

# **OCENA STANU KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI**

**Zadanie: Przebudowa drogi pożarowej Wierzchlas - Lubiewice, Leśnictwo Lubiewice**

**Opracował: mgr inż. Sławomir Nowicki**

**Maj 2025**

# **Spis treści**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Zleceniodawca**

### **1.2 Zakres zadania**

### **1.3 Lokalizacja badań**

## **2. Opis wykonanych prac**

### **2.1 Metodyka badań**

### **2.2 Ocena wizualna**

### **2.3 Ugięcia sprężyste**

## **3. Podsumowanie**

## **4. Załączniki**

## **Spis Załączników**

Załącznik nr 1 Zestawienie pomiarów ugięć sprężystych wykonanych dla zadania:  
Przebudowa drogi pożarowej Wierchlas - Lubiewice, Leśnictwo Lubiewice

Załącznik nr 2 Schematyczne oznaczenie odcinka pomiarowego.

## **Literatura**

[1] Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KWRNPP – 2001).

[2] Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014.

[3] BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

[4] PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. Grudzień 1997.

# **OCENA STANU KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Zleceniodawca**

Niniejsze zadanie zostało wykonane na podstawie zlecenia firmy Stafil Dominika Malinowska, Błądzim 20A, 86-141 Lniano.

### **1.2. Zakres zadania**

Zlecenie złożono na potrzeby oceny stanu nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni drogi pożarowej relacji Wierzchlas - Lubiewice, która wykonana była z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Odcinek badań przedstawiono schematycznie w załączniku nr 2. Zadanie obejmowało: pomiar wielkości ugięć sprężystych, w celu ustalenia nośności istniejącej konstrukcji i wyznaczenia grubości ewentualnych nakładek wzmacniających.

Zamawiający ustalił częstotliwość badań na:

- ugięcia sprężyste co około 500 mb, wykonano podwójny pomiar w każdym przekroju drogi co 500 mb, naprzemiennie strona lewa i prawa (w odstępach około 5 mb).

### **1.3. Lokalizacja badań**

Wszystkie prace przeprowadzono na odcinku drogi pożarowej relacji Wierzchlas - Lubiewice, na odcinku o długości około 2205 mb, początek pomiarów oznaczono na skrzyżowaniu badanej drogi z drogą o nawierzchni asfaltowej, w miejscowości Wierzchlas jako km 0+000, koniec przy budynku Leśnictwa Lubiewice, Nadleśnictwo Zamrzenica, jako km 2+205, w takim układzie przyjęto też strony pomiarów. Badany odcinek prowadził przez lasy. Administracyjnie teren badań leży w województwie Kujawsko- Pomorskim, powiecie tucholskim, gmina Cekcyn.

## **2. Opis wykonanych prac**

### **2.1. Metodyka badań**

Ocenę nośności nawierzchni przeprowadzono w oparciu o pomiar ugięć sprężystych belką Benkelmana, przy obciążeniu nawierzchni kołem samochodu o nacisku 50 kN (użyte obciążenie 62,1 kN – standaryzowane do obciążenia normowego 50 kN). Pomiary wykonano zgodnie z normą BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym [3] wg wariantu – obciążenie przy zjeżdżaniu. Wartości ugięć określono przy pomocy wzorcowanego czujnika odkształcenia.

Pomiary przeprowadzono co 500 mb, naprzemiennie na stronie lewej i prawej jezdni, około 0,5m od krawędzi jezdni.

W ramach prowadzonych prac wykonano 12 pomiarów ugięć sprężystych. Następnie przy użyciu metody sum skumulowanych wyznaczono dwa odcinki jednorodne i obliczono wartości średnie ugięć, i odchylenie standardowe wartości ugięć. Standaryzowane ugięcie sprężyste wyznaczono poprzez dodanie dwukrotności odchylenia standardowego do wartości średniej wg wzoru:

$$U_s = U_{sr} + 2 S_u$$

w którym:

$U_s$  – standaryzowane ugięcie sprężyste [mm]

$U_{sr}$  – średnie ugięcie standaryzowane dla odcinka jednorodnego [mm]

$S_u$  – odchylenie standardowe dla odcinka jednorodnego.

**W niniejszym opracowaniu posłużono się pojęciem standaryzowanego ugięcia sprężystego i maksymalnego ugięcia sprężystego (na podstawie normy [4])**

Badano nośność konstrukcji nawierzchni z kruszywa łamanego, która stanowić może podbudowę dla kolejnych warstw konstrukcyjnych podczas przebudowy, dlatego też jako dokument wzorcowy przyjęto normę: PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. Grudzień 1997.

Graniczne dopuszczalne ugięcie sprężyste przyjęto dla wskaźnika nośności 80% i obciążenia kołem 50 kN, wartość graniczna ugięcia sprężystego wynosi 1,4 mm.

## **2.2. Ocena wizualna**

Nawierzchnia odcinka podlegającego badaniu była w dostatecznym stanie, z licznymi zapadnięciami i ubytkami.

## **2.3. Ugięcia sprężyste.**

Badania terenowe wykonano w dniu 18.04.2025 r. Ogólny stan panujących w tym okresie warunków atmosferycznych to: pochmurnie, bez opadów, wiatr słaby.

Odległość między punktami określano metodą domiarów, drogowym kółkiem pomiarowym. Pomiary przeprowadzono w przekrojach co 500 mb, naprzemiennie na stronie lewej i prawej w odległości 5 metrów od siebie.

### 3. Podsumowanie

Po przeprowadzonej analizie stwierdza się:

- Zlecenie dotyczyło drogi pożarowej Wierzchlas – Lubiewice w Leśnictwie Lubiewice.
- Kilometrację badań założono od skrzyżowania z drogą o nawierzchni asfaltowej w miejscowości Wierzchlas, (km 0+000) do budynku Leśnictwa Lubiewice (km 2+205).
- Badano nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni zbudowanej z mieszanki kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 mm. Określono nośność jak dla podbudowy z kruszyw.
- Rozrzut wyników ugięć standaryzowanych zawiera się w zakresie od 0,50 do 1,08 mm.
- Wydzielono dwa odcinki jednorodne.

Odcinek	Standaryzowane ugięcie sprężyste [mm]	Maksymalne ugięcie sprężyste, [mm]
0+000 – 1+105	1,1	1,4
1+105 – 2+205	1,3	

Tabela 1. Zestawienie wyników i wartości dopuszczalnej.

- **Badany odcinek spełnia wymagania Normy PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. Grudzień 1997.**
- **Badany odcinek może stanowić podbudowę dla kolejnych warstw konstrukcyjnych.**

#### 4. Załączniki

##### Załącznik nr 1 Zestawienie pomiarów ugięć sprężystych wykonanych na podbudowie

Zestawienie pomiarów ugięć sprężystych wykonanych na podbudowie z kruszywa						
Zadanie: Przebudowa drogi pożarowej Wierzchlas - Lubiewice, Leśnictwo Lubiewice						
Data wykonania pomiarów	18.04.2025					
Norma odniesienia	BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.					
	PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. Grudzień 1997.					
Rodzaj nawierzchni	kruszywo łamane					
Pogoda	pochmurnie					
Temperatura nawierzchni, [°C]	23					
Obciążenie na koło pomiarowe, [kN]	62,1					
Kategoria ruchu	KR 2					

  

Lokalizacja punktu [mb]	Odczyt zegara pomiarowego [mm]	Skorygowany ze względu na zmianę obciążenia, odczyt zegara pomiarowego [mm]	Wartość ugięcia [mm]	Średnie ugięcie dla danego odcinka jednorodnego [mm]	Odchylenie standardowe ugięć sprężystych dla odcinka jednorodnego [mm]	Standaryzowane ugięcie sprężyste [mm]
1	2	3	4	6	7	8
-	-	-	(kol. 3 * 2)	-	-	(kol. 6 + 2*kol. 7)
0+120 L	0,50	0,40	0,81	0,74	0,20	1,1
0+125 P	0,40	0,32	0,64			
0+600 L	0,67	0,54	1,08			
0+605 P	0,49	0,39	0,79			
1+100 L	0,39	0,31	0,63			
1+105 P	0,31	0,25	0,50			
1+600 L	0,65	0,52	1,05	0,82	0,24	1,3
1+605 P	0,66	0,53	1,06			
2+100 L	0,35	0,28	0,56			
2+105 P	0,61	0,49	0,98			
2+200 L	0,37	0,30	0,60			
2+205 P	0,41	0,33	0,66			

UWAGA: Dopuszczalne graniczne ugięcie sprężyste wg PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. Grudzień 1997., dla wskaźnika nośności 80% i obciążenia kołem 50 kN wynosi 1,4 mm

## Załącznik nr 2 Schematyczne oznaczenie odcinka pomiarowego

