

ANALIZA UGIĘĆ NAWIERZCHNI

**PRZEBUDOWA / ROZBUDOWA DROGI POWIATOWEJ
NR 1850R JASŁO - ŁAJSCIE - ZRĘCIN
KM 17+150 DO KM 23+300**

Zespół opracowujący:

mgr inż. Wojciech Siciarz

mgr. inż. Krzysztof Chmielowiec



mgr inż. Krzysztof Chmielowiec
Rzecznik SITK Upr. Nr 977/15
Nawierzchnie drogowe - lotniskowe
Upr. bud. PDK/0153/OWOD/13
w zakresie specjalności drogowej

Spis treści:

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1. Dane ogólne	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. Dane projektowe	3
3. Ustalenie obciążenia ruchem drogi, wyznaczenie jej kategorii ruchu oraz obliczenie ruchu całkowitego w okresie eksploatacji	4
4. Ocena ugięć istniejącej nawierzchni	4
4.1. OCENA WIZUALNA	4
4.2. UGIĘCIA SPRĘŻYSTE	4
4.3. WNIOSKI Z ANALIZY UGIĘĆ	14
5. Obliczenie wzmocnienia istniejącej konstrukcji nawierzchni metodą ugięć sprężystych	14
6. Wnioski i rekomendacje	20
7. Załączniki	21
1. Karty pomiaru ugięć sprężystych -	22

ANALIZA UGIĘĆ NAWIERZCHNI

PRZEBUDOWA / ROZBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1850R JASŁO - ŁAJSCIE - ZRĘCIN KM 17+150 DO KM 23+300

1. Dane ogólne

Zlecający:

Biuro Usług Inżynierskich SP - GEO

Paulina Pawlak

ul. Mickiewicza 7

37-220 Kańczuga

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie sporządzono na podstawie:

- [1] - Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430 z dnia 14 maja 1999 roku)
- [2] - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Politechnika Gdańska, GDDKiA, 2014
- [3] – Katalog przebudów i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych KPRNPP-2013, IBDiM – GDDKiA
- [4] – Zlecenie Zamawiającego
- [5] – Raport z pomiaru ugięć sprężystych nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana wykonane w ramach powyższego zlecenia (w załączeniu)

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie analizy ugięć nawierzchni drogi powiatowej nr 1850R Jasło - Łajsce - Zręcin w km 17+150 do km 23+300, ocena nośności metodą ugięć sprężystych na podstawie przeprowadzonych pomiarów ugięć belką Benkelmana wraz z obliczeniem wymaganych grubości warstw wzmacniających.

2. Dane projektowe

- Droga jedno jezdniowa, po jednym pasie ruchu w każdym kierunku, z poboczem nieutwardzonym
- Głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020: **1,20 [m]**
- Temperatura warstw asfaltowych w czasie pomiarów **T=26-29°C**
- Pomiary wykonano 29.08.2020r. (badanie ugięć co 50m – mijankowo strona prawa i lewa zgodnie ze zleceniem Zamawiającego [4])
- Podbudowa podatna – na podstawie zlecenia Zamawiającego [4]

3. Ustalenie obciążenia ruchem drogi, wyznaczenie jej kategorii ruchu oraz obliczenie ruchu całkowitego w okresie eksploatacji

Przebudowę nawierzchni projektuje się na okres 20 lat. Do projektowania przyjmuje się sumaryczną liczbę równoważnych osi standardowych 100kN (N100) w całym okresie projektowym.

Zgodnie ze zleceniem Zamawiającego [4] obliczenie nośności i grubości nakładki wzmacniającej należy wykonać dla **KR3** tj. – N100= **2 500 000** [osi obl. 100kN/pas/20lat]

4. Ocena ugięć istniejącej nawierzchni

4.1. Ocena wizualna

Zgodnie z odwiertami istniejąca nawierzchnia składa się z pakietu warstw bitumicznych oraz podbudowy z kruszyw. Istniejąca nawierzchnia jest znacznie zróżnicowana pod względem zniszczeń powierzchniowych, miejscami posiada zniszczenia w postaci spękań i koleiny strukturalnej.

4.2. Ugięcia sprężyste

Badania ugięć nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana wykonane zostały dnia 29.08.2020r. w rozstawie 25m w prawym śladzie koła, naprzemiennie po stronie lewej i prawej (zgodnie ze zleceniem zleciodawcy)

Temperatura nawierzchni podczas pomiarów wynosiła 26-29°C

Protokół badania ugięcia nawierzchni ugięciomierzem belkowym Benkelmana wykonane w ramach powyższego zlecenia załączono na końcu opracowania.

Ugięcie obliczeniowe zostało obliczone dla każdego z odcinków jednorodnych strony prawej i lewej na podstawie równania 1 [3] tj.

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

gdzie: U_m – miarodajne ugięcie sprężyste

f_T – współczynnik temperaturowy

f_S – współczynnik sezonowości

f_P – współczynnik podbudowy

Wyznaczenie współczynników

- Współczynnik temperaturowy wyznaczono na podstawie równania 3 [3]

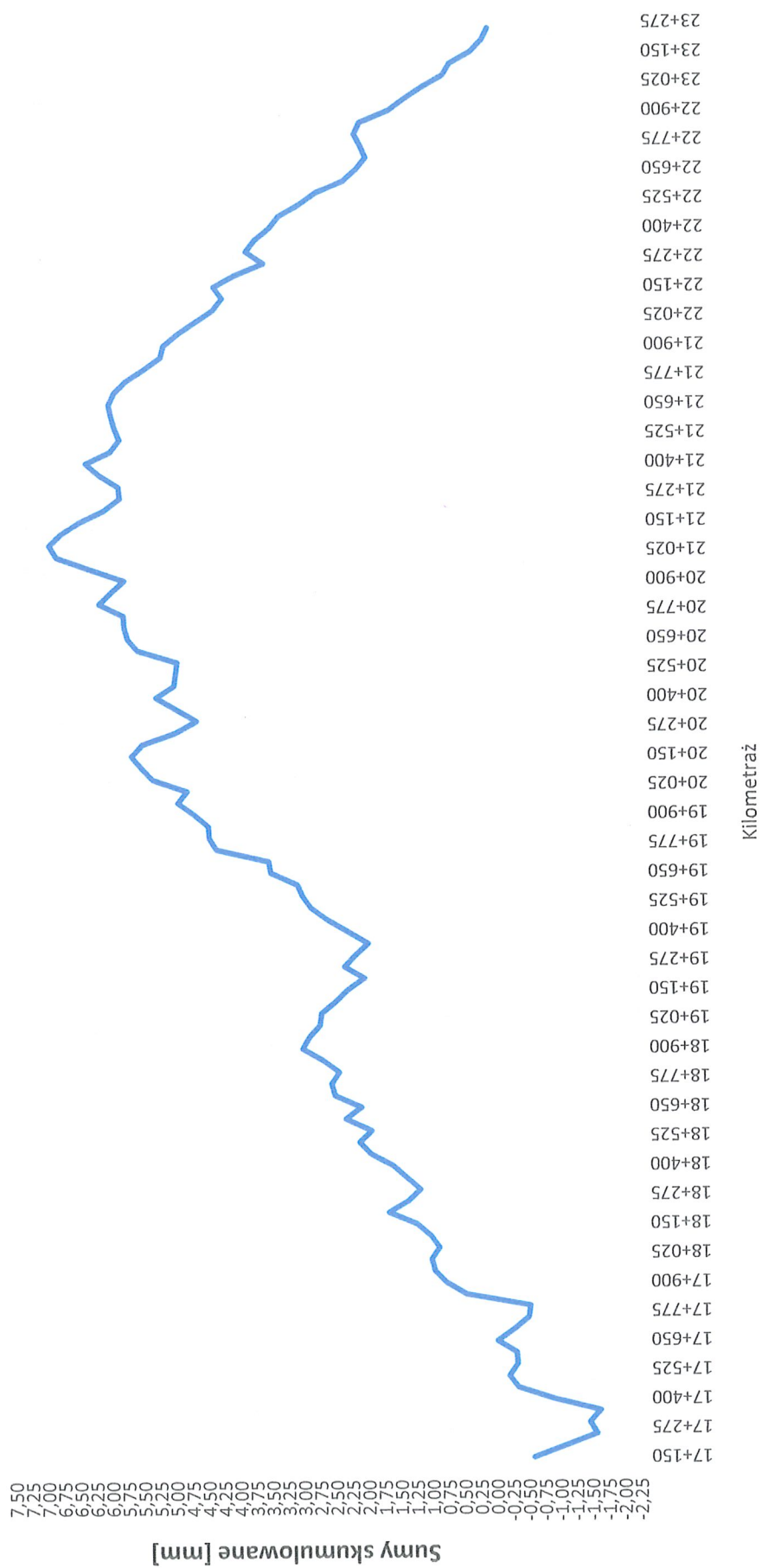
$$f_T = 1 + 0,02 (20 - T)$$

- gdzie: T = 26-29°C w zależności od punktu pomiaru

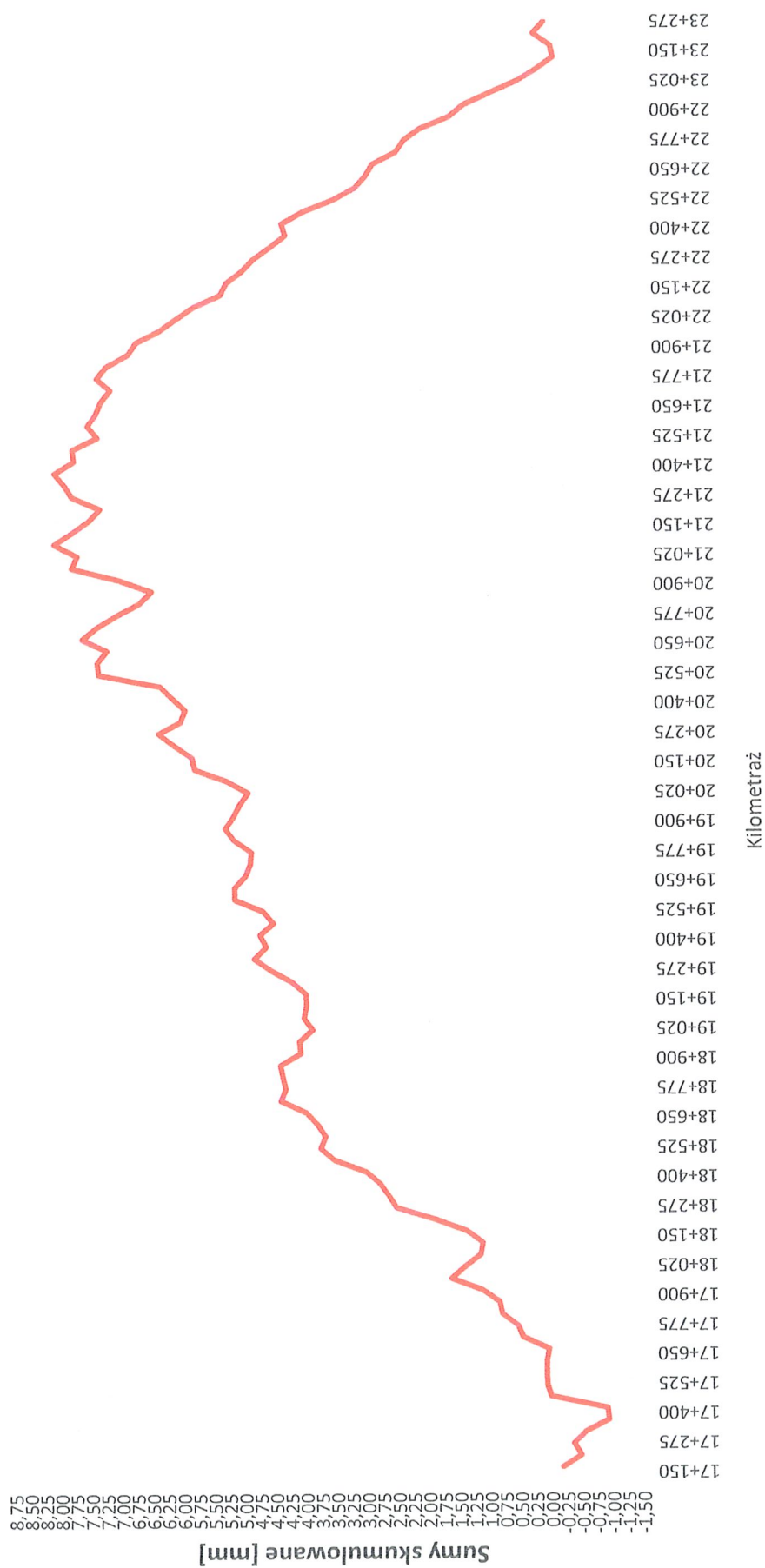
- Współczynnik sezonowości : $f_s = 1,17$ - sierpień
- Współczynnik podbudowy: $f_p = 1,00$ – podbudowa podatna
- Na podstawie badań ugięć sprężystych wykonanych dnia 29.08.2020r. sporządzono wykres ugięć oraz określono odcinki jednorodne metodą sum skumulowanych oddzielnie dla strony lewej (9 odcinków jednorodnych) oraz dla strony prawej (7 odcinków jednorodnych).

Wyznaczenie odcinków jednorodnych oraz wyniki obliczeń zestawiono na poniższych wykresach i tabelach.

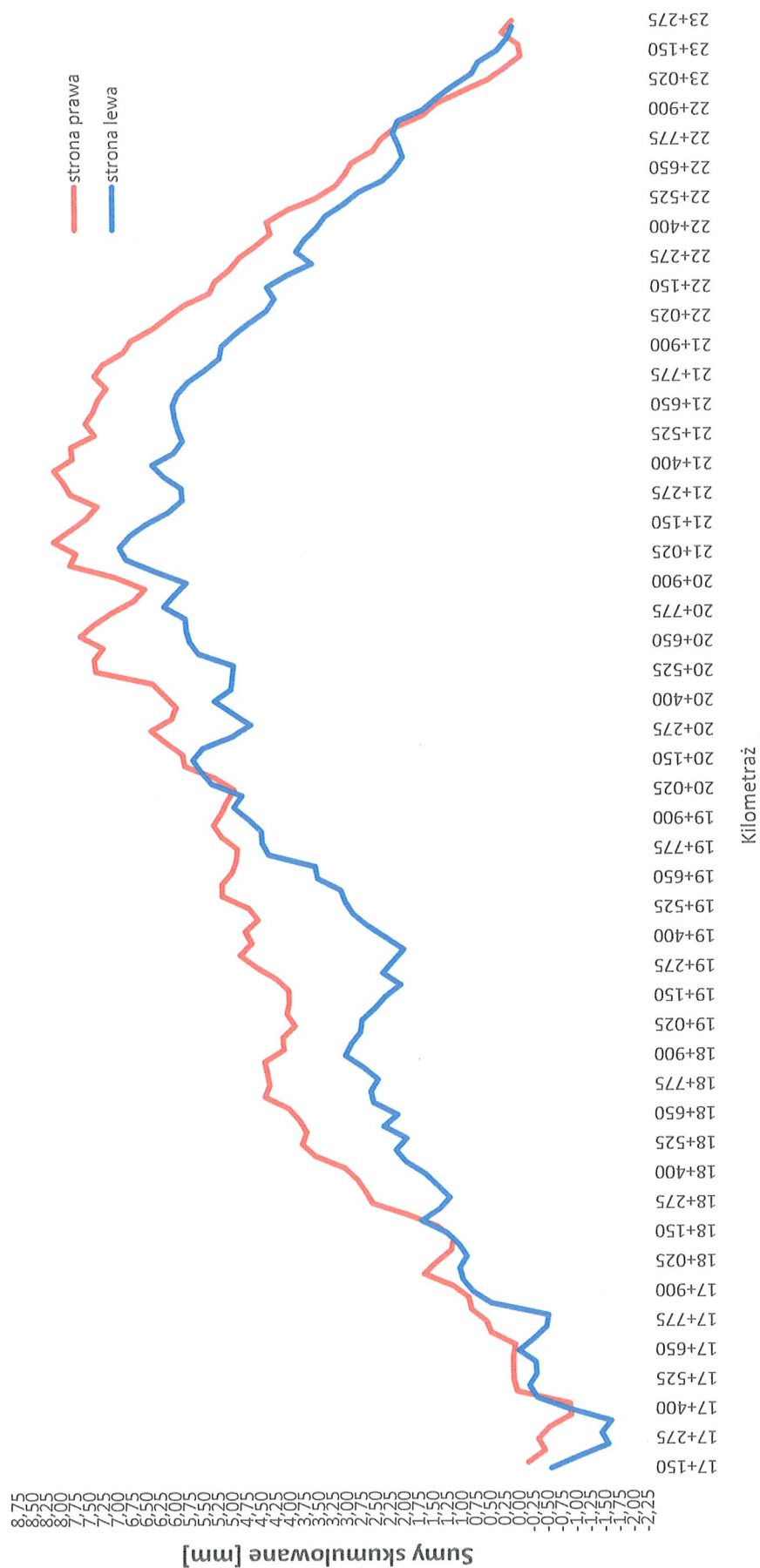
Wykres sum skumulowanych ugięć sprężystych
strona lewa



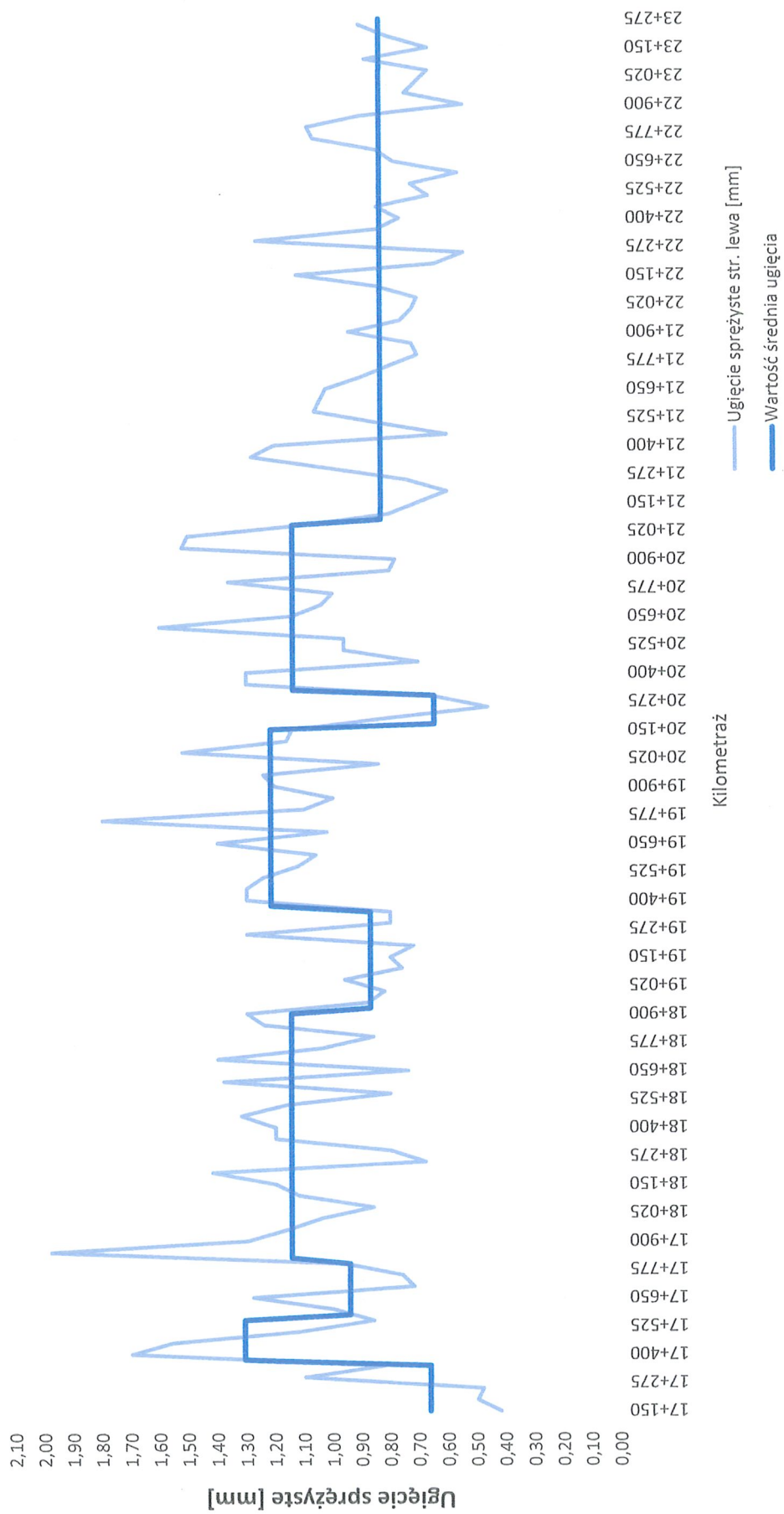
Wykres sum skumulowanych ugięć sprężystych
strona prawa



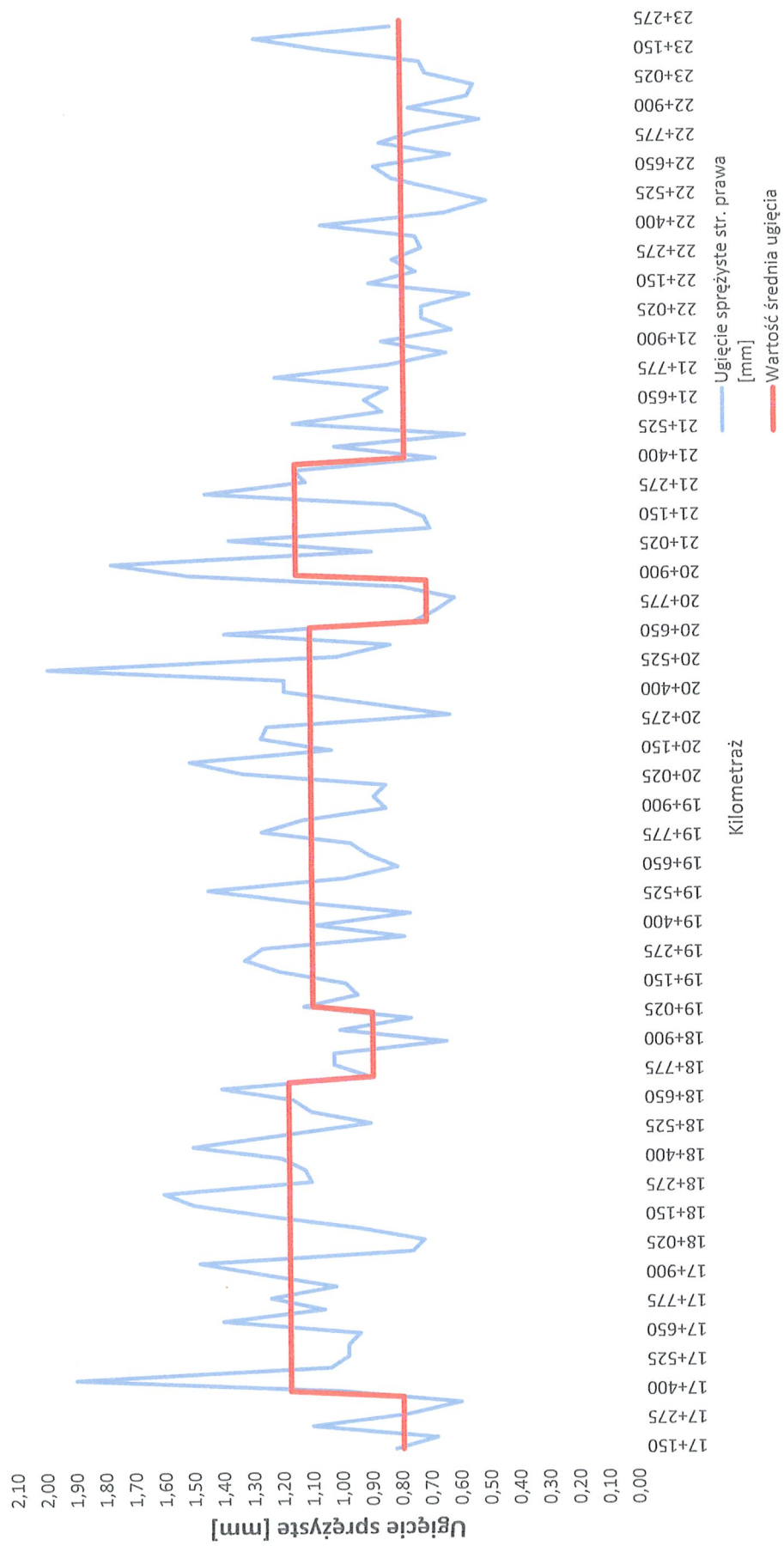
Wykres sum skumulowanych ugięć sprężystych
strona lewa i prawa



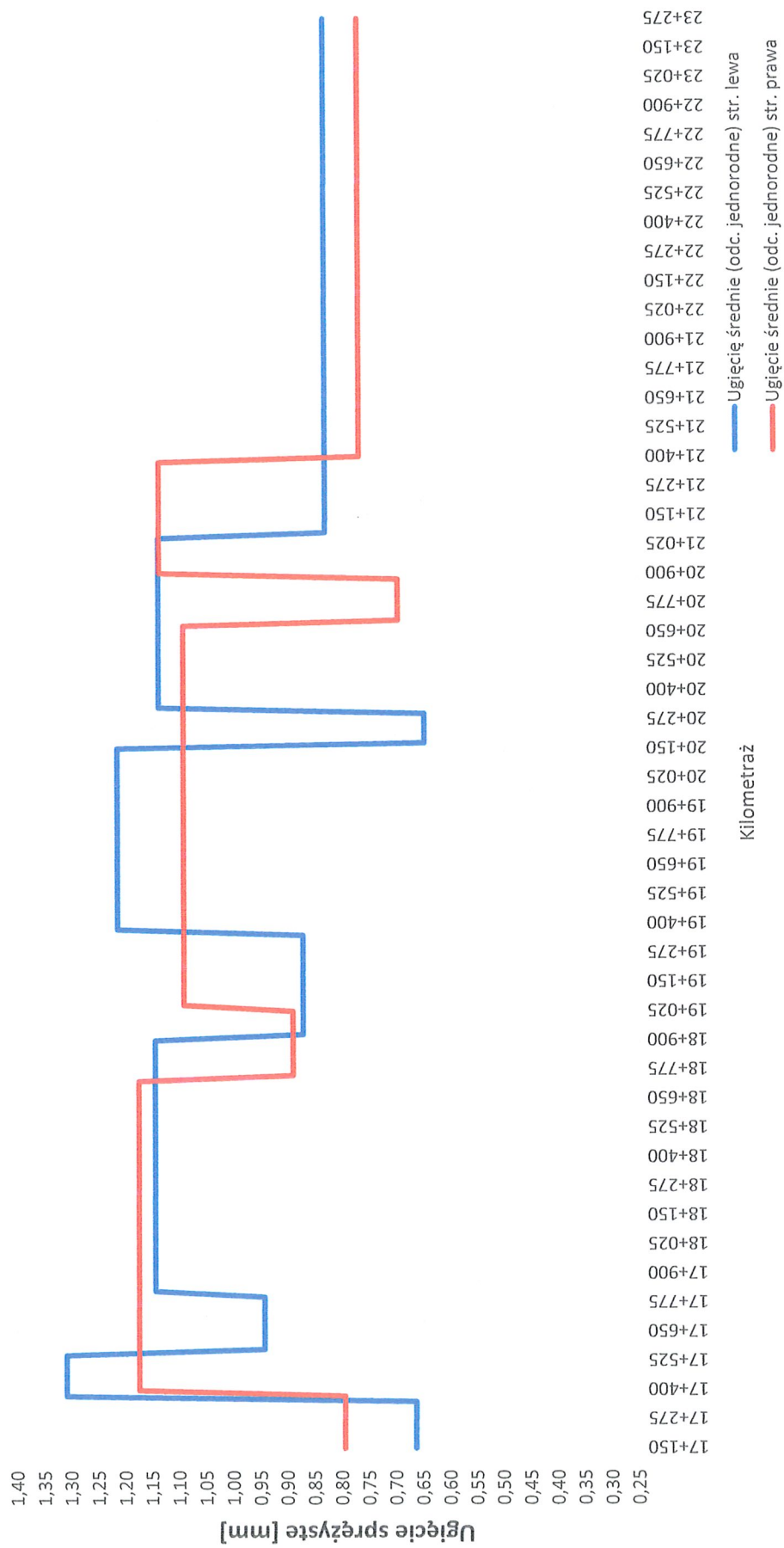
Wykres ugięć sprężystych oraz ugięć średnich
na odcinkach jednorodnych
strona lewa



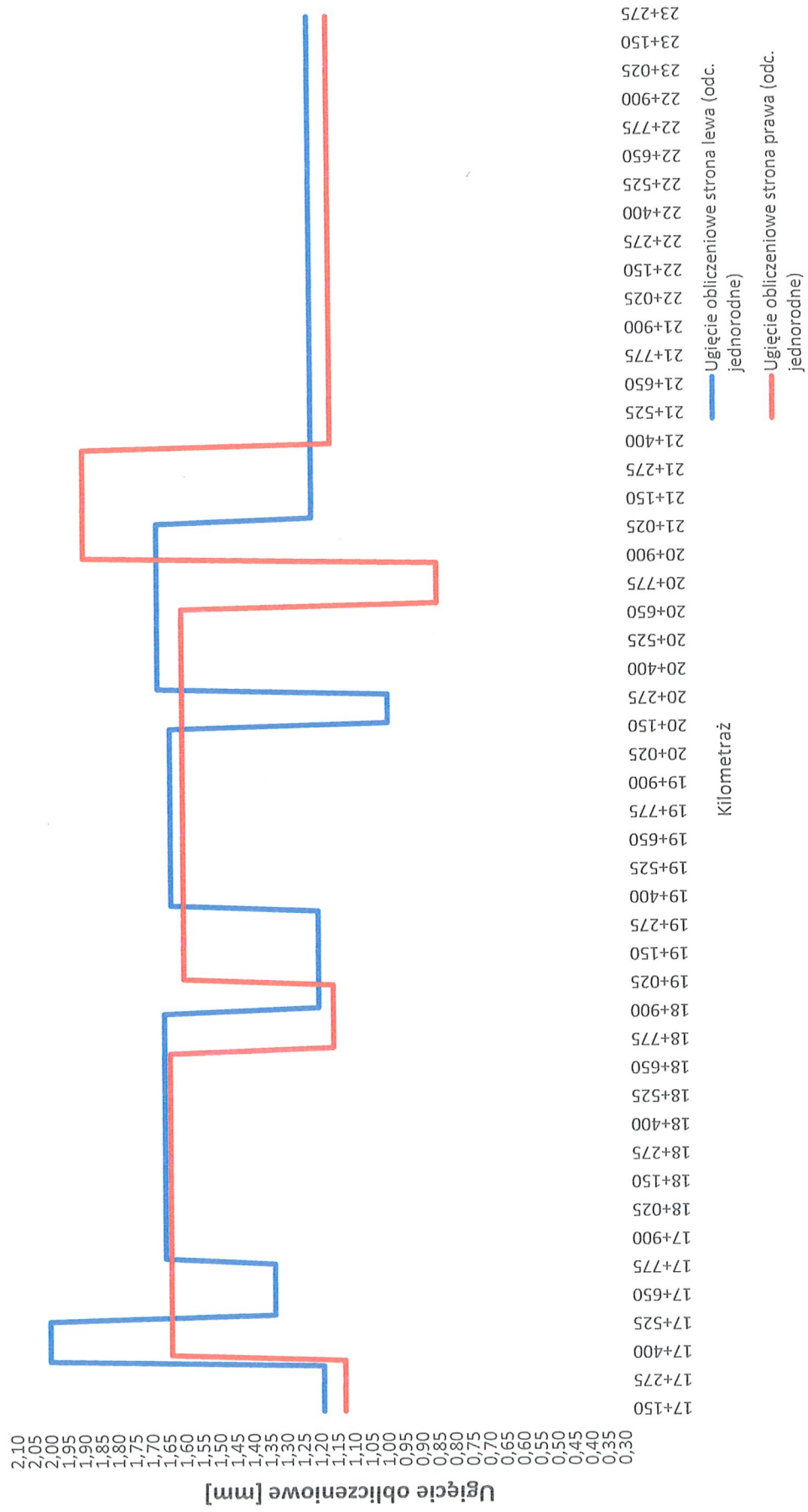
Wykres ugięć sprężystych oraz ugięć średnich
na odcinkach jednorodnych
strona prawa



Wykres ugięć średnich na odcinkach jednorodnych na badanym odcinku drogi
strona lewa i prawa



Wykres ugięć obliczeniowych na odcinkach jednorodnych na badanym odcinku drogi
strona lewa i prawa



Kilometraż	STRONA LEWA				STRONA PRAWA			
	nr odcinka jednorodnego	Wartość średnia ugięcia [mm]	Ugięcie miarodajne [mm]	Ugięcie obliczeniowe [mm]	nr odcinka jednorodnego	Wartość średnia ugięcia [mm]	Ugięcie miarodajne [mm]	Ugięcie obliczeniowe [mm]
17+150	1	0,66	1,24	1,19	1	0,80	1,18	1,13
17+350								
17+375	2	1,31	2,09	2,00	2	1,18	1,71	1,64
17+400								
17+550								
17+575	3	0,94	1,39	1,34	2	1,18	1,71	1,64
17+800								
17+825	4	1,15	1,73	1,66	3	0,89	1,21	1,16
18+725								
18+750								
18+900								
18+925	5	0,87	1,22	1,20	4	1,09	1,63	1,60
19+025								
19+050								
19+350								
19+375	6	1,22	1,67	1,64	5	0,70	0,86	0,84
20+150								
20+175	7	0,65	1,01	0,99	6	1,14	1,88	1,89
20+300								
20+325	8	1,14	1,70	1,67	7	0,77	1,15	1,15
20+675								
20+700								
20+875								
20+900								
21+050	9	0,83	1,20	1,21	7	0,77	1,15	1,15
21+075								
21+375								
21+400								
23+275								

4.3. Wnioski z analizy ugięć

- graniczne wartości ugięcia obliczeniowego wynosi dla KR3=0,6mm.

Na podstawie wyników badań ugięć sprężystych stwierdzono niedobory nośności (ugięcia obliczeniowe do 2,00mm) na analizowanym odcinku, w związku z czym konieczna jest przebudowa nawierzchni wraz z jej wzmocnieniem.

Na analizowanym odcinku nie występują odcinki które mieszczą się w wartościach granicznych.

- warstwy asfaltowe wykazują zniszczenia, spękania i wykruszenia i nie zapewniają trwałości oraz odporności na odkształcenia trwałe.

- wraz z modernizacją nawierzchni drogi należy zadbać o prawidłowe odprowadzenie i zagospodarowanie wód opadowych.

5. Obliczenie wzmocnienia istniejącej konstrukcji nawierzchni metodą ugięć sprężystych

Zgodnie ze zleceniem obliczenie nośności i grubości nakładki wzmacniającej należy wykonać dla kategorii ruchu **KR3 tj. – N100= 2 500 000** [osi obl. 100kN/pas/20lat]

Grubość zastępczą (wyrażoną w grubości tłucznia standardowego) nakładki wzmacniającej na podstawie U_{obl} oraz $N_{całk}$ określono na podstawie nomogramu – rysunek nr 3 [3].

Określenie rzeczywistej grubości nakładki wzmacniającej.

$$H_{proj} = a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2 + a_3 \cdot h_3$$

Gdzie:

a_1, a_2, a_3 – współczynniki materiałowe

h_1 – grubość warstwy ścieralnej

h_2 – grubość warstwy wiążącej

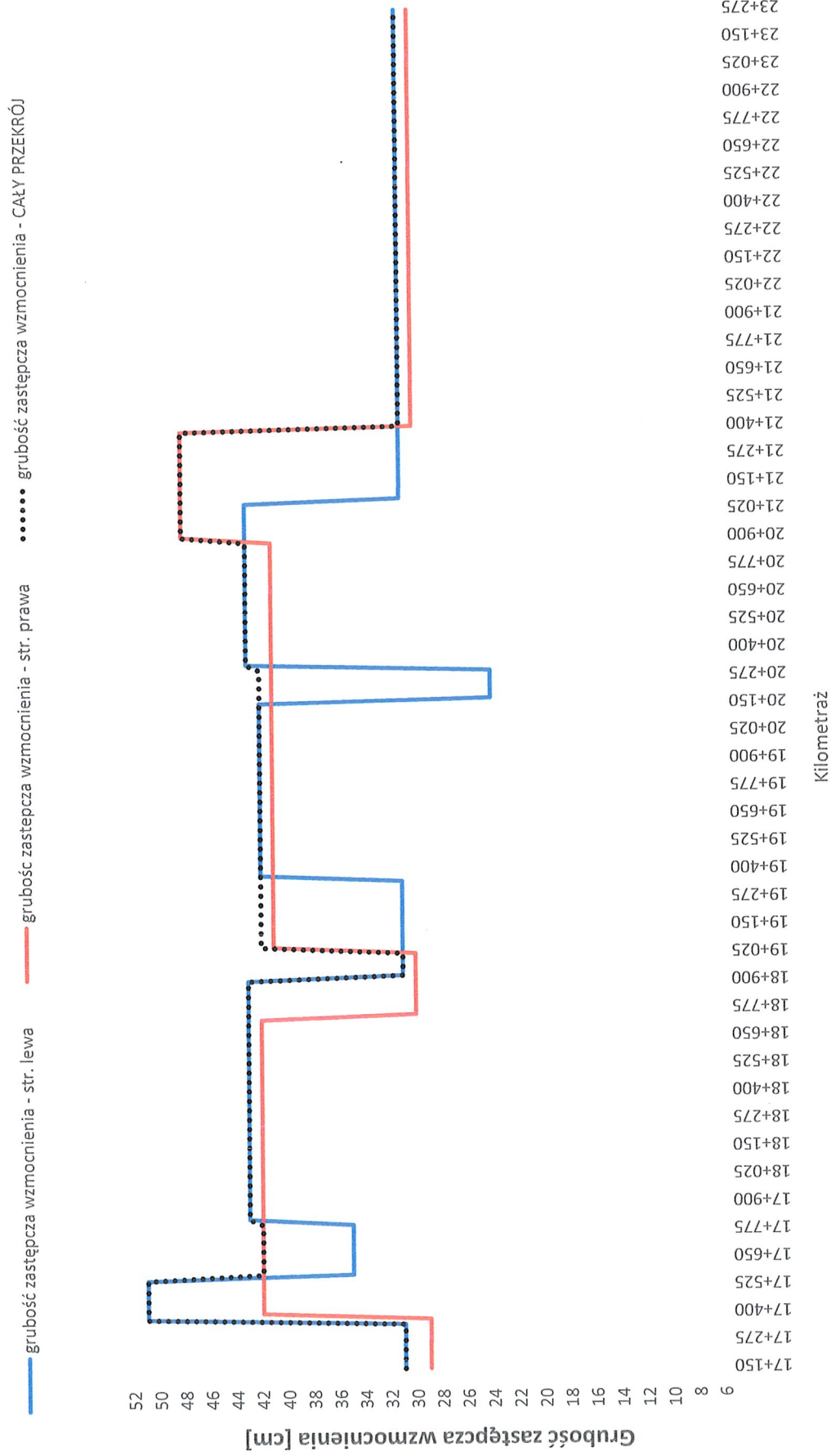
h_3 – grubość warstwy podbudowy

Wartości współczynników materiałowych **a1, a2, a3 =2,0** przyjęto na podstawie tabeli nr 9 z katalogu KTKNPiP 2013

Wskazane wartości wzmocnienia dla danego odcinka drogi wobec zróżnicowania nośności prawej i lewej strony jezdni przyjęto dla wartości bardziej niekorzystnej wg wykresu na str. 15

Wyniki obliczeń zestawiono na poniższych wykresach i tabelach.

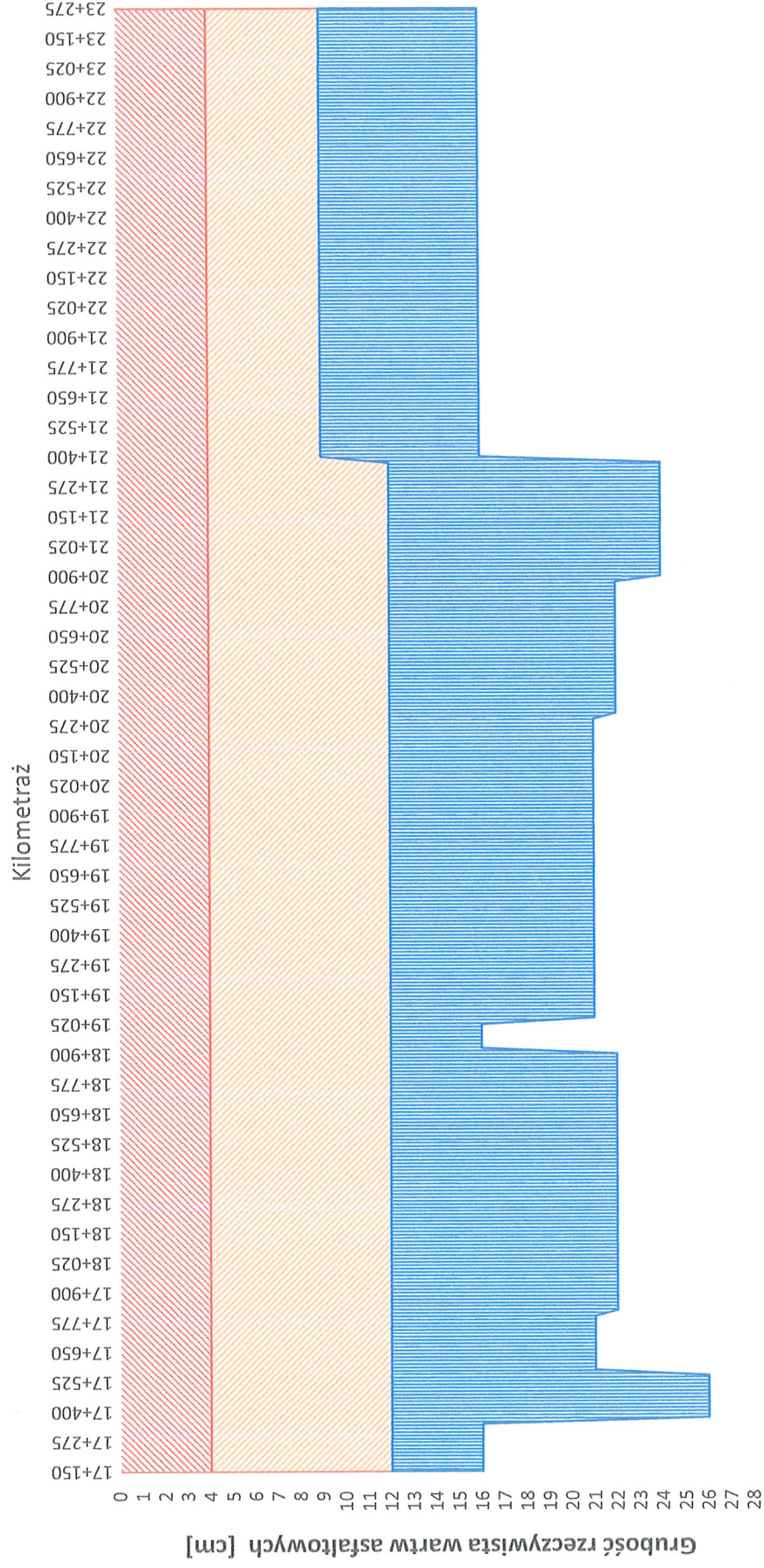
Wykres grubości zastępczych wzmocnienia na odcinkach jednorodnych



Kilometraż	STRONA LEWA					STRONA PRAWA					CAŁY PRZEKRÓJ DROGI					
	nr odcinka jednorodnego	Wartość średnia ugięcia [mm]	Ugięcie miarodajne [mm]	Ugięcie obliczeniowe [mm]	Grubość zastępcza wzmocnienia [cm]	nr odcinka jednorodnego	Wartość średnia ugięcia [mm]	Ugięcie miarodajne [mm]	Ugięcie obliczeniowe [mm]	Grubość zastępcza wzmocnienia [cm]	Kilometraż	nr odcinka jednorod- nego	Grubość zastępcza wzmocnienia [cm]	Minimalna grubość nakładki asfaltowej	Długość [m]	Proponowany pakiet bitumiczny (S+W+P)
17+150	1	0,66	1,24	1,19	31,00	1	0,80	1,18	1,13	29,00	17+150	1	31,00	15,5	200,00	4+8+4=16
17+350					31,00					29,00	17+350					
17+375	2	1,31	2,09	2,00	51,00					29,00	17+350	2	51,00	25,5	200,00	4+8+14=26
17+400					51,00					42,00						
17+550	3	0,94	1,39	1,34	35,00	2	1,18	1,71	1,64	42,00	17+550	3	42,00	21	250,00	4+8+9=21
17+575					35,00					42,00	17+800					
17+800					35,00					42,00	17+800					
17+825	4	1,15	1,73	1,66	43,00					42,00	17+800	4	43,00	21,5	1100,00	4+8+10=22
18+725					43,00					30,00						
18+750					43,00					30,00	18+900					
18+900					43,00	3	0,89	1,21	1,16	30,00	18+900	5	31,00	15,5	125,00	4+8+4=16
18+925	5	0,87	1,22	1,20	31,00					30,00	19+025					
19+025					31,00					41,00	19+025					
19+050					31,00					41,00						
19+350	6	1,22	1,67	1,64	42,00	4	1,09	1,63	1,60	41,00		6	42,00	21	1275,00	4+8+9=21
19+375					42,00					41,00						
20+150	7	0,65	1,01	0,99	24,00					41,00	20+300					
20+175					24,00					41,00	20+300					
20+300					43,00					41,00	20+300					
20+325	8	1,14	1,70	1,67	43,00	5	0,70	0,86	0,84	41,00		7	43,00	21,5	575,00	4+8+10=22
20+675					43,00					41,00	20+875					
20+700					43,00					41,00	20+875					
20+875					43,00	6	1,14	1,88	1,89	48,00	20+875	8	48,00	24	500,00	4+8+12=24
20+900					43,00					48,00						
21+050					31,00					48,00						
21+075	9	0,83	1,20	1,21	31,00	7	0,77	1,15	1,15	48,00	21+375					
21+375					31,00					30,00	21+375	9	31,00	15,5	1900,00	4+5+7=16
21+400					31,00					30,00	21+375					
23+275					31,00					30,00	23+275					

Kilometraż	CAŁY PRZEKRÓJ DROGI				
	nr odcinka jednorod- nego	Grubość zastępcza wzmocnienia [cm]	Minimalna grubość nakładki asfaltowej	Długość [m]	Proponowany pakiet bitumiczny (S+W+P)
17+150	1	31,00	15,5	200,00	4+8+4=16
17+350					
17+350	2	51,00	25,5	200,00	4+8+14=26
17+550					
17+550	3	42,00	21	250,00	4+8+9=21
17+800					
17+800	4	43,00	21,5	1100,00	4+8+10=22
18+900					
18+900	5	31,00	15,5	125,00	4+8+4=16
19+025					
19+025	6	42,00	21	1275,00	4+8+9=21
20+300					
20+300	7	43,00	21,5	575,00	4+8+10=22
20+875					
20+875	8	48,00	24	500,00	4+8+12=24
21+375					
21+375	9	31,00	15,5	1900,00	4+5+7=16
23+275					

Proponowane grubości pakietu bitumicznego



- PODBUDOWA
- WARSTWA WIAŻĄCA
- WARSTWA ŚCIERALNA

6. Wnioski i rekomendacje

- wykonana analiza ugięć istniejącej nawierzchni wykazała na przeważającym odcinku znaczny niedobór nośności istniejącej nawierzchni dla ruchu określonego kategorią KR3, w związku z tym konieczna jest pilna przebudowa (wraz z wzmocnieniem) istniejącej konstrukcji.
- w analizie wyszczególniono 9 odcinków jednorodnych dla całego przekroju drogowego o długościach od 200m do 1900m, dla których minimalna grubość wzmocnienia nakładkami asfaltowymi wynosi **od 16 do 26cm**
- ze względów technologicznych przyjęto minimalne wzmocnienie konstrukcji nawierzchni jezdni w postaci 3 warstw tj. warstwa ścieralna o grubości 4 cm, warstwa wiążąca o grubości 8cm na odcinku od km 17+150 – 21+375 i 5cm na odcinku 21+375 – 23+275 oraz warstwa podbudowy zasadniczej o grubości od 4-14cm. Wyznaczone grubości poszczególnych warstw mogą być modyfikowane w zakresie spełniającym wymagania minimalnej łącznej grubości nakładek asfaltowych.
- pomiary ugięć oraz wykonane odwierty wykazały znaczne rozbieżności zarówno pomiędzy nośnością strony lewej i prawej, jak również na długości badanego odcinka

Opracowanie zakończono dnia 04 września 2020r.

Autorzy opracowania:

mgr inż. Wojciech Siciarz

mgr inż. Krzysztof Chmielowiec
upr. PDK/0153/OWOD/13 spec. drogowa

7. Załączniki

RAPORT Z POMIARU UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI

Przebudowa / rozbudowa drogi powiatowej nr 1850R

Jasło - Łajsce - Zręcin

km 17+150 do km 23+300

strona lewa

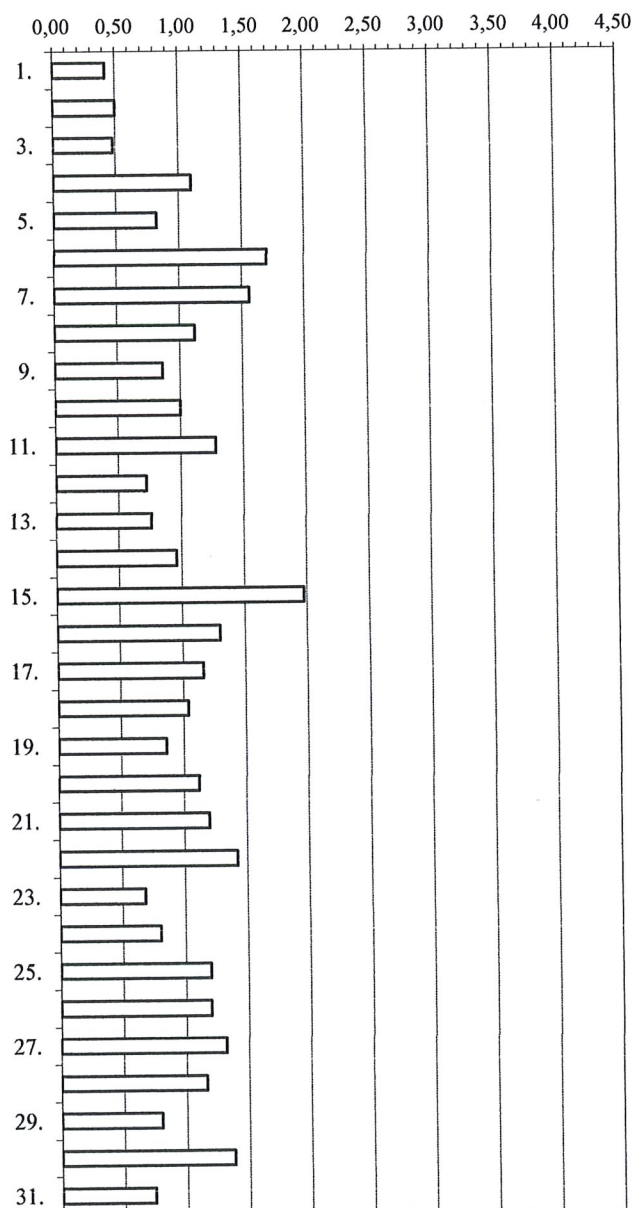
Data pomiaru : 29.08.2020

Obciążenie na oś : 100,00 kN

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
1.	17+150	0,42
2.	17+200	0,50
3.	17+250	0,48
4.	17+300	1,10
5.	17+350	0,82
6.	17+400	1,70
7.	17+450	1,56
8.	17+500	1,12
9.	17+550	0,86
10.	17+600	1,00
11.	17+650	1,28
12.	17+700	0,72
13.	17+750	0,76
14.	17+800	0,96
15.	17+850	1,98
16.	17+900	1,30
17.	17+950	1,16
18.	18+000	1,04
19.	18+050	0,86
20.	18+100	1,12
21.	18+150	1,20
22.	18+200	1,42
23.	18+250	0,68
24.	18+300	0,80
25.	18+350	1,20
26.	18+400	1,20
27.	18+450	1,32
28.	18+500	1,16
29.	18+550	0,80
30.	18+600	1,38
31.	18+650	0,74



Obciążenie na oś : 100,00 kN

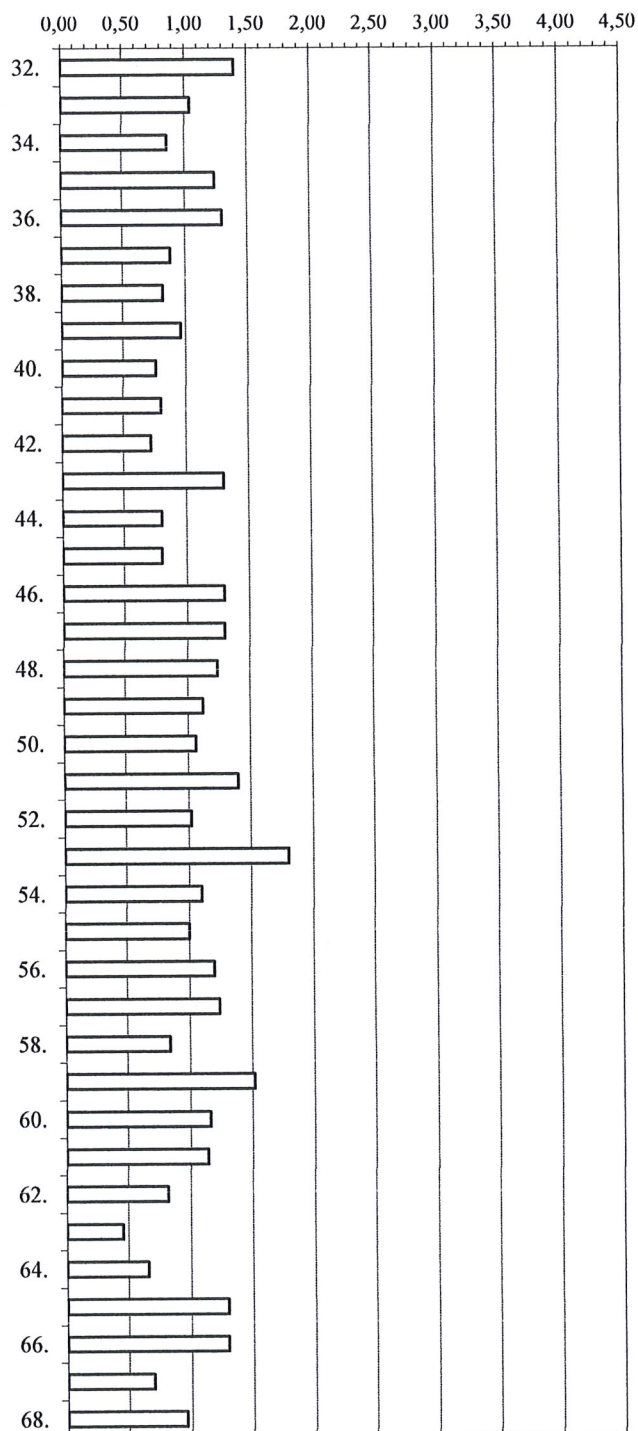
Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
32.	18+700	1,40
33.	18+750	1,04
34.	18+800	0,86
35.	18+850	1,24
36.	18+900	1,30
37.	18+950	0,88
38.	19+000	0,82
39.	19+050	0,96
40.	19+100	0,76
41.	19+150	0,80
42.	19+200	0,72
43.	19+250	1,30
44.	19+300	0,80
45.	19+350	0,80
46.	19+400	1,30
47.	19+450	1,30
48.	19+500	1,24
49.	19+550	1,12
50.	19+600	1,06
51.	19+650	1,40
52.	19+700	1,02
53.	19+750	1,80
54.	19+800	1,10
55.	19+850	1,00
56.	19+900	1,20
57.	19+950	1,24
58.	20+000	0,84
59.	20+050	1,52
60.	20+100	1,16
61.	20+150	1,14
62.	20+200	0,82
63.	20+250	0,46
64.	20+300	0,66
65.	20+350	1,30
66.	20+400	1,30
67.	20+450	0,70
68.	20+500	0,96



Obciążenie na oś : 100,00 kN

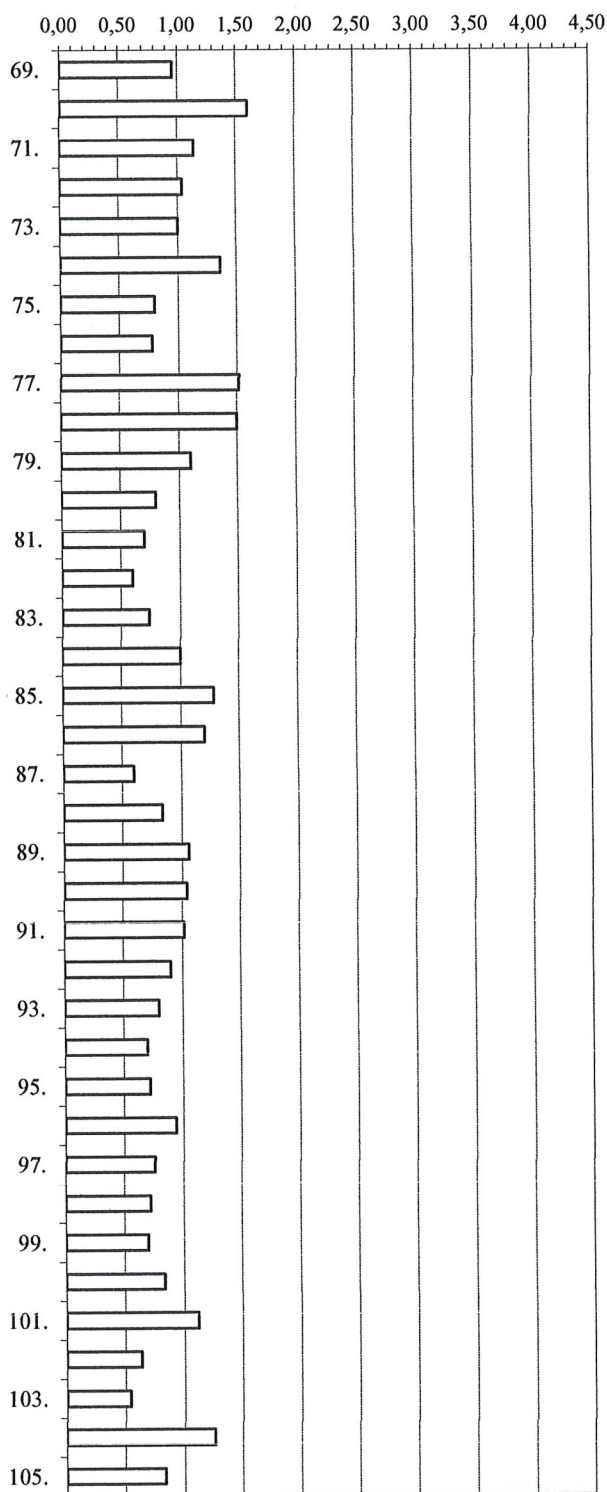
Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
69.	20+550	0,96
70.	20+600	1,60
71.	20+650	1,14
72.	20+700	1,04
73.	20+750	1,00
74.	20+800	1,36
75.	20+850	0,80
76.	20+900	0,78
77.	20+950	1,52
78.	21+000	1,50
79.	21+050	1,10
80.	21+100	0,80
81.	21+150	0,70
82.	21+200	0,60
83.	21+250	0,74
84.	21+300	1,00
85.	21+350	1,28
86.	21+400	1,20
87.	21+450	0,60
88.	21+500	0,84
89.	21+550	1,06
90.	21+600	1,04
91.	21+650	1,02
92.	21+700	0,90
93.	21+750	0,80
94.	21+800	0,70
95.	21+850	0,72
96.	21+900	0,94
97.	21+950	0,76
98.	22+000	0,72
99.	22+050	0,70
100.	22+100	0,84
101.	22+150	1,12
102.	22+200	0,64
103.	22+250	0,54
104.	22+300	1,26
105.	22+350	0,84



Obciążenie na oś : 100,00 kN

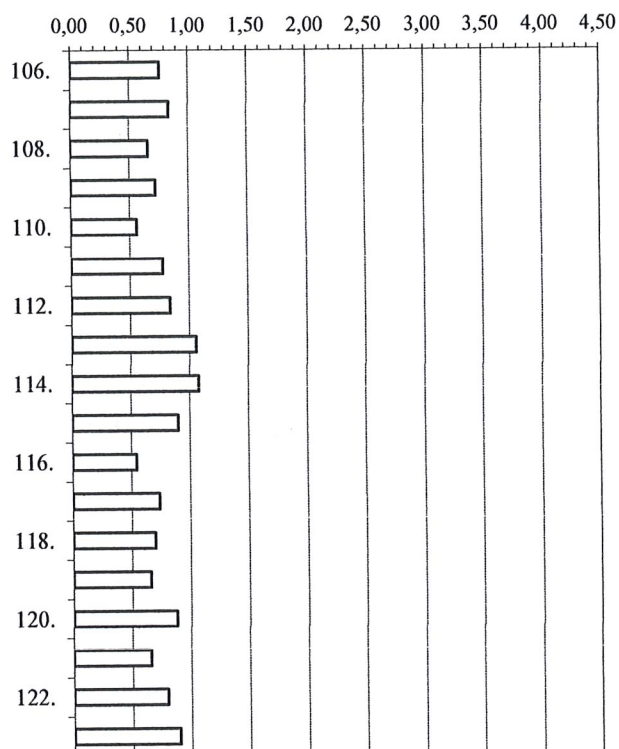
Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
106.	22+400	0,76
107.	22+450	0,84
108.	22+500	0,66
109.	22+550	0,72
110.	22+600	0,56
111.	22+650	0,78
112.	22+700	0,84
113.	22+750	1,06
114.	22+800	1,08
115.	22+850	0,90
116.	22+900	0,54
117.	22+950	0,74
118.	23+000	0,70
119.	23+050	0,66
120.	23+100	0,88
121.	23+150	0,66
122.	23+200	0,80
123.	23+250	0,90



RAPORT Z POMIARU UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI**Przebudowa / rozbudowa drogi powiatowej nr 1850R****Jasło - Łajsce - Zręcin****km 17+150 do km 23+300****strona prawa**

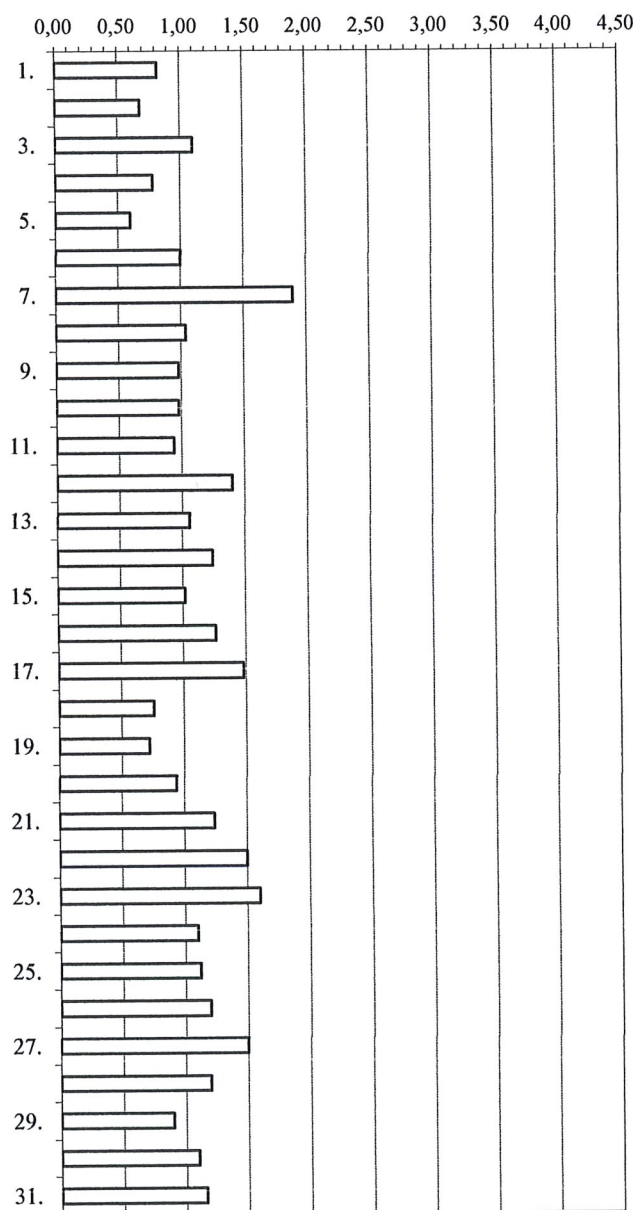
Data pomiaru : 29.08.2020

Obciążenie na oś : 100,00 kN

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
1.	17+175	0,82
2.	17+225	0,68
3.	17+275	1,10
4.	17+325	0,78
5.	17+375	0,60
6.	17+425	1,00
7.	17+475	1,90
8.	17+525	1,04
9.	17+575	0,98
10.	17+625	0,98
11.	17+675	0,94
12.	17+725	1,40
13.	17+775	1,06
14.	17+825	1,24
15.	17+875	1,02
16.	17+925	1,26
17.	17+975	1,48
18.	18+025	0,76
19.	18+075	0,72
20.	18+125	0,94
21.	18+175	1,24
22.	18+225	1,50
23.	18+275	1,60
24.	18+325	1,10
25.	18+375	1,12
26.	18+425	1,20
27.	18+475	1,50
28.	18+525	1,20
29.	18+575	0,90
30.	18+625	1,10
31.	18+675	1,16



Obciążenie na oś : 100,00 kN

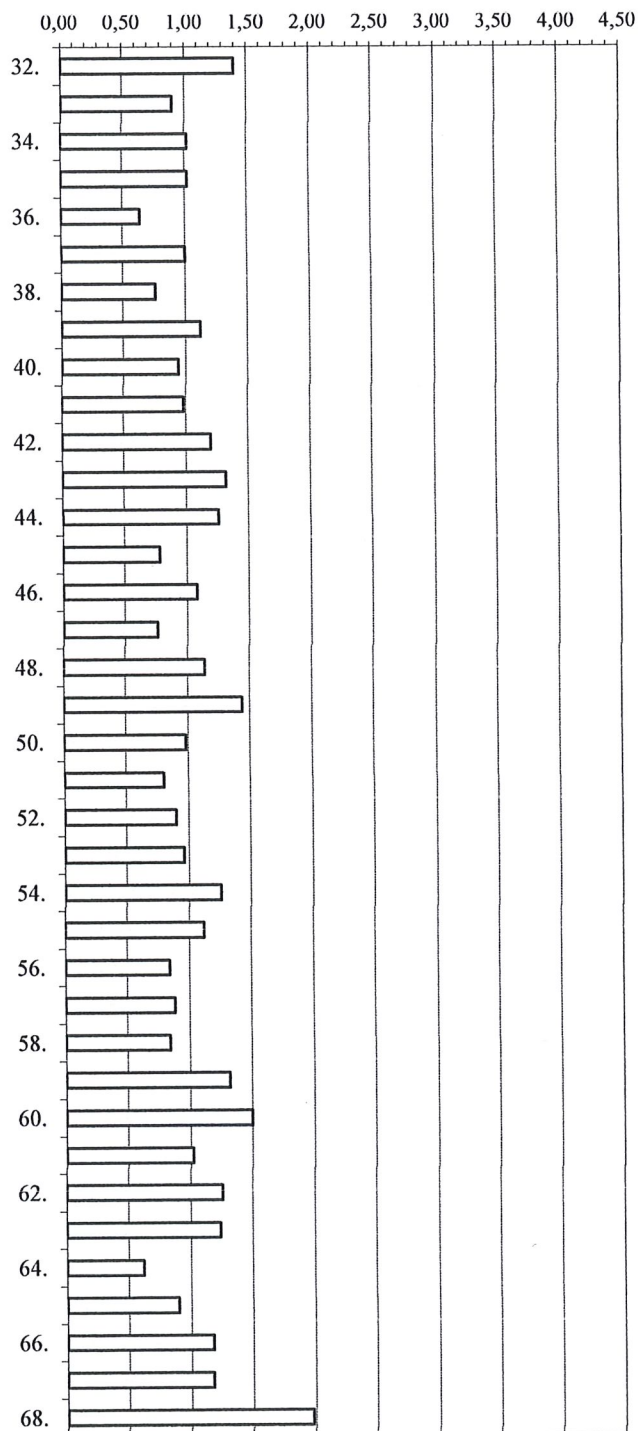
Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
32.	18+725	1,40
33.	18+775	0,90
34.	18+825	1,02
35.	18+875	1,02
36.	18+925	0,64
37.	18+975	1,00
38.	19+025	0,76
39.	19+075	1,12
40.	19+125	0,94
41.	19+175	0,98
42.	19+225	1,20
43.	19+275	1,32
44.	19+325	1,26
45.	19+375	0,78
46.	19+425	1,08
47.	19+475	0,76
48.	19+525	1,14
49.	19+575	1,44
50.	19+625	0,98
51.	19+675	0,80
52.	19+725	0,90
53.	19+775	0,96
54.	19+825	1,26
55.	19+875	1,12
56.	19+925	0,84
57.	19+975	0,88
58.	20+025	0,84
59.	20+075	1,32
60.	20+125	1,50
61.	20+175	1,02
62.	20+225	1,26
63.	20+275	1,24
64.	20+325	0,62
65.	20+375	0,90
66.	20+425	1,18
67.	20+475	1,18
68.	20+525	1,98



Obciążenie na oś : 100,00 kN

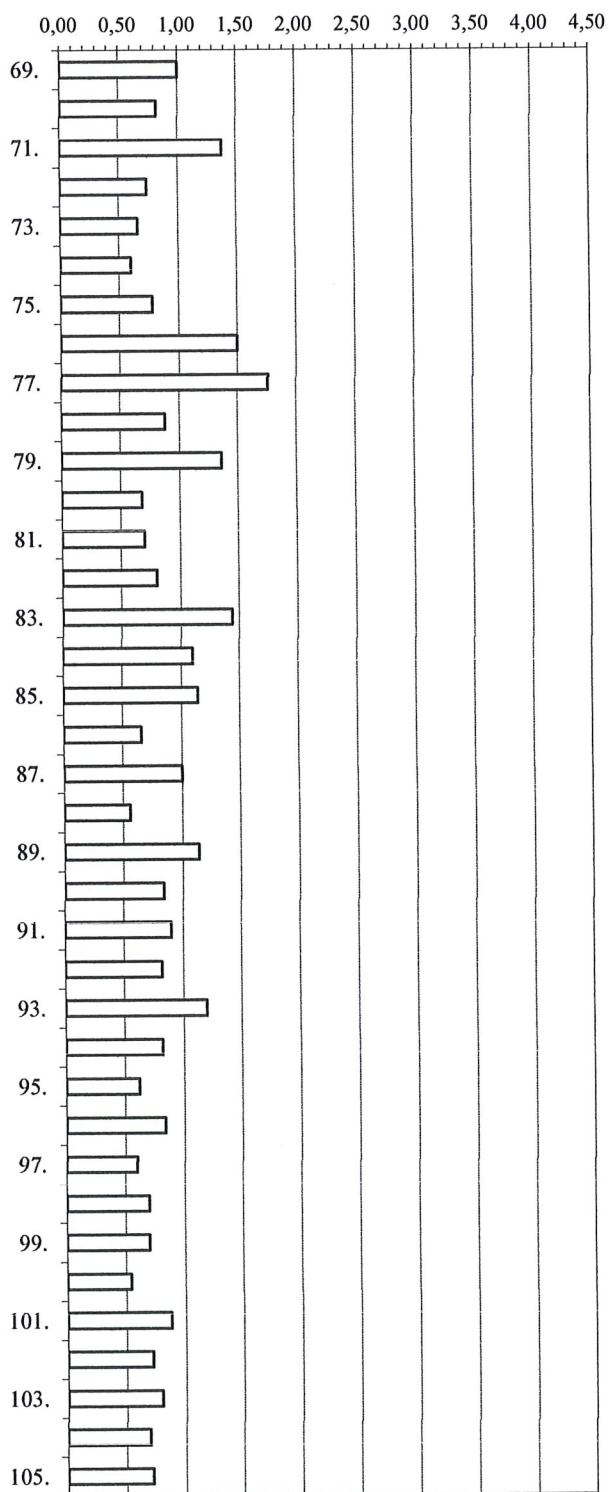
Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
69.	20+575	1,00
70.	20+625	0,82
71.	20+675	1,38
72.	20+725	0,74
73.	20+775	0,66
74.	20+825	0,60
75.	20+875	0,78
76.	20+925	1,50
77.	20+975	1,76
78.	21+025	0,88
79.	21+075	1,36
80.	21+125	0,68
81.	21+175	0,70
82.	21+225	0,80
83.	21+275	1,44
84.	21+325	1,10
85.	21+375	1,14
86.	21+425	0,66
87.	21+475	1,00
88.	21+525	0,56
89.	21+575	1,14
90.	21+625	0,84
91.	21+675	0,90
92.	21+725	0,82
93.	21+775	1,20
94.	21+825	0,82
95.	21+875	0,62
96.	21+925	0,84
97.	21+975	0,60
98.	22+025	0,70
99.	22+075	0,70
100.	22+125	0,54
101.	22+175	0,88
102.	22+225	0,72
103.	22+275	0,80
104.	22+325	0,70
105.	22+375	0,72



Obciążenie na oś : 100,00 kN

Data pomiaru : 29.08.2020

Wyniki pomiarów cd

Temp.warstw asfaltowych : 26 - 29 °C

mm

Lp.	km	Ugięcie [mm]
1	2	3
106.	22+425	1,04
107.	22+475	0,62
108.	22+525	0,48
109.	22+575	0,64
110.	22+625	0,80
111.	22+675	0,86
112.	22+725	0,60
113.	22+775	0,84
114.	22+825	0,72
115.	22+875	0,50
116.	22+925	0,74
117.	22+975	0,54
118.	23+025	0,52
119.	23+075	0,68
120.	23+125	0,70
121.	23+175	1,02
122.	23+225	1,26
123.	23+275	0,80

