3.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS PRAWY.

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że badana konstrukcja jezdni spełnia kryteria obciążenia ruchem jak dla:

- kategorii mniejszej od KR 1, ponieważ $U_{obl.} > 0,85 \text{ mm}$

7.3.2. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS LEWY.

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że badana konstrukcja jezdni spełnia kryteria obciążenia ruchem jak dla:

- kategorii mniejszej od KR 1, ponieważ $U_{obl.} > 0,85 \text{ mm}$

7.3.3. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa – PAS PRAWY.

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że badana konstrukcja jezdni spełnia kryteria obciążenia ruchem jak dla:

- kategorii KR 1, ponieważ $0,70 \text{ mm} < U_{obl.} < 0,85 \text{ mm}$

7.3.4. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa - PAS LEWY.

Z pomiaru ugięć sprężystych wynika, że badana konstrukcja jezdni spełnia kryteria obciążenia ruchem jak dla:

- kategorii KR 1, ponieważ $0,70 \text{ mm} < U_{obl.} < 0,85 \text{ mm}$

8. Obliczenie wzmocnienia istniejącej nawierzchni.

Dla obydwóch odcinków przyjęto warunki bardziej niekorzystne czyli do obliczenia nakładki przyjęto ugięcia obliczeniowe większe w tym przypadku dla prawych pasów ruchu.

8.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej – PAS PRAWY.

8.1.1. Dane wyjściowe.

- Prognozowana kategoria ruchu: KR3

- Całkowity ruch w okresie obliczeniowym 20 lat: Ze względu na brak pomiarów ruchu i brak faktycznej prognozy ruchu przyjęto ilość osi obliczeniowych ze środka przedziału KR3:

$N_{całk} = 1\,500\,000$ osi 100 kN/pas

- Ugięcie obliczeniowe zgodnie z pkt. 7.2.1.

$U_{obl} = 1,147 \text{ mm}$

8.1.2. Wyznaczenie z nomogramu grubości zastępczej nakładki.

$H_{zast.wym.} = 30 \text{ cm}$

8.1.3. Układ warstw wzmocniających.

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S gr.: 4cm

- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W gr.: 5cm

- warstwa podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P gr.: 6cm

Razem: 15,0 cm

8.1.4. Sprawdzenie grubości zastępczej nakładki.

$H_{zast.proj.} = a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2$

a_i – współczynnik materiałowy i-tej warstwy wg polskiej modyfikacji metody CBR.

h_i – projektowana grubość poszczególnych warstw.

$H_{zast.proj.} = 2,0 \cdot 4 + 2,0 \cdot 5 + 2,0 \cdot 7 = 32 \text{ cm}$

$H_{zast.proj.} = H_{zast.wym.}$

Nakładka wzmocniająca remontowanej nawierzchni została przyjęta prawidłowo.

8.2. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa – PAS PRAWY.

8.2.1. Dane wyjściowe.

- Prognozowana kategoria ruchu: KR3
- Całkowity ruch w okresie obliczeniowym 20 lat: Ze względu na brak pomiarów ruchu i brak faktycznej prognozy ruchu przyjęto ilość osi obliczeniowych ze środka przedziału KR3:

$$N_{\text{całk}} = 1\,500\,000 \text{ osi } 100 \text{ kN/pas}$$

- Ugięcie obliczeniowe zgodnie z pkt. 7.2.3.

$$U_{\text{obl}} = 0,751 \text{ mm}$$

8.2.2. Wyznaczenie z nomogramu grubości zastępczej nakładki.

$$H_{\text{zast.wym.}} = 14 \text{ cm}$$

8.3.2. Układ warstw wzmacniających.

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S gr.: 4cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 11 W gr.: 3cm

Razem: 7,0 cm

8.4. Sprawdzenie grubości zastępczej nakładki.

$$H_{\text{zast.proj.}} = a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2$$

a_i – współczynnik materiałowy i-tej warstwy wg polskiej modyfikacji metody CBR.

h_i – projektowana grubość poszczególnych warstw.

$$H_{\text{zast.proj.}} = 2,0 \cdot 4 + 2,0 \cdot 3 = 14 \text{ cm}$$

$$H_{\text{zast.proj.}} = H_{\text{zast.wym.}}$$

Nakładka wzmacniająca remontowanej nawierzchni została przyjęta prawidłowo.

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

9.1. Odcinek nr 1 - od Krzydliny Małej do Krzydliny Wielkiej

- km 0+000 – zgodny z pomiarem ugięć

1) Odkrywka Nr 1 - km 0+050 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

2) Odkrywka Nr 2 - km 0+150 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 10,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

3) Odkrywka Nr 3 - km 0+350 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 6,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 15,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

4) Odkrywka Nr 4 - km 0+550 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 8,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 8,0 cm / kruszywo łamane/

- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
IV podłoże gruntowe /piasek/
5) Odkrywka Nr 5 - km 0+750 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
II warstwa grubości 8,0 cm / kruszywo łamane/
III warstwa grubości 16,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
IV podłoże gruntowe /piasek - pospółka/

- 6) Odkrywka Nr 6 - km 0+950 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 7,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
II warstwa grubości 16,0 cm / kruszywo łamane/
III warstwa grubości 12,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
IV podłoże gruntowe /piasek/

7) Odkrywka Nr 7 - km 1+150 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 4,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 10,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 18,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

8) Odkrywka Nr 8 - km 1+350 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 5,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 20,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

9) Odkrywka Nr 9 - km 1+550 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 16,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

10) Odkrywka Nr 10 - km 1+750 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 7,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

11) Odkrywka Nr 11 - km 1+950 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 6,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

12) Odkrywka Nr 12 - km 2+150 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 5,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 16,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

13) Odkrywka Nr 13 - km 2+650 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 5,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 8,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / pospółka z kamieniami nieregularnymi/
- IV podłoże gruntowe /pospółka/

14) Odkrywka Nr 14 - km 2+850 - STRONA LEWA – Odcinek nr 1



- I warstwa grubości 9,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 18,0 cm / bruk kamienny/
- III podłoże gruntowe /piasek/

15) Odkrywka Nr 15 - km 2+400 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 1

Odcinek doświadczalny jasna nawierzchnia od km 2+200 do km 2+625

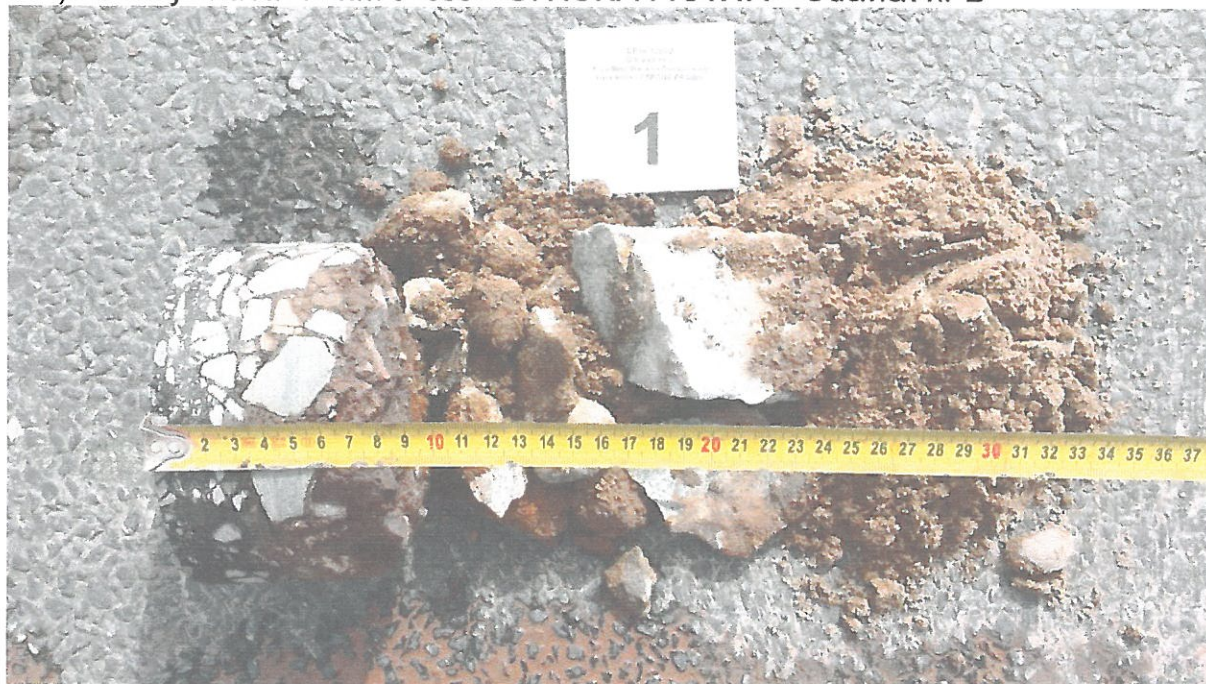


- I warstwa grubości 2,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 12,0 cm / kruszywo łamane – gruba frakcja/
- III warstwa grubości 8,00 cm / pospółka z kamieniami/
- IV warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny/
- V podłoże gruntowe /piasek/

9.2. Odcinek nr 2 - od Krzydliny Wielkiej do Domaszkowa

- km 0+000 – zgodny z pomiarem ugięć

1) Odkrywka Nr 1 - km 0+050 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 3,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 8,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

2) Odkrywka Nr 2 - km 0+250 - STRONA LEWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 3,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 13,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

3) Odkrywka Nr 3 - km 0+450 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 3,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 10,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 14,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

4) Odkrywka Nr 4 - km 0+650 - STRONA LEWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 2,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 6,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 16,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

5) Odkrywka Nr 5 - km 0+850 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 2



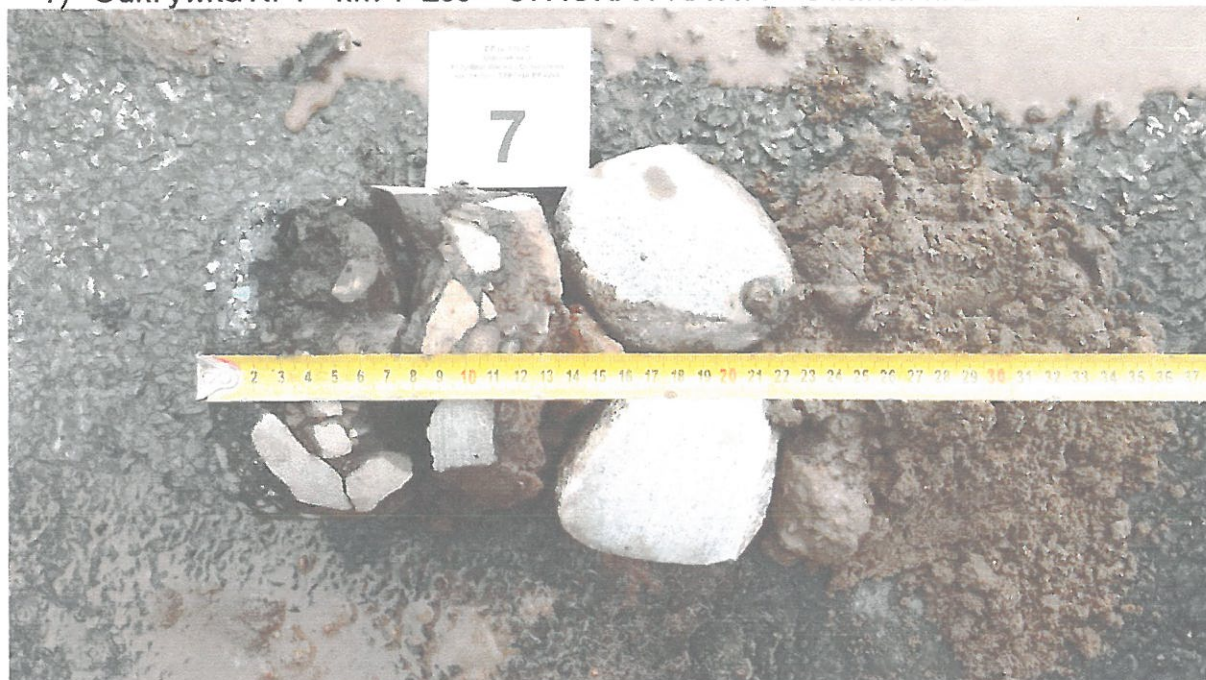
- I warstwa grubości 2,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 10,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 18,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

6) Odkrywka Nr 6 - km 1+050 - STRONA LEWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 2,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 10,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

7) Odkrywka Nr 7 - km 1+250 - STRONA PRAWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 2,0 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 11,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek/

8) Odkrywka Nr 8 - km 1+450 - STRONA LEWA – Odcinek nr 2



- I warstwa grubości 1,5 cm /nawierzchnia bitumiczna/
- II warstwa grubości 8,0 cm / kruszywo łamane/
- III warstwa grubości 12,00 cm / narzut kamienny nieregularny/
- IV podłoże gruntowe /piasek + gruz ceglany/