

BIURO PROJEKTÓW I NADZORU BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO
„INTERPROJEKT” – DARIUSZ RUSNAK

ul. Kaczawska 13, Dziwiszów, 58-508 Jelenia Góra, tel. 605-305-220, email: dariusz.rusnak@interprojekt.biz.pl

NIP: 611-107-18-16, Bank PEKAO SA o. Jelenia Góra / 33 12401301 11110000 25785430

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

ZADANIE:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 2186D w miejscowości Księginice
w ramach zadania pn.:
„Rozbudowa układu komunikacyjnego w obrębie autostrady A4”
- węzeł Mikołajowice – strona północna

INWESTOR:

Powiat Legnicki
Plac Słowiański 1, 59-220 Legnica

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

**POMIAR RUCHU WRAZ Z PROGNOZĄ RUCHU
I OBLICZENIEM KATEGORII RUCHU**

JELENIA GÓRA maj 2024r.

1. Wstęp

1.1. Nazwa zadania

Prognoza ruchu i obliczeniem kategorii ruchu n drodze powiatowej 2186D w obrębie autostrady A4”

1.2. Zamawiający

Starostwo Powiatowe w Legnicy

Pl. Słowiański 1

59-220 Legnica

Pomiar ruchu wraz z prognozą ruchu i obliczeniem kategorii ruchu n drodze powiatowej 2186D w obrębie autostrady A4”

1.3. Cel, zakres i podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie prognozy ruchu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 2186D, a następnie określenie kategorii ruchu z wykorzystaniem pomiarów ruchu drogowego dostarczonych przez Zamawiającego.

Podstawą określenia kategorii ruchu jest Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych stanowiący załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

2. Pomiary i analiza ruchu kołowego

Pomiar ruchu i obliczenie średniego dobowego ruchu.

Pomiar ruchu przyjęto na podstawie materiałów udostępnionych przez Zamawiającego. Wyniki pomiarów ruchu przedstawiają się następująco.

Zestawienie wyników pomiarów ruchu.

Lp.	Kategoria pojazdów	Data pomiaru		Łącznie pojazdy	Symbol grupy	Udział%
		02.07.2019r.	04.07.2019r.			
1	Motocykle	19	54	73	b	0,67
2	Sam. osobowe	4513	4491	9004	c	82,42
3	Sam. dostawcze	400	361	761	d	6,97
4	Sam. ciężarowe bez przyczepy	169	202	371	r	3,40
5	Sam. ciężarowe z przyczepą	273	325	598	f	5,47
6	Autobusy	36	36	72	g	0,66
7	Ciągniki rolnicze	19	26	45	h	0,41
RAZEM		5429	5495	10924		100,00

Obliczenie średniego dobowego ruchu w roku (SDR).

Do określenia SDR uwzględniono współczynniki przeliczeniowe średniego dobowego ruchu w dni tygodnia na średni dobowy ruch w miesiącu oraz średniego dobowego ruchu w miesiącu na średni dobowy ruch w roku:

$$SDR = (5429 + 5495) / 2 * 0,86 * 1,02 * 1,087 = 5208 \text{ poj./dobę}$$

Udział poszczególnych kategorii pojazdów w SDR

Lp.	Kategoria pojazdów	Symbol grupy	Poj. / dobę
1	Motocykle	b	35
2	Sam. osobowe	C	4293
3	Sam. dostawcze	d	363
4	Sam. ciężarowe bez przyczepy	e	177
5	Sam. ciężarowe z przyczepą	f	285
6	Autobusy	g	34+8=42
7	Ciągniki rolnicze	h	21
RAZEM			5208

3. Pomiary i analiza ruchu kołowego

Prognoza ruchu na 10 lat po oddaniu drogi do użytku, do roku 2035

Lp.	Kategoria pojazdów	Symbol grupy	Poj/ dobę
1	Motocykle	b	35
2	Sam. osobowe	c	5940
3	Sam. dostawcze	d	415
4	Sam. ciężarowe bez przyczepy	e	204
5	Sam. ciężarowe z przyczepą	f	427
6	Autobusy	g	47
7	Ciągniki rolnicze	h	21
RAZEM			7089

4. Wyznaczenie kategorii ruchu

Klasyfikację ruchu projektowego ze względu na sumaryczną liczbę równoważnych osi standardowych 100 KN/oś.

Kategoria ruchu	N_{100} [mln osi 100 KN na pas obl.]
1	2
KR1	$0,03 < N_{100} \leq 0,09$
KR2	$0,09 < N_{100} \leq 0,50$
KR2	$0,50 < N_{100} \leq 2,5$
KR4	$2,50 < N_{100} \leq 7,30$
KR5	$7,30 < N_{100} \leq 22,00$
KR6	$22,00 < N_{100} \leq 52,00$
KR7	$N_{100} \geq 52,00$

W obliczeniach ruchu projektowego należy określić sumaryczny ruch pojazdów ciężkich w całym okresie projektowym, w każdej z trzech kategorii:

- a) N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep,
- b) N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami,
- c) N_A – sumaryczna liczba autobusów.

Sumaryczny ruch pojazdów ciężkich w danej kategorii określa się poprzez zsumowanie liczby pojazdów ciężkich w tej kategorii w kolejnych latach okresu projektowego. Natężenie ruchu pojazdów ciężkich ustala się na podstawie prognoz ruchu wykonanych w oparciu o odrębne przepisy.

Ruch projektowy, czyli sumaryczną liczbę równoważnych osi standardowych 100 kN przypadającą na pas obliczeniowy w całym okresie projektowym oblicza się wg wzoru:

$$N_{100} = f_1 * f_2 * f_3 * (N_C * r_C + N_{C+P} * r_{C+P} + N_A * r_A)$$

gdzie:

N_{100} – ruch projektowy, czyli sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 100 kN w całym okresie projektowym nawierzchni przypadająca na pas obliczeniowy,

N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep (C) w całym okresie projektowym

N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami (C+P) w całym okresie projektowym,

N_A – sumaryczna liczba autobusów (A) w całym okresie projektowym,

r_C – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych bez przyczep (C) na liczbę osi standardowych 100 kN,

r_{C+P} – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych z przyczepą (C+P) na liczbę osi standardowych 100 kN,




r_A – współczynnik przeliczeniowy liczby autobusów (A) na liczbę osi standardowych 100 kN,

f_1 – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu,

f_2 – współczynnik szerokości pasa ruchu,

f_3 – współczynnik pochylenia niwelety,

Współczynniki przeliczeniowe pojazdów na równoważne osie standardowe 100 kN przy podziale pojazdów na kategorie C, C+P i A

Lp.	Kategoria pojazdów	Przykładowe typy pojazdów	Rodzaj drogi			
			Autostrady i drogi ekspresowe	Drogi krajowe	Pozostałe drogi	
			Dopuszczalny nacisk osi pojedynczej przyjęte do projektowania nawierzchni			
1	2	3	4	5	6	7
1.	Samochody ciężarowe bez przyczep C		0,50	0,50	0,45	0,45
2.	Samochody ciężarowe z przyczepami C+P		1,95	1,80	1,70	1,60
3.	Autobusy A		1,25	1,20	1,15	1,05

Obliczeniowy pas ruchu jest to pojedynczy, najbardziej obciążony przez pojazdy ciężkie pas ruchu projektowanej jezdni. W tabeli poniżej przedstawiono współczynniki obliczeniowego pasa ruchu f_1 w zależności od liczby pasów ruchu i od liczby kierunków ruchu, dla których określono sumaryczną liczbę pojazdów ciężkich N_C , N_{C+P} i N_A . Współczynnik f_1 oznacza udział pojazdów ciężkich na pasie obliczeniowym.

Współczynniki obliczeniowego pasa ruchu f_1

Lp.	Liczba pasów ruchu w dwóch kierunkach ruchu lub w jednym kierunku ruchu	Współczynnik f_1	
		$N_{L,}, N_{L+P}$ i N_A określone w dwóch kierunkach ruchu	$N_{L,}, N_{L+P}$ i N_A określone w jednym kierunku ruchu
1.	2.	3.	4.
1.	1	1,00	1,00
2.	2	0,50	0,90
3.	3	0,50	0,70
4.	4	0,45	0,70
5.	5	0,45	0,70
6.	6 i więcej	0,35	0,70

Szerokość pasa ruchu wpływa na rozkład poprzeczny obciążeń na pasie ruchu. Przy węższych pasach ruchu obciążenia mocniej koncentrują się wzdłuż jednego śladu. Zjawisko to uwzględnia się w projektowaniu dobierając odpowiednio współczynnik szerokości pasa ruchu f_2 zgodnie z tabelą poniżej:

Współczynniki szerokości pasa ruchu f_2

Lp.	Szerokość pasa ruchu (s)	Współczynnik
1.	2.	3.
1.	$s \geq 3,50$ m	1,00
2.	$3,00 \leq s < 3,50$ m	1,06
3.	$2,75 \leq s < 3,00$ m	1,13
4.	$s < 2,75$ m	1,25

Na drogach, gdzie występują duże pochylenia niwelety drogi, obciążenia nawierzchni wzrastają wskutek oddziaływania sił poziomych i zmniejszenia prędkości ruchu. Do obliczania ruchu projektowego należy wprowadzić współczynnik pochylenia niwelety f_3 , uwzględniający zwiększenie obciążenia na dużych pochyleniach niwelety wtedy, gdy pochylenie na rozpatrywanym odcinku drogi przekracza 6%. Współczynnik pochylenia niwelety należy zastosować zarówno do wzniesień, jak i do spadków podłużnych drogi. Ze względu na zachowanie jednolitej konstrukcji nawierzchni i technologii robót zaleca się na danym odcinku drogi, o dużych zróżnicowanych pochyleniach niwelety przyjąć jedną kategorię ruchu. Zaleca się przyjąć uśrednione pochylenie podłużne i dla niego określić z poniższej tabeli współczynnik pochylenia niwelety f_3 .

Współczynniki pochylenia niwelety f_3

Lp.	Pochylenie niwelety drogi (i)	Współczynnik f_3
i	i	f_3
1.	$i < 6\%$	1,00
2.	$6\% \leq i < 7\%$	1,10
3.	$7\% \leq i < 9\%$	1,25
4.	$9\% \leq i < 10\%$	1,35
5.	$i \geq 10\%$	1,45

Wyznaczenie kategorii ruchu dla drogi powiatowej 2186D jednojezdniowej, dwupasowej

Dane projektowe:

- Droga powiatowa
- Przekrój jednojezdniowy, po jednym pasie ruchu o szerokości 3,50 m w każdym kierunku
- Średnie pochylenie niwelety poniżej 6%
- Okres projektowy 20 lat

Określenie kategorii ruchu

Sumaryczna liczba osi standardowych 100kN przypadająca na pas obliczeniowy wynosi:

$$N_{100} = 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (204 \cdot 0,45 + 427 \cdot 1,7 + 47 \cdot 1,15) \cdot 365 \cdot 20 = 3\,181\,888 \text{ osie } 100 \text{ kN} / \text{ pas obliczeniowy}$$

co odpowiada kategorii **KR4**.