

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:

**Przebudowa i rozbudowa drogi powiatowej nr 2186D
w miejscowości Mikołajowice
w ramach zadania pn.:
„Rozbudowa układu komunikacyjnego w obrębie autostrady A4”
- węzeł Mikołajowice – strona południowa**

INWESTOR:

**Powiat Legnicki
Plac Słowiański 1, 59-220 Legnica**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

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

JELEŃ GÓRA kwiecień 2024r.

1. Wstęp

1.1. Nazwa zadania

Pomiar ruchu wraz z prognozą 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 pomiarów i prognozy ruchu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 2186D, a następnie określenie kategorii ruchu z wykorzystaniem tych pomiarów.

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.

W celu określenia natężenia ruchu pojazdów, przeprowadzono ręczny pomiar ruchu drogowego przez 16 godzin tj. w godz. od 6:00 do 22:00 w dniach 9 i 11 kwietnia 2024r. Pomiaru dokonano w ciągu drogi powiatowej nr 2186D pomiędzy autostradą A4 a terenem zabudowanym miejscowości Mikołajowice. Pomiar wykonano w obu kierunkach.

Zestawienie wyników pomiarów ruchu.

| Lp. | Kategoria pojazdów | Data pomiaru | | Łącznie pojazdy | Symbol grupy | Udział% |
|--------------|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| | | 09.04.2024r. | 11.04.2024r. | | | |
| 1 | Motocykle | 6 | 18 | 24 | b | 0,72 |
| 2 | Sam. osobowe | 1504 | 1497 | 3001 | c | 89,56 |
| 3 | Sam. dostawcze | 133 | 120 | 254 | d | 7,55 |
| 4 | Sam. ciężarowe bez przyczepy | 12 | 15 | 27 | r | 0,81 |
| 5 | Sam. ciężarowe z przyczepą | 8 | 7 | 15 | f | 0,45 |
| 6 | Autobusy | 8 | 8 | 16 | g | 0,48 |
| 7 | Ciągniki rolnicze | 6 | 9 | 15 | h | 0,45 |
| RAZEM | | 1677 | 1674 | 3351 | | 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:

$$SDR = (1677 + 1674) / 2 * 0,86 * 1,02 * 1,087 = 1598 \text{ poj./dobę}$$

Udział poszczególnych kategorii pojazdów w SDR

| Lp. | Kategoria pojazdów | Symbol grupy | Poj. / dobę |
|--------------|------------------------------|--------------|-------------|
| 1 | Motocykle | b | 11 |
| 2 | Sam. osobowe | C | 1431 |
| 3 | Sam. dostawcze | d | 121 |
| 4 | Sam. ciężarowe bez przyczepy | e | 13 |
| 5 | Sam. ciężarowe z przyczepą | f | 7 |
| 6 | Autobusy | g | 8 |
| 7 | Ciągniki rolnicze | h | 7 |
| RAZEM | | | 1598 |

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 | 12 |
| 2 | Sam. osobowe | C | 1852 |
| 3 | Sam. dostawcze | d | 135 |
| 4 | Sam. ciężarowe bez przyczepy | e | 15 |
| 5 | Sam. ciężarowe z przyczepą | f | 10 |
| 6 | Autobusy | g | 8 |
| 7 | Ciągniki rolnicze | h | 7 |
| RAZEM | | | 2109 |

4. Wyznaczenie kategorii ruchu

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

| Kategoria ruchu | N_{100} |
|-----------------|------------------------------|
| 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 | | | |
| | | | 115 kN | 115 kN | 115 kN | 100 kN |
| 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 |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| 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:

$$N_{100} = 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (13 \cdot 0,45 + 7 \cdot 1,7 + 8 \cdot 1,15) \cdot 365 \cdot 20 = 117\,392 \text{ osie } 100 \text{ kN} / \text{ pas obliczeniowy}$$

co odpowiada kategorii KR2.

W porozumieniu z Inwestorem ze względu na znajdujące się w sąsiedztwie tereny przeznaczone pod przemysł, składy i usługi wg istniejącego MPZP, przyjmuje się kategorię ruchu **KR3**.