

HOREB Pracownia Projektów Drogowych Maria Krzyżowska
43-430 Kowale 9
tel. 889-574-395, e-mail: horeb@interia.eu

Projekt organizacji ruchu na czas robót

Przebudowa drogi powiatowej nr 1456S w Gminie Porąbka

Zamawiający:

Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej
ul. Tadeusza Regera 81, 43-382 Bielsko-Biała

Projektował:

mgr inż. Marcin Krzyżowski

Kowale, lipiec 2013r

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Ustawa z 20 czerwca 1997r. Prawo o ruchu drogowym DZ.U. nr 98 poz. 602.
- Rozporządzenie MI oraz MSWiA z dnia 31.07.2002r. „Znaki i sygnały drogowe”.
- Rozporządzenie MI z dnia 23.09.2003r. „W sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonania nadzoru nad tym zarządzaniem”.
- wizja w terenie.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie organizacji ruchu na czas robót w na drodze powiatowej nr 1456S Czaniec - Porąbka (ul. Karpacka w Czańcu i ul. Krakowska w Porąbce) na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową 4479 S Czaniec – Roczyny – Andrychów (ul. Kard. K. Wojtyły) w Czańcu do budynku Urzędu Gminy w centrum Porąbki. Łączna długość opracowania 3600m

Lokalizację inwestycji przedstawiono na rysunku nr 1 - Orientacja

3. Opis stanu istniejącego

Parametry techniczne drogi powiatowej:

- klasa drogi L - lokalna
- droga jednojezdniowa, dwupasowa dwukierunkowa
- prędkość projektowa: $V_p=50\text{km/h}$ (40 km/h)
- zasadnicza szerokość jezdni 5,8 m (obszar zamiejski) – 7,0m (centrum Porąbki)
- szerokość poboczy: 0,5m - 1m
- odwodnienie rowami otwartymi, kanalizacja deszczowa w centrum Porąbki.

Opracowywany odcinek drogi przebiega w miejscowościach Czaniec i Porąbka na terenie gminy Porąbka w powiecie bielskim. Droga rozpoczyna się skrzyżowaniem z ul. Kard. K. Wojtyły (droga powiatowa 4479 S Czaniec – Roczyny – Andrychów) jako ul. Karpacka w Czańcu i biegnie do granicy Czańca z Porąbką (około 700m). Dalej droga powiatowa biegnie do centrum Porąbki jako ul. Krakowska krzyżując się z ulicami gminnymi: ul. Bystrą, ul. Brzozową, z ul. Chabrową i z ul. Centralną. Początkowy odcinek drogi o długości około 500m biegnie wzdłuż gęstej zabudowy jednorodzinnej. Dalej przez 900m, aż do ul. Bystrej są niezagospodarowane tereny łąk od strony wschodniej i obwałowania rzeki Soły od strony zachodniej. Od ul. Bystrej droga przebiega pośród luźnej zabudowy jednorodzinnej oraz ośrodka wypoczynkowego przy ul. Brzozowej, który będzie w najbliższym czasie rozbudowywany. Ostatnie 600mb opracowania biegnie wśród zwartej zabudowy jednorodzinnej kończąc się przy budynkach, przedszkola, szkoły podstawowej, kościoła

i Urzędu Gminy.

Na opracowywanym odcinku droga posiada 21 łuków poziomych w tym dwa o najmniejszym promieniu $R=60m$, zlokalizowane przed skrzyżowaniem z ul. Centralną w centrum Porąbki przed którymi są ustawione znaki B-33 z ograniczeniem prędkości do 40 km/h. Droga posiada oznakowanie ostrzegawcze o niebezpiecznych zakrętach na długości 2km od skrzyżowania z DP4479S w kierunku Porąbki i ograniczenie tonażowe do 7,5 tony nie dotyczące autobusów na całym odcinku.

Jednostronny chodnik biegnie od okolic ul. Chabrowej do ul. Centralnej, a dalej do końca opracowania chodnik obustronny. Przystanki autobusowe są bez zatok przystankowych, wyznaczone znakami pionowymi D-15. Na opracowywanym odcinku jest wyznaczone jedno przejście dla pieszych na wysokości budynków szkoły podstawowej i przedszkola w centrum Porąbki.

4. Opis projektowanego zagospodarowania terenu

W ramach inwestycji: „Przebudowa drogi powiatowej 1456S w Gminie Porąbka”, zaprojektowano:

- budowa jednostronnego chodnika dla pieszych od istniejącego przejścia na ul. Kardynała Karola Wojtyły w kierunku Porąbki do ostatnich zabudowań w Czańcu.
- budowa jednostronnego chodnika dla pieszych od ul. Bystrej do istniejącego chodnika za ul. Chabrową
- budowa zatok autobusowych w pobliżu istniejących przystanków, tam gdzie pozwala na to szerokość pasa drogowego.
- przebudowa skrzyżowania z ul. Centralną
- przebudowa istniejących chodników
- przebudowa nawierzchni na całym zakresie opracowania
- wykonanie odwodnienia kanalizacją deszczową na długości projektowanych chodników

5. Rozwiązanie organizacji ruchu na czas budowy

Organizację ruchu podzielono na czterdzieści dwa odcinki przedstawione orientacyjnie na rysunku nr 2 – Plansza zbiorcza z podziałem na etapy.

Etapy do 1 – 33

Prace związane z wykonaniem robót bitumicznych (frezowanie, skropienie nawierzchni, układanie warstwy wiążącej i wyrównawczej) będą wykonywane z zawężeniem jezdni do jednego pasa ruchu o szerokości 2,75m odpowiednio poszerzonego na łukach poziomych. Dla w/w etapów przewidziana jest nakładka warstw asfaltowych i z uwagi na szybko postępujący charakter tych robót zastosowano sterowanie wahadłowe ręczne.

Dla etapów gdzie roboty bitumiczne nie są prowadzone razem z budową chodników lub zatok autobusowych, po wykonaniu dziennej działki robót przy sterowaniu ręcznym należy usunąć oznakowanie za wyjątkiem znaków B-33 i A-14, a znaki A-12b i A-12c zamienić na znak A-11 jako ostrzeżenie przed nierównościami technologicznymi na granicy istniejącej nawierzchni i zabudowanych warstw.

Prace związane z wykonaniem budowy chodników, zatok autobusowych i kanalizacji deszczowej prowadzone będą z zawężeniem jednego pasa ruchu i pozostawieniem łącznej szerokości jezdni, co najmniej 5,5m. Przy prowadzeniu tych robót niezależnie od robót bitumicznych należy w odpowiednich etapach zachować oznakowanie przedstawione na odpowiednich schematach z przestawieniem znaków U-21a, U21b i U-3d w kierunku krawędzi jezdni przy której prowadzone są roboty, zostawiając dwa pasy ruchu o łącznej szerokości co najmniej 5,5m z uwzględnieniem poszerzeń na łukach poziomych.

Na obszarach robót od strony najazdu należy ustawić tablice prowadzące U-3d, na końcu obszarów zaprojektowano zapory drogowe U-20b oraz na całej długości wydzielonego odcinka robót wzdłuż krawędzi jezdni zostaną ustawione skrajnie U-21a i U-21b. Na w/w elementach bezpieczeństwa ruchu w porach niedostatecznej widoczności oraz w nocy należy ustawić światła ostrzegawcze pulsacyjne w kolorze żółtym.

W celu skierowania pieszych na pobocze po drugiej stronie drogi względem prowadzonych robót na 40 m przed wygrozdeniami zastosowano znaki B-41 „Zakaz ruchu pieszych” i tabliczkami „Przejdźcie drugą stroną ulicy”.

Na odcinku prowadzonych prac wprowadzono ograniczenie prędkości do 40 km/h (B-33) wraz z zakazem wyprzedzania (B-25) poprzedzone znakami ostrzegawczymi o prowadzeniu robót drogowych (A-14) i zwężeniach jezdni (A-12a i A-12b). Poza obszarem zabudowanym zastosowano stopniowanie prędkości poprzez ograniczenie 60 km/h.

Na wszystkich wlotach podporządkowanych oraz na ul. Kardynała Karola Wojtyły ustawiono tablice uprzedzające F-6 z piktogramami znaków ostrzegawczych o robotach drogowych i odpowiednim zwężeniu: A-12a lub A-12b. Zastosowane tablice F-6 powinny mieć wymiar nie mniejszy niż 120cm na 90 cm.

W etapach gdzie powierzchnia robót zajmuje istniejące przystanki autobusowe przesunięto je poza obszar robót. Kolejność wprowadzania poszczególnych etapów może zostać zmieniona.

Etap 34 - Etap 41

Z uwagi na wymianę podbudowy na tym odcinku przebudowywanej drogi, zastosowano zajęcie jednego pasa ruchu z zastosowaniem sygnalizacji świetlnej wahadłowej. Obliczenia dla sygnalizacji przedstawiono w załączniku 1.

Oznakowanie przyjęto tak jak dla etapów 1 – 33, z uzupełnieniem o znaki ostrzegawcze A-29,

wyznaczenia tymczasowych przejść dla pieszych i malowanie poziome linii zatrzymań P-14.

Przy prowadzeniu robót budowy chodników, zatok autobusowych i kanalizacji deszczowej niezależnie od robót przebudowy nawierzchni należy w odpowiednich etapach zachować oznakowanie przedstawione na rysunkach z likwidacją sygnalizacji wahadłowej wraz ze znakiem A-29 i przestawieniem znaków U-21a, U21b i U-3d w kierunku krawędzi jezdni przy której prowadzone są roboty, zostawiając dwa pasy ruchu o łącznej szerokości co najmniej 5,5m z uwzględnieniem poszerzeń na łukach poziomych.

Kolejność wprowadzania poszczególnych etapów może zostać zmieniona.

Etap 42a i 42b – Etap zakłada zamknięcie ulicy Karpackiej i Krakowskiej na czas układania warstwy ścieralnej. W rozdziale na dwa etapy (od początku opracowania do ul. Centralnej i od ul. Centralnej do końca opracowania). Objazd będzie prowadzony ulicą Bukowską (droga powiatowa 4477S), która biegnie równolegle do ulicy Krakowskiej. Dojazd do ul. Bukowskiej będzie się odbywał poprzez ul. Wielka Puszcza (droga powiatowa S4480) od strony Porąbki i ul. Kardynała Karola Wojtyły (droga powiatowa 4479S) od strony Czańca. W celu prowadzenia kierowców zaprojektowano na trasie objazdu tabliczki kierujące F-9 oraz tablice przedstawiające schematycznie planowany objazd ustawione przy skrzyżowaniach dróg powiatowych oraz przy zjeździe z drogi krajowej nr 52. Na drogach gminnych łączących ul. Bukowską z ul. Krakowską ustawiono znaki D-4a od ul. Bukowskiej i zapory B-20 z zakazami ruchu B-1 od ul. Krakowskiej.

Rysunek 3.43 Oznakowanie przyległych dróg gminnych dla etapów nr 1 do 41 – na rysunku pokazano oznakowanie dróg gminnych na czas prowadzenia robót od etapu nr 1 do etapu nr 41. Na ul. Bratniej i Bystrej wprowadzono ruch jednokierunkowy. Przy wjeździe na ul. Centralną i ul. Boczna ustawiono znaki D-4a. Na ul. Brzozowej wprowadzono zakaz ruchu nie dotyczący mieszkańców. Na wlocie ul. Cmentarnej od ul. Bukowskiej uprzedzono o zakazie ruchu za 100m.

6. Termin wprowadzenia organizacji ruchu.

Planowany termin wprowadzenia organizacji ruchu na czas robót – lipiec 2014 rok.

7. Uwagi końcowe.

W uzgodnieniu z właścicielami, należy zapewnić im dojazdy i dojścia do posesji przy prowadzonych robotach.

Jako oznakowanie tymczasowe zastosować znaki z grupy wielkości o klasę wyższą niż istniejące w tym przypadku będą to znaki duże (D) dla drogi powiatowej, znaki winny posiadać lica z folii odbłaskowej typu 2.

Zastosowane znaki oraz sposób ich zamocowania powinny zapewniać ich stabilność oraz być

zgodne z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach oraz „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej. Zaleca się wyposażenie odzieży w elementy odbłaskowe o barwie żółtej lub pomarańczowej ułatwiające spostrzeganie przez kierujących.

Ręczne kierowanie ruchem może prowadzić pracownik wykonawcy robót, pod warunkiem posiadania odpowiednich uprawnień.

Polecenia i sygnały dawane przez osoby kierujące ruchem powinny być jednoznaczne i zrozumiałe dla uczestników ruchu drogowego oraz inne osoby znajdujące się na drodze.

W przypadku słabej widoczności osoba kierująca ruchem może wykorzystywać:

- latarkę wyposażoną w światło czerwone
- latarkę wyposażoną w światło czerwone i zielone
- tarczę do zatrzymywania pojazdów ze światłem odbłaskowym
- tarczę do zatrzymywania pojazdów ze światłem czerwonym

Osoby wykonujące czynności związane z kierowaniem ruchem powinny być wyposażone w narzutki ostrzegawcze o fluorescencyjnej barwie pomarańczowej,

z żółtymi pasami z materiału odbłaskowego (co najmniej II klasa widzialności), z nadrukiem koloru czarnego bądź granatowego na plecach i z przodu, o treści „KIEROWANIE RUCHEM”.

Komunikacja pomiędzy pracownikami kierującymi ruchem powinna odbywać się przy wykorzystaniu łączności radiowej.

W przypadku przejścia pieszych przez wykop ułożyć dla nich kładkę U-28.

Należy zachować skrajnię poziomą i pionową przy ustawianiu znaków.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu użyte do zabezpieczenia i oznakowania miejsca robót powinny być dobrze widoczne w dzień i w nocy i podlegać kontroli ich stanu podczas całego okresu prowadzonych robót.

Pozostałe zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP na czas prowadzenia robót.

O terminach poszczególnych utrudnień w ruchu, z uwzględnieniem możliwości czasowych zamknięć dróg bocznych, należy powiadomić skutecznie uczestników ruchu.

9. Spis rysunków

Rys. 1 - Orientacja, skala 1 : 20 000

Rys. 2 – Plansza zbiorcza z podziałem na etapy, skala 1 : 2 500

Rys. 3.1 - Plan sytuacyjny – Etap 1, skala 1 : 1 000
Rys. 3.2 - Plan sytuacyjny – Etap 2, skala 1 : 1 000
Rys. 3.3 - Plan sytuacyjny – Etap 3, skala 1 : 1 000
Rys. 3.4 - Plan sytuacyjny – Etap 4, skala 1 : 1 000
Rys. 3.5 - Plan sytuacyjny – Etap 5, skala 1 : 1 000
Rys. 3.6 - Plan sytuacyjny – Etap 6, skala 1 : 1 000
Rys. 3.7 - Plan sytuacyjny – Etap 7, skala 1 : 1 000
Rys. 3.8 - Plan sytuacyjny – Etap 8, skala 1 : 1 000
Rys. 3.9 - Plan sytuacyjny – Etap 9, skala 1 : 1 000
Rys. 3.10 - Plan sytuacyjny – Etap 10, skala 1 : 1 000
Rys. 3.11 - Plan sytuacyjny – Etap 11, skala 1 : 1 000
Rys. 3.12 - Plan sytuacyjny – Etap 12, skala 1 : 1 000
Rys. 3.13 - Plan sytuacyjny – Etap 13, skala 1 : 1 000
Rys. 3.14 - Plan sytuacyjny – Etap 14, skala 1 : 1 000
Rys. 3.15 - Plan sytuacyjny – Etap 15, skala 1 : 1 000
Rys. 3.16 - Plan sytuacyjny – Etap 16, skala 1 : 1 000
Rys. 3.17 - Plan sytuacyjny – Etap 17, skala 1 : 1 000
Rys. 3.18 - Plan sytuacyjny – Etap 18, skala 1 : 1 000
Rys. 3.19 - Plan sytuacyjny – Etap 19, skala 1 : 1 000
Rys. 3.20 - Plan sytuacyjny – Etap 20, skala 1 : 1 000
Rys. 3.21 - Plan sytuacyjny – Etap 21, skala 1 : 1 000
Rys. 3.22 - Plan sytuacyjny – Etap 22, skala 1 : 1 000
Rys. 3.23 - Plan sytuacyjny – Etap 23, skala 1 : 1 000
Rys. 3.24 - Plan sytuacyjny – Etap 24, skala 1 : 1 000
Rys. 3.25 - Plan sytuacyjny – Etap 25, skala 1 : 1 000
Rys. 3.26 - Plan sytuacyjny – Etap 26, skala 1 : 1 000
Rys. 3.27 - Plan sytuacyjny – Etap 27, skala 1 : 1 000
Rys. 3.28 - Plan sytuacyjny – Etap 28, skala 1 : 1 000
Rys. 3.29 - Plan sytuacyjny – Etap 29, skala 1 : 1 000
Rys. 3.30 - Plan sytuacyjny – Etap 30, skala 1 : 1 000
Rys. 3.31 - Plan sytuacyjny – Etap 31, skala 1 : 1 000
Rys. 3.32 - Plan sytuacyjny – Etap 32, skala 1 : 1 000
Rys. 3.33 - Plan sytuacyjny – Etap 33, skala 1 : 1 000
Rys. 3.34 - Plan sytuacyjny – Etap 34, skala 1 : 1 000
Rys. 3.35 - Plan sytuacyjny – Etap 35, skala 1 : 1 000
Rys. 3.36 - Plan sytuacyjny – Etap 36, skala 1 : 1 000
Rys. 3.37 - Plan sytuacyjny – Etap 37, skala 1 : 1 000
Rys. 3.38 - Plan sytuacyjny – Etap 38, skala 1 : 1 000

Rys. 3.39 - Plan sytuacyjny – Etap 39, skala 1 : 1 000

Rys. 3.40 - Plan sytuacyjny – Etap 40, skala 1 : 1 000

Rys. 3.41 - Plan sytuacyjny – Etap 41, skala 1 : 1 000

Rys. 3.42a - Plan sytuacyjny – Zamknięcie drogi na wykonanie warstwy ścieralnej I, skala 1:10 000

Rys. 3.42b - Plan sytuacyjny – Zamknięcie drogi na wykonanie warstwy ścieralnej II, skala 1:10 000

Rys 3.43 - Oznakowanie przyległych dróg gminnych dla etapów nr 1 – 41

Załącznik 1. Obliczenia dla sygnalizacji wahadłowej.

1. Etap 1w, 2w

1.1. Obliczenie czasu ewakuacji

Długość drogi ewakuacji – od linii zatrzymania do punktu kolizji:

$$s_1 = 130 \text{ m}$$

Zakładana prędkość na odcinku - 40 km/h = 11,1 m/s

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v} \quad t_{ew} = 12,61 \text{ s}$$

gdzie: v – prędkość (m/s);

s – długość drogi ewakuacji wydłużona o 10 m (m) = 130 + 10 = 140 m;

t_{ew} – czas ewakuacji (s).

Przyjęty czas ewakuacji $t = 13 \text{ s}$

1.2 Określenie minimalnej i maksymalnej długości cyklu

Natężenie nasycenia:

$$S = [S_o + 200 * (w - 3,5) - 30 * \delta_i * i] * \frac{1}{1 + u_c}$$

S_o - wyjściowe natężenie nasycenia - 1900E/hz

w - szerokość pasa ruchu - 3,0m

δ_i - wskaźnik kierunku pochylenia

i - średnie pochylenie wlotu - 0,3%

u_c - udział pojazdów ciężkich

$$S_1 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 1 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_1 = 1713$$

$$S_2 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 0 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_2 = 1714$$

Natężenie przyjęte do obliczeń:

$$Q = 300 \text{ P/h}$$

Stopień nasycenia:

- dla wlotu 1

$$Y_1 = \frac{Q}{S} \quad Y_1 = \frac{150}{1713} \quad Y_1 = 0,088$$

- dla wlotu 2

$$Y_2 = \frac{Q}{S} \quad Y_2 = \frac{150}{1714} \quad Y_2 = 0,087$$

Suma czasów międzyzielonych (2 grupy) $Dt_m = [13(ew.) + 3(ż.) + (1cz/ż)] \times 2 = 20 \text{ s}$

$$t_s = \sum (t_{m,f} - 1) \quad t_s = (34 - 1) \quad t_s = 33$$

t_s – czas tracony

$Dt_{m,f}$ – suma czasów międzyzielonych [s];

Dt – odstęp czasowy między pojazdami [s].

Obliczenie minimalnej długości cyklu:

$$T_{\min} = \frac{t_s}{1 - Y} \quad T_{\min} = 37 \text{ s}$$

Obliczenie optymalnej długości cyklu wg wzoru Webstera:

$$T_{opt} = \frac{1,5t_s + 5}{1 - Y} \quad T_{opt} = 60 \text{ s}$$

Zalecany przedział długości cyklu:

$$0,75T_{opt} \leq T \leq 1,5T_{opt} \quad 45 \leq T \leq 90 \Rightarrow \max = 120 \text{ s}$$

Wyznaczona długość cyklu na poziomie 90s mieści się w zalecanym przedziale cyklu sygnalizacyjnego.

2. Etap 3w, 4w

2.1 Obliczenie czasu ewakuacji

Długość drogi ewakuacji – od linii zatrzymania do punktu kolizji:

$$s_1 = 115 \text{ m}$$

Zakładana prędkość na odcinku - 40 km/h = 11,1 m/s

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v} \quad t_{ew} = 11,26 \text{ s}$$

gdzie: v – prędkość

(m/s);

s – długość drogi ewakuacji wydłużona o 10 m (m) = 115 + 10 = 125 m;

t_{ew} – czas ewakuacji (s).

Przyjęty czas ewakuacji $t = 12 \text{ s}$

2.2 Określenie minimalnej i maksymalnej długości cyklu

Natężenie nasycenia:

$$S = [S_o + 200 * (w - 3,5) - 30 * \delta_i * i] * \frac{1}{1 + u_c}$$

S_o - wyjściowe natężenie nasycenia - 1900E/hz

w - szerokość pasa ruchu - 3,0m

δ_i - wskaźnik kierunku pochylenia

i - średnie pochylenie wlotu - 0,3%

u_c - udział pojazdów ciężkich

$$S_1 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 1 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_1 = 1713$$

$$S_2 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 0 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_2 = 1714$$

Natężenie przyjęte do obliczeń:

$$Q = 300 \text{ P/h}$$

Stopień nasycenia:

- dla wlotu 1

$$Y_1 = \frac{Q}{S} \quad Y_1 = \frac{150}{1713} \quad Y_1 = 0,088$$

- dla wlotu 2

$$Y_2 = \frac{Q}{S} \quad Y_2 = \frac{150}{1714} \quad Y_2 = 0,087$$

Suma czasów międzyzielonych (2 grupy) $Dt_m = [12(\text{ew.}) + 3(\text{ż.}) + (1\text{cz}/\text{ż})] \times 2 = 20 \text{ s}$

$$t_s = \sum (t_{m,f} - 1) \quad t_s = (32 - 1) \quad t_s = 31$$

t_s – czas tracony

$Dt_{m,f}$ – suma czasów międzyzielonych [s];

Dt – odstęp czasowy między pojazdami [s].

Obliczenie minimalnej długości cyklu:

$$T_{\min} = \frac{t_s}{1 - Y} \quad T_{\min} = 34s$$

Obliczenie optymalnej długości cyklu wg wzoru Webstera:

$$T_{opt} = \frac{1,5t_s + 5}{1 - Y} \quad T_{opt} = 56s$$

Zalecany przedział długości cyklu:

$$0,75T_{opt} \leq T \leq 1,5T_{opt} \quad 42 \leq T \leq 84 \Rightarrow \max = 120s$$

Wyznaczona długość cyklu na poziomie 80s mieści się w zalecanej przedziale cyklu sygnalizacyjnego.

3. Etap 5w, 6w, 7w oraz 8w

3.1 Obliczenie czasu ewakuacji

Długość drogi ewakuacji – od linii zatrzymania do punktu kolizji:

$$s_1 = 150 \text{ m}$$

Zakładana prędkość na odcinku

$$- 40 \text{ km/h} = 11,1 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v}$$

$$t_{ew} = 14,41 \text{ s}$$

gdzie:

v – prędkość

(m/s);

s – długość drogi ewakuacji wydłużona o 10 m (m) = 150 + 10 = 160 m;

t_{ew} – czas ewakuacji (s).

Przyjęty czas ewakuacji

$$t = 15 \text{ s}$$

3.2 Określenie minimalnej i maksymalnej długości cyklu

Natężenie nasycenia:

$$S = [S_o + 200 * (w - 3,5) - 30 * \delta_i * i] * \frac{1}{1 + u_c}$$

S_o - wyjściowe natężenie nasycenia - 1900 E/hz

w - szerokość pasa ruchu - 3,0 m

δ_i - wskaźnik kierunku pochylenia

i - średnie pochylenie wlotu - 0,3%

u_c - udział pojazdów ciężkich

$$S_1 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 1 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_1 = 1713$$

$$S_2 = [1900 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 0 * 0,02] * \frac{1}{1 + 0,05} \quad S_2 = 1714$$

Natężenie przyjęte do obliczeń:

$$Q = 300 \text{ P/h}$$

Stopień nasycenia:

- dla wlotu 1

$$Y_1 = \frac{Q}{S} \quad Y_1 = \frac{150}{1713} \quad Y_1 = 0,088$$

- dla wlotu 2

$$Y_2 = \frac{Q}{S} \quad Y_2 = \frac{150}{1714} \quad Y_2 = 0,087$$

Suma czasów międzyzielonych (2 grupy)

$$Dt_m = [15(ew.) + 3(ż.) + (1cz/ż)] \times 2 = 20 \text{ s}$$

$$t_s = \sum (t_{m,f} - 1) \quad t_s = (38 - 1) \quad t_s = 37$$

t_s – czas tracony

$Dt_{m,f}$ – suma czasów międzyzielonych [s];

Dt – odstęp czasowy między pojazdami [s].

Obliczenie minimalnej długości cyklu:

$$T_{\min} = \frac{t_s}{1-Y} \quad T_{\min} = 41s$$

Obliczenie optymalnej długości cyklu wg wzoru Webstera:

$$T_{opt} = \frac{1,5t_s + 5}{1-Y} \quad T_{opt} = 67s$$

Zalecany przedział długości cyklu:

$$0,75T_{opt} \leq T \leq 1,5T_{opt} \quad 51 \leq T \leq 101 \Rightarrow \max = 120s$$

Wyznaczona długość cyklu na poziomie 100s mieści się w zalecanym przedziale cyklu sygnalizacyjnego.