

**PRZYKŁAD OBLICZENIA SDR I RODZAJOWEJ STRUKTURY RUCHU
W PUNKTACH POMIAROWYCH**

1. Obliczenie SDR pojazdów silnikowych ogółem w punkcie pomiarowym typu P

Zestawienie zbiorcze wyników z pomiarów przeprowadzonych w 2010 roku w punkcie typu P na drodze wojewódzkiej przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Kierunek „L” (lewy - zgodny z malejącym pikietażem drogi)

Numer pomiaru [i]	Godziny pomiaru	Liczba zarejestrowanych pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h” [X _i]
		b	c	d	e	f	g	h	a	
1	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	2	1899	278	129	278	27	8	29	2621
2	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	4	2158	318	167	423	34	7	100	3111
3	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	9	2572	120	24	33	26	1	62	2785
4	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	6	2075	376	234	505	23	21	88	3240
5	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	0	171	74	9	183	9	0	2	446
6	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	1	1983	114	47	239	20	1	19	2405
Ogółem		22	10858	1280	610	1661	139	38	300	14608

Kierunek „P” (prawy - zgodny z rosnącym pikietażem drogi)

Numer pomiaru [i]	Godziny pomiaru	Liczba zarejestrowanych pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h” [X _i]
		b	c	d	e	f	g	h	a	
1	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	1	1940	337	178	254	36	8	34	2754
2	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	5	2302	383	187	515	35	9	102	3436
3	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	5	2121	127	28	36	27	0	85	2344
4	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	4	2138	371	219	573	33	26	93	3364
5	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	0	206	70	27	175	5	1	0	484
6	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	1	1855	195	41	292	23	0	29	2407
Ogółem		16	10562	1483	680	1845	159	44	343	14789

Suma kierunków „D”

Numer pomiaru [i]	Godziny pomiaru	Liczba zarejestrowanych pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h” [X _i]
		b	c	d	e	f	g	h	a	
1	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	3	3839	615	307	532	63	16	63	5375
2	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	9	4460	701	354	938	69	16	202	6547
3	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	14	4693	247	52	69	53	1	147	5129
4	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	10	4213	747	453	1078	56	47	181	6604
5	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	0	377	144	36	358	14	1	2	930
6	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	2	3838	309	88	531	43	1	48	4812
Ogółem		38	21420	2763	1290	3506	298	82	643	29397

Obliczenie SDR w 2010 roku wykonuje się według wzoru [1] z rozdz. 2.7. Wytycznych na podstawie wyników zestawionych w tabelicy 1 dla sumy kierunków:

$$\begin{array}{lll} X_1 = 5375 & X_3 = 5129 & X_5 = 930 \\ X_2 = 6547 & X_4 = 6604 & X_6 = 4812 \end{array}$$

$$M_R = \frac{1}{3}(5375 + 6547 + 6604) \quad M_R = 6175$$

$$M_N = \frac{1}{2}(5129 + 4812) \quad M_N = 4971$$

$$R_N = 930$$

$$SDR = \frac{6175 \cdot 253 + 0,75 \cdot 6175 \cdot 52 + 4971 \cdot 60}{365} + 930$$

$$SDR = 6687 \text{ poj./dobę}$$

SDR pojazdów silnikowych ogółem w 2010 roku w punkcie pomiarowym typu P wynosi 6687 poj./dobę.

2. Obliczenie rodzajowej struktury ruchu w punkcie pomiarowym typu P

Rodajową strukturę ruchu oblicza się na podstawie sumarycznych liczb pojazdów poszczególnych kategorii, zarejestrowanych w całym cyklu pomiarowym (tabela 1). W obliczeniach nie uwzględnia się rowerów (kat. „a”). Procentowy udział poszczególnych kategorii pojazdów silnikowych w ruchu ogółem jest następujący:

a) motocykle (kat. „b”)

$$\frac{38}{29397} \cdot 100 = 0,1\%$$

b) samochody osobowe (kat. „c”)

$$\frac{21420}{29397} \cdot 100 = 72,9\%$$

c) samochody dostawcze (kat. „d”)

$$\frac{2763}{29397} \cdot 100 = 9,4\%$$

d) samochody ciężarowe bez przyczep (kat. „e”)

$$\frac{1290}{29397} \cdot 100 = 4,4\%$$

e) samochody ciężarowe z przyczepami (kat. „f”)

$$\frac{3506}{29397} \cdot 100 = 11,9\%$$

f) autobusy (kat. „g”)

$$\frac{298}{29397} \cdot 100 = 1,0\%$$

g) ciągniki rolnicze (kat. „h”)

$$\frac{82}{29397} \cdot 100 = 0,3\%$$

3. Obliczenie SDR pojazdów silnikowych i rodzajowej struktury ruchu w punkcie pomiarowym typu M

W punktach pomiarowych typu M wielkość SDR pojazdów silnikowych oraz rodzajową strukturę ruchu oblicza się w ten sam sposób, jak w punktach pomiarowych typu P.

4. Obliczenie SDR pojazdów silnikowych w punkcie pomiarowym typu W

W pomiarze ruchu na drogach wojewódzkich każdemu punktowi typu W został przyporządkowany jeden punkt typu P.

W punkcie pomiarowym typu W, w każdym z dni pomiarowych wykonuje się pomiar 8-godzinny, w godzinach 8⁰⁰-16⁰⁰. Nie wykonuje się pomiaru nocnego. W punkcie pomiarowym typu P, w każdym z dni pomiarowych wykonuje się pomiar 16-godzinny, w godzinach 6⁰⁰-22⁰⁰, oraz dodatkowo jeden 8-godzinny pomiar nocny w godzinach 22⁰⁰-6⁰⁰.

Do obliczenia SDR w punkcie pomiarowym typu W, z danych wynikowych dla przyporządkowanego punktu typu P, należy obliczyć współczynniki rozszerzenia próby z 8 do 16 godzin pomiarowych.

Przy założeniu, że punktowi pomiarowemu l typu W został przyporządkowany punkt pomiarowy j typu P, współczynniki rozszerzenia próby oblicza się wg wzoru:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{Y_{ij}}$$

gdzie:

r_{ij} - współczynnik rozszerzenia próby z 8 godzin pomiarowych (8⁰⁰-16⁰⁰) do 16 godzin pomiarowych (6⁰⁰-22⁰⁰) dla pojazdów silnikowych ogółem (suma kategorii od b do h) w pomiarze i , w punkcie j ,

X_{ij} - liczba pojazdów silnikowych ogółem (suma kategorii od b do h) w godzinach 6⁰⁰-22⁰⁰ pomiarze i , w punkcie j ,

Y_{ij} - liczba pojazdów silnikowych ogółem (suma kategorii od b do h) w godzinach 8⁰⁰-16⁰⁰ w pomiarze i , w punkcie j ,

i - numer pomiaru wg tablicy 2 z rozdz. 2.6 Wytycznych (z wyjątkiem numeru 5).

Na podstawie obliczonych współczynników rozszerzenia próby z przyporządkowanego punktu typu P wyniki pomiarów 8-godzinnych w punkcie pomiarowym l typu W przelicza się na wyniki w ciągu 16 godzin, wg wzoru:

$$X_{il} = Y_{il} \cdot r_{ij}$$

gdzie:

X_{il} - liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 6⁰⁰-22⁰⁰, w pomiarze i , w punkcie l ,

Y_{il} - liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 8⁰⁰-16⁰⁰, w pomiarze i , w punkcie l ,

r_{ij} - jak wyżej.

W powyższy sposób przelicza się ruch 8-godzinny na ruch 16-godzinny w punkcie pomiarowym l typu W dla pomiarów oznaczonych numerami 1, 2, 3, 4 oraz 6 uzyskując wielkości (X_{1l} , X_{2l} , X_{3l} , X_{4l} oraz X_{6l}).

W dalszym etapie oblicza się współczynnik ruchu nocnego dla przyporządkowanego punktu pomiarowego j typu P, wg wzoru:

$$n_j = \frac{X_{5j}}{X_{4j} + X_{5j}}$$

gdzie:

n_j - współczynnik ruchu nocnego dla punktu j ,

X_{5j} - liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 22⁰⁰-6⁰⁰ w pomiarze nr 5, w punkcie j ,

X_{4j} - liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 6⁰⁰-22⁰⁰ w pomiarze nr 4, w punkcie j .

Liczbę pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 22⁰⁰-6⁰⁰ w pomiarze nr 5, w punkcie l , oblicza się wg wzoru:

$$X_{5l} = \frac{X_{4l} \cdot n_j}{1 - n_j}$$

gdzie:

X_{5l} - liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 22⁰⁰-6⁰⁰ w pomiarze nr 5, w punkcie l ,

X_{4l} - obliczona liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach 6⁰⁰-22⁰⁰ w pomiarze nr 4, w punkcie l .

Po obliczeniu wielkości X_{1l} , X_{2l} , X_{3l} , X_{4l} , X_{5l} , X_{6l} , SDR w punkcie pomiarowym l typu W oblicza się w taki sam sposób, jak dla punktu typu P, wg wzoru [1] z rozdz. 2.7. Wytycznych. Rodzajową strukturę ruchu w punktach pomiarowych typu W oblicza się na podstawie rzeczywistych liczb pojazdów poszczególnych kategorii zarejestrowanych w rocznym cyklu pomiarowym, w sposób analogiczny jak dla punktu typu P.

Zestawienie zbiorcze wyników z pomiarów przeprowadzonych w 2010 roku w punkcie typu W na drodze wojewódzkiej przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3

Suma kierunków „D”

Numer pomiaru [i]	Godziny pomiaru	Liczba zarejestrowanych pojazdów poszczególnych kategorii								Suma pojazdów silnikowych od „b” do „h” [X _i]
		b	c	d	e	f	g	h	a	
1	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	0	335	106	30	22	33	28	6	554
2	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	16	346	47	23	90	9	11	62	542
3	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	6	309	14	5	9	6	0	63	349
4	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	0	401	58	47	61	26	15	64	608
6	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	0	287	8	5	11	5	3	12	319
Ogółem		22	1678	233	110	193	79	57	207	2372

$$Y_1 = 554$$

$$Y_3 = 349$$

$$Y_6 = 319$$

$$Y_2 = 542$$

$$Y_4 = 608$$

W tablicy 4 zestawiono dane do obliczenia współczynników rozszerzenia próby z przyporządkowanego punktu typu P.

Tablica 4

Numer pomiaru	Liczba pojazdów silnikowych ogółem w godzinach			Współczynniki rozszerzenia próby
	6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	
1	5375	3223	-	1,67
2	6547	3799	-	1,72
3	5129	2579	-	1,99
4	6604	3891	-	1,70
5	-	-	930	-
6	4812	2765	-	1,74

Obliczenie danych wejściowych do obliczenia SDR dla punktu typu W:

$$X_1 = 554 \cdot 1,67 = 925$$

$$X_2 = 542 \cdot 1,72 = 932$$

$$X_3 = 349 \cdot 1,99 = 695$$

$$X_4 = 608 \cdot 1,7 = 1034$$

$$X_6 = 319 \cdot 1,74 = 555$$

Obliczenie współczynnika ruchu nocnego oraz wielkości X_5 z danych dla punktu typu P:

$$n = \frac{930}{6604 + 930} = 0,12$$

$$X_5 = \frac{1034 \cdot 0,12}{1 - 0,12}$$

$$X_5 = 141$$

SDR pojazdów silnikowych ogółem oblicza się wg wzoru [1] z rozdz. 2.5, tak jak dla punktu typu P:

$$M_R = \frac{1}{3}(925 + 932 + 1034) \quad M_R = 964$$

$$M_N = \frac{1}{2}(695 + 555) \quad M_N = 625$$

$$R_N = 141$$

$$SDR = \frac{964 \cdot 253 + 0,75 \cdot 964 \cdot 52 + 625 \cdot 60}{365} + 141$$

$$SDR = 1015 \text{ poj./dobę}$$

SDR pojazdów silnikowych ogółem w 2010 roku w punkcie pomiarowym typu W wynosi 1015 poj./dobę.

5. Obliczenie rodzajowej struktury ruchu w punkcie pomiarowym typu W

Rodziejową strukturę ruchu w punkcie pomiarowym typu W oblicza się na podstawie sumarycznych liczb tych pojazdów, zarejestrowanych w rocznym cyklu pomiarowym (tablica 3), w sposób analogiczny jak dla punktu typu P.

a) motocykle (kat. „b”)

$$\frac{22}{2372} \cdot 100 = 0,9\%$$

b) samochody osobowe (kat. „c”)

$$\frac{1678}{2372} \cdot 100 = 70,7\% \text{ przyjęto } 70,8\%$$

- c) samochody dostawcze (kat. „d”)
 $\frac{233}{2372} \cdot 100 = 9,8\%$ przyjęto 9,9%
- d) samochody ciężarowe bez przyczep (kat. „e”)
 $\frac{110}{2372} \cdot 100 = 4,6\%$
- e) samochody ciężarowe z przyczepami (kat. „f”)
 $\frac{193}{2372} \cdot 100 = 8,1\%$
- f) autobusy (kat. „g”)
 $\frac{79}{2372} \cdot 100 = 3,3\%$
- g) ciągniki rolnicze (kat. „h”)
 $\frac{57}{2372} \cdot 100 = 2,4\%$

Uwaga: W przypadku, gdy suma procentowych udziałów poszczególnych kategorii pojazdów silnikowych jest różna od 100, poprawki wprowadza się do kategorii reprezentowanej najliczniej.