

Obliczenia programu sygnalizacji dla ruchu wahadłowego

Dane:

- L – odległość między liniami zatrzymań
dL – średnia długość pojazdu
 v_e – prędkość ewakuacji (przyjmować 8,3 – 11,1 m/s, co odpowiada 30-40 km/h)
 t_e – czas ewakuacji
 t_m – czas międzyzielony
 t_{trac} – czas tracony w cyklu
y – stopień nasycenia pasa ruchu
Y – suma stopni nasycenia
G – długość sygnału zielonego
 G_e – długość sygnału zielonego efektywnego
 T_{min} – minimalna długość cyklu
 T_{opt} – optymalna długość cyklu
T – długość cyklu
Q – natężenie ruchu w godzinie szczytowej na drodze
 Q_i – natężenie ruchu w godzinie szczytowej na pasie ruchu i
S – natężenie nasycenia pasa ruchu
w – szerokość pasa ruchu pozostawionego dla ruchu

Założenia:

1. Natężenie w godzinie szczytu na odcinku drogi wynosi 10% wartości średniego dobowego natężenia.

$$Q = 0,1 \cdot SDR \quad [E/h]$$

2. Jednakowe natężenie ruchu na obu pasach ruchu.

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad [E/h]$$

3. Stała prędkość ewakuacji pojazdów.

$$v_e = const \quad [m/s]$$

4. Czas dojazdu wynoszący 0 s.

5. Średnia długość pojazdu $dL = 10$ [m]

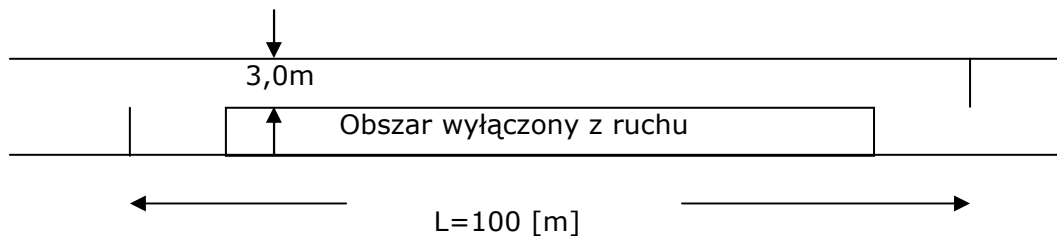
6. Czasy trwania sygnału:

- zielonego 8s (minimalny),
- żółtego 3s,
- czerwonego z żółtym 1s.

Wzory i algorytm obliczeń:

1. Natężenie nasycenia pasa ruchu: $S = 525 \cdot w \text{ [E/h]}$
2. Czas ewakuacji pojazdów: $t_e = \frac{L + dL}{v_e} \text{ [s]}$
3. Czas międzyzielony: $t_m = t_z + t_e - t_d \text{ [s]}$
4. Stopnie nasycenia pasów ruchu: $y_1 = y_2 = \frac{Q_1}{S} \text{ [-]}$
5. Suma stopni nasycenia: $Y = y_1 + y_2 \text{ [-]}$
6. Czas tracony w cyklu: $t_{trac} = 2 \cdot (t_m - 1) \text{ [s]}$
7. Minimalna długość cyklu: $T_{min} = \frac{t_{trac}}{1 - Y} \text{ [s]}$
8. Optymalna długość cyklu: $T_{opt} = \frac{1,5 \cdot t_{trac} + 5}{1 - Y} \text{ [s]}$
9. Długość sygnału zielonego jednej fazy: $G_1 = G_2 = \frac{y_1}{Y} \cdot (T - t_{trac}) - 1 \text{ [s]}$

Przykład obliczeniowy:



Założenia:

1. $v_e = 40 \text{ [km/h]} = 11,1 \text{ [m/s]}$
2. $SDR = 7000 \rightarrow Q_1 = Q_2 = 350 \text{ [E/h]}$

Obliczenia:

1. Natężenie nasycenia pasa ruchu: $S = 525 \cdot 3,0 = 1575 \text{ [E/h]}$
2. Czas ewakuacji pojazdów: $t_e = \frac{100 + 10}{11,1} = 9,9 \approx 10 \text{ [s]}$
3. Czas międzyzielony: $t_m = 3 + 10 - 0 = 13 \text{ [s]}$
4. Stopnie nasycenia pasów ruchu: $y_1 = y_2 = \frac{350}{1575} = 0,22 \text{ [-]}$
5. Suma stopni nasycenia: $Y = 0,22 + 0,22 = 0,44 \text{ [-]}$

6. Czas tracony w cyklu:

$$t_{trac} = 2 \cdot (13 - 1) = 24 \text{ [s]}$$

7. Minimalna długość cyklu:

$$T_{min} = \frac{24}{1 - 0,44} = 42,8 \approx 43 \text{ [s]}$$

8. Optymalna długość cyklu:

$$T_{opt} = \frac{1,5 \cdot 24 + 5}{1 - 0,44} = 76,5 \approx 76 \text{ [s]}$$

*Zaokrąglić do parzystej wartości.

9. Długość sygnału zielonego jednej fazy:

Należy przyjąć wartość pomiędzy cyklem minimalnym, a optymalnym:

$$T_{min} \leq T \leq 1,5 \cdot T_{opt} \text{ [s]}$$

W przypadku niedługich cykli zaleca się stosować długość cyklu optymalnego:

$$G_1 = G_2 = \frac{0,22}{0,44} \cdot (77 - 24) - 1 = 25 \text{ [s]}$$

10. Program sygnalizacji:

