

SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE	2
1.1. Cel i zakres opracowania	2
1.2. Podstawa opracowania	2
1.3. Lokalizacja odcinka	4
2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	4
2.1. Inwentaryzacja geometrii skrzyżowania	4
3. DANE RUCHOWE.....	5
4. ANALIZA ZDARZEŃ DROGOWYCH	7
5. OPIS PROGRAMU SYGNALIZACJI	8
5.1. Czasy międzzielone - obliczenia.....	9
5.2. Fazy pracy sygnalizacji.....	10
5.3. Harmonogram pracy sygnalizacji.....	15
5.4. Wykaz grup kolizyjnych	16
5.5. Obliczenia przepustowości i warunków ruchu	17
5.6. Sterownik sygnalizacji, system detekcji	19
OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	22

Spis rysunków:

Rys. 1	Orientacja
Rys. 2	Organizacja ruchu (skala 1:1000)
Rys. 3	Diagram natężenia ruchu
Rys. 4	Punkty kolizji (skala 1:250)
Rys. 5	Macierz grup kolizyjnych
Rys. 6	Fazy sygnalizacji
Rys. 7	Program sygnalizacji
Rys. 8	Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów (skala 1:500)
Rys. 9	Obliczenia czasów międzzielonych

1. DANE OGÓLNE

1.1. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt organizacji ruchu na drodze krajowej Nr 28 Zator – Medyka wraz z opracowaniem programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. 3-go Maja i ul. Rafineryjnej w miejscowości Jasło. Na podstawie dostępnych materiałów, wizji w terenie oraz inwentaryzacji oznakowania wykonano analizę niezbędnych potrzeb zmian oraz projekt rozwiązań w zakresie organizacji ruchu wraz z opracowaniem programu sygnalizacji świetlnej dla wskazanego skrzyżowania.

Niniejszy projekt sygnalizacji świetlnej oraz organizacji ruchu został wykonany zgodnie z załącznikiem Nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.),

Zakres projektu obejmował:

- a) pozyskanie mapy sytuacyjno-wysokościowej w niezbędnym zakresie,
- b) wykonanie inwentaryzacji stanu istniejącego w zakresie geometrii drogi, jej otoczenia, organizacji ruchu, wyposażenia w urządzenia brd,
- c) wykonanie analizy danych ruchowych,
- d) opracowanie programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu DK Nr 28 (skrzyżowanie ul. 3-go Maja i ul. Rafineryjnej)
- e) przedstawienie w formie opisowej i graficznej projektu organizacji ruchu drogowego na przedmiotowym skrzyżowaniu DK Nr 28.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Rzeszowie do umowy nr 0313/75/2004 z dnia 25 maja 2004 r. oraz zlecenie z dnia 19 grudnia 2006 r.,
- zgodnie z ustaleniem z GDDKiA projekt programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej Nr 28 objętym niniejszym opracowaniem wykonany został w oparciu o koncepcyjny projekt poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na drodze krajowej Nr 28 Zator – Medyka na odcinku od

km 204+510 do km 206+252 w m. Jasło. Projekt ten został wykonany w roku 2006 przez Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego EKKOM na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Rzeszowie.

W pracach projektowych uwzględniono przepisy wynikające z obowiązującego prawa, norm i wytycznych do projektowania takich jak:

- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (jednolity tekst Dz. U. Nr 58 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729),
- Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430),
- Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735),
- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181),
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.),
- Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Warszawa 2001, Część I i II.

- Zarządzenie Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych. Załącznik Nr 2 „Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną – instrukcja obliczania”.

1.3. Lokalizacja odcinka

Odcinek drogi krajowej Nr 28 objęty projektem zlokalizowany jest w województwie podkarpackim, w powiecie Jasielskim, w gminie i mieście Jasło. Przedmiotowy odcinek znajduje się w obszarze zabudowanym miejscowości Jasło.

Skrzyżowanie objęte projektem sygnalizacji świetlnej zlokalizowane jest w km 204+930 w ciągu DK Nr 28 w rejonie wjazdu do Rafinerii „Jasło”.

Orientacyjną lokalizację planowanej inwestycji przedstawiono na rys. 1 w części graficznej niniejszego opracowania.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Inwentaryzacja geometrii skrzyżowania

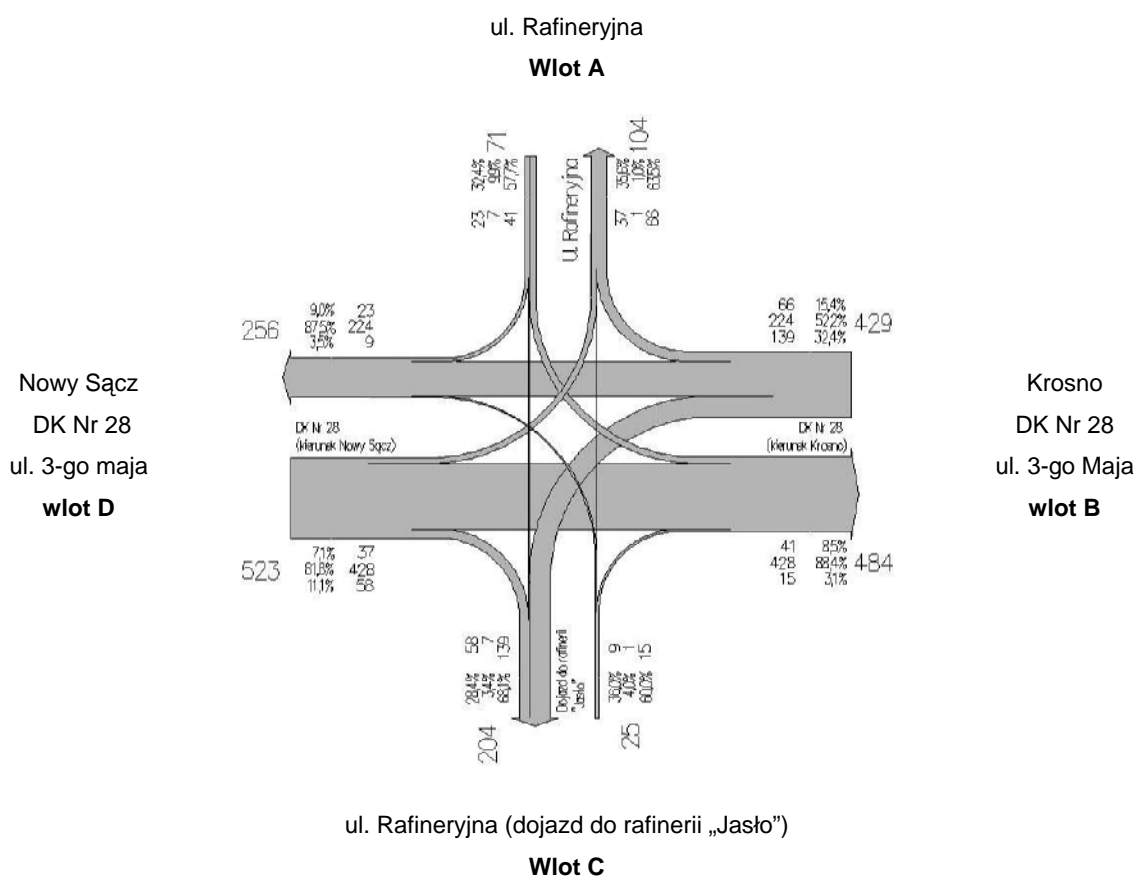
Szczegółowe parametry skrzyżowania dla którego opracowano program sygnalizacji świetlnej:

- skrzyżowanie czterowlotowe, na którym główny ruch odbywa się ulicą 3-go Maja stanowiącą ciąg DK Nr 28,
- szerokość jezdni wlotów drogi głównej – 11.2 m (wlot wschodni, z kierunku Krosna) oraz 13.8 (wlot zachodni, z kierunku Gorlic),
- szerokość jezdni wlotów podporządkowanych – 12.0 m (wlot południowy) i 7.0 m (wlot północny),

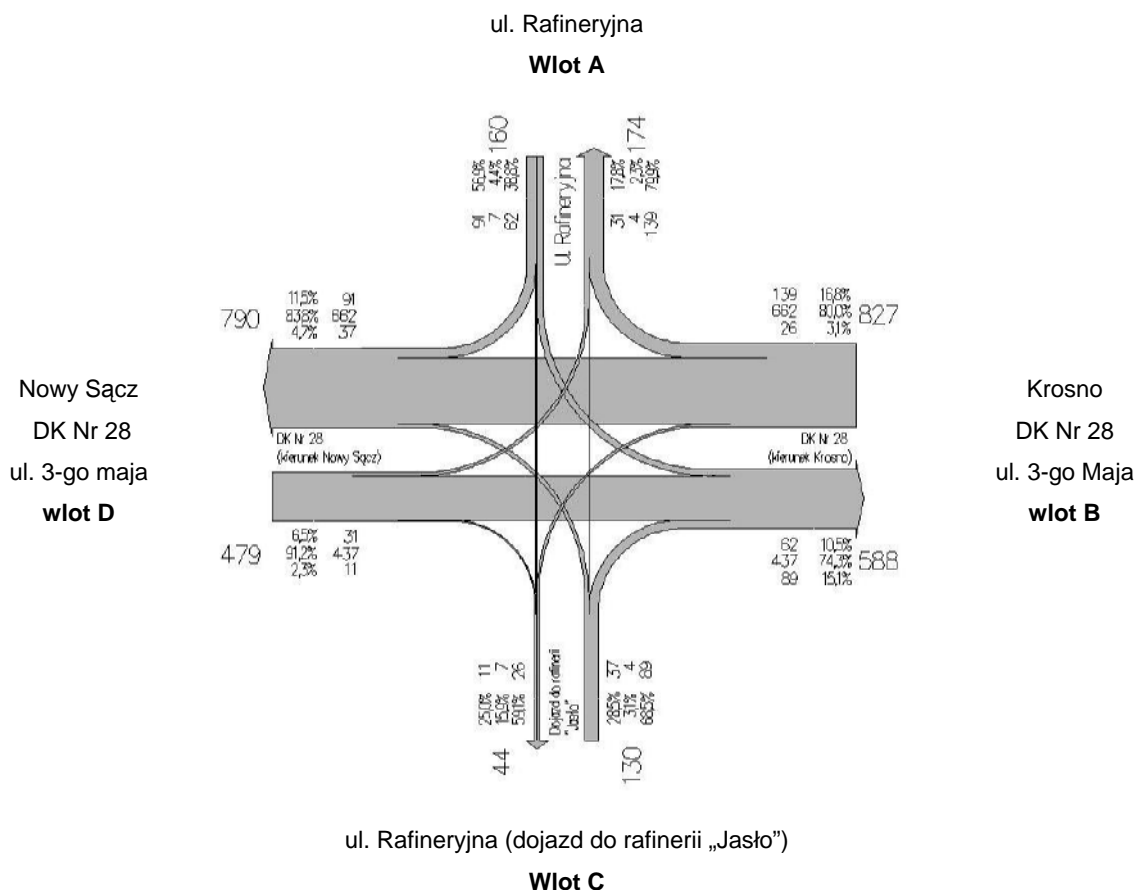
Na całej długości projektowanego odcinka DK Nr 28 występuje oświetlenie w postaci latarni ulicznych.

3. DANE RUCHOWE

Na potrzeby niniejszego opracowania do obliczeń programu sygnalizacji świetlnej wykorzystano dane ruchowe z pomiarów wykonanych na potrzeby projektu koncepcyjnego poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na drodze krajowej Nr 28 Zator – Medyka na odcinku od km 204+510 do km 206+252 w m. Jasło. Na poniższym rysunku przedstawiono rozkłady natężeń ruchu w godzinie szczytu porannego i popołudniowego na skrzyżowaniu ul. 3-go Maja i ul. Rafineryjnej jakie zostały przyjęte do obliczeń programu sygnalizacji świetlnej.



Rys.3.1 Wielkość natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego na analizowanym skrzyżowaniu na podstawie uśrednionych wyników pomiarów



Rys.3.2 Wielkość natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego na analizowanym skrzyżowaniu na podstawie uśrednionych wyników pomiarów

Na podstawie analizy danych ruchowych bazujących na pomiarach ruchu wykonanych w dniach 1-2 lutego 2006 r. można stwierdzić, że największe natężenia ruchu panują na wlotach drogi krajowej Nr 28. Widoczne jest również nierównomierne obciążenie poszczególnych wlotów, relacji w godzinie szczytu porannego oraz popołudniowego. Wahania te wynikają z dojazdów do pracy – rafineria „Jasło” oraz duży ruch tranzytowy w godzinach popołudniowych. W oparciu o powyższe dane zaprojektowano sygnalizację, która musi uwzględniać dobowe wahania ruchu, gdzie w poszczególnych godzinach szczytu (poranny, popołudniowy) dominują albo dojazdy do Rafinerii „Jasło” albo ruch tranzytowy na DK Nr 28 (szczyt popołudniowy). Wobec tego z uwagi na znaczące różnice w natężeniach dla poszczególnych relacji w godzinie szczytu porannego i popołudniowego zaprojektowano dwa programy sterowania sygnalizacją świetlną. Ze względu na okres trwania pomiarów 1-2 lutego 2006 r. (7 godzin obejmujących tylko okresy szczytu porannego i popołudniowego), konieczne jest wykonanie 24 godzinnych pomiarów ruchu po zainstalowaniu sygnalizacji świetlnej celem aktualizacji

zaprojektowanego programu sygnalizacji świetlnej oraz ustaleniu harmonogramu pracy sygnalizacji.

4. ANALIZA ZDARZEŃ DROGOWYCH

Zgodnie z ustaleniem z GDDKiA projekt programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej Nr 28 objętym niniejszym opracowaniem wykonany został w oparciu o koncepcyjny projekt poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na drodze krajowej Nr 28 Zator – Medyka na odcinku od km 204+510 do km 206+252 w m. Jasło, gdzie wykonana została szczegółowa analiza zdarzeń drogowych.

5. OPIS PROGRAMU SYGNALIZACJI

Na skrzyżowaniu objętym niniejszym opracowaniem zaprojektowano acykliczną, akomodacyjną sygnalizację świetlną. Sterowanie oparte będzie na systemie detekcji ruchu pojazdów oraz pieszych, który będzie obejmował wszystkie grupy ruchowe. Szczególnie uprzywilejowany będzie kierunek na wprost na DK Nr 28 typ „preferens”. Pojazdy na drodze głównej tj. DK Nr 28 oraz na wlotach podporządkowanych objęte zostały detekcją w postaci pętli indukcyjnych i wideodetektorów, natomiast piesi będą zgłaszać zapotrzebowanie na sygnał zielony poprzez naciskanie przycisku zgłoszeniowego.

Sygnalizacja będzie charakteryzowała się pracą według następującego układu:

- stan ustalony,
- stan wzbudzenia,
- stan ustalony.

Za stan ustalony uważa się brak wzbudzenia sygnalizacji (nie pojawia się żaden pojazd) co oznacza, że na wybranych sygnalizatorach wyświetlany jest sygnał czerwony. Wyjątek stanowią sygnalizatory: dla kierunku na wprost na DK Nr 28, na zjeździe w prawo z DK Nr 28, gdzie wyświetlany jest sygnał zielony. Program znajduje się w tym czasie w stanie „uśpienia” pomiędzy okresem I a II sygnału zielonego dla grup kołowych: K2WP, K4W, K4P– faza I. W przypadku pieszych z grup P1 i P3, kiedy sygnalizacja jest w stanie „uśpienia” i jednocześnie brak zgłoszeń w grupach kolizyjnych do kierunku głównego, możliwa jest wielokrotna obsługa pieszych dla tych grup (P1, P3) po zgłoszeniu.

Stan wzbudzenia na skrzyżowaniu następuje w momencie zgłoszenia, co najmniej jednego uczestnika ruchu w grupach K1LWP, K2L, K3LWP, K4L, P4. W stanie tym realizowany jest okres II sygnału zielonego fazy I. Następnie sygnalizacja wyświetla sygnał zielony dla tej grupy, w której nastąpiło zgłoszenie. Sygnalizacja jest sygnalizacją acykliczną, dlatego w stanie wzbudzenia może wystąpić tylko jedna faza mająca na celu obsługę zgłoszenia w określonej grupie. Z chwilą obsługi wszystkich uczestników ruchu w relacjach kolizyjnych w stosunku do kierunku głównego na DK Nr 28 sygnalizacja przechodzi w stan ustalony.

Kierunek główny na skrzyżowaniu to wloty ulicy 3-go Maja (DK Nr 28). W programie sygnalizacji grupy pojazdów K2WP, K4W, K4P objęte zostały szczególnym uprzywilejowaniem. Oznacza to, że w przypadku braku zgłoszeń pojazdów na wlotach ul. Rafineryjnej (grupy K1LWP, K3LWP) oraz w grupach K2L i

K4L, a także braku zgłoszeń pieszych (P4) na sygnalizatorach dla tych grup (K2WP, K4W, K4P) wyświetlany jest sygnał zielony. W tym samym czasie na wszystkich pozostałych sygnalizatorach wyświetlany jest sygnał czerwony. Jednocześnie długość sygnału zielonego dla kierunku uprzywilejowanego nie może być krótsza niż przyjęta z uwagi na zapewnienie przepustowości.

Program ten będzie funkcjonować jako stałoczasowy w okresach maksymalnego wzrostu natężenia ruchu, gdy występować będą równomierne dopływy pojazdów we wszystkich grupach. Szczegółowe zasady wyświetlania sygnałów na sygnalizatorach wszystkich grup przedstawiono poniżej w pkt. 5.2 Fazy pracy sygnalizacji.

5.1. Czasy międzyzielone - obliczenia

Czasy międzyzielone obliczone zostały w celu określenia koniecznego odstępu między fazami, niezbędnego dla bezpiecznego funkcjonowania sygnalizacji. Obliczenia zostały wykonane na podstawie poniższych wzorów i zamieszczone w części rysunkowej opracowania Rys. 9.

Czasy międzyzielone poszczególnych grup kolizyjnych obliczono wg następującego wzoru:

$$tm_{i,j} = t\dot{z} + te_{i,j} - td_{i,j} \quad [s] \quad (1)$$

gdzie:

$tm_{i,j}$ – czas międzyzielony dla pary strumieni (i,j) [s],

$t\dot{z}$ – przyjęta długość światła żółtego czynnego, podczas którego kierowcy wjeżdżają jeszcze na skrzyżowanie – 3 s,

$te_{i,j}$ – czas ewakuacji strumienia i poza punkt kolizji ze strumieniem j [s],

$td_{i,j}$ – czas dojazdu strumienia j do punktu kolizji ze strumieniem i [s],

a) dla pieszych $td=0$,

b) dla pojazdów $td_{i,j}=(Sd_{i,j}/Vd_j)+1$.

Czas ewakuacji pojazdów obliczono wg następującego wzoru:

$$te_{i,j} = (se_{i,j} + lp)/ve_i \quad [s] \quad (2)$$

gdzie:

$se_{i,j}$ – droga ewakuacji strumienia i od linii zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem j [m],

lp – 10 m dla strumienia pojazdów, 0 m dla strumienia pieszych [m],

ve_i – prędkość ewakuacji i-tej grupy ruchowej [m/s].

Czas dojazdu pojazdów obliczono wg następującego wzoru:

$$td_{i,j} = (sd_{i,j}/vd_i)+1 \quad [s] \quad (3)$$

gdzie:

$sd_{i,j}$ – długość drogi dojazdu strumienia j od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem i [m],

vd_{ij} – prędkość dojazdu strumienia j którą należy przyjąć jako równą maksymalnej dopuszczalnej prędkości tego strumienia, uwzględniając jednak warunki miejscowe [m/s].

5.2. Fazy pracy sygnalizacji

Na skrzyżowaniu objętym niniejszym opracowaniem zaprojektowano acykliczną, akomodacyjną sygnalizację świetlną. Sterowanie oparte będzie na systemie detekcji ruchu pojazdów i pieszych, będzie obejmowało wszystkie grupy ruchowe. Szczególnie uprzywilejowany będzie kierunek na wprost na DK Nr 28 typ „preferens”. Podstawowy program pracy sygnalizacji jest programem trójfazowym.

Sygnalizacja będzie charakteryzowała się pracą według następującego układu:

- stan ustalony,
- stan wzbudzenia,
- stan ustalony.

Za stan ustalony uważa się brak wzbudzenia sygnalizacji (nie pojawia się żaden pojazd) co oznacza, że na wybranych sygnalizatorach wyświetlany jest sygnał czerwony. Wyjątek stanowią sygnalizatory: dla kierunku na wprost na DK Nr 28, na zjeździe w prawo z DK Nr 28, gdzie wyświetlany jest sygnał zielony. Przyjęty układ faz przedstawiono w części rysunkowej na Rys.6, natomiast priorytety przy przełączeniach poszczególnych faz ruchu zostały przedstawione w poniższej tabeli 5.1.

Tabl. 5.1 Priorytety przy przełączeniach poszczególnych faz ruchu

		Fazy wchodzące		
		Faza I	Faza II	Faza III
Fazy wychodzące	Faza I		1	2
	Faza II	1		2
	Faza III	1	2	

Projektowana sygnalizacja musi uwzględniać dobowe wahania ruchu, gdzie w poszczególnych godzinach szczytu (poranny, popołudniowy) dominują albo dojazdy do Rafinerii „Jasło” albo ruch tranzytowy na DK Nr 28. Wobec tego z uwagi na znaczące różnice w natężeniach dla poszczególnych relacji w godzinie szczytu porannego i popołudniowego zaprojektowano dwa programy sterowania sygnalizacją

świetlną. W obu przypadkach program pracy sygnalizacji jest programem trójfazowym. Różnice w obu programach dotyczą długości poszczególnych sygnałów zielonych w kolejnych fazach. Dla programu pierwszego bazującego na natężeniach z godziny szczytu porannego przyjęto maksymalne sygnały zielone wynoszące kolejno; faza I - $G_1=26$ s, faza II – $G_2=10$ s, faza III – $G_3=15$ s,. Natomiast dla programu drugiego bazującego na natężeniach z godziny szczytu popołudniowego przyjęto maksymalne sygnały zielone wynoszące kolejno; faza I - $G_1=56$ s, faza II – $G_2=6$ s, faza III – $G_3=17$ s,. Dla sprawnej obsługi pojazdów z grup K2WP, K4W, K4P, które to zostały przyjęte jako uprzywilejowane, długość sygnału zielonego minimalnego wynosi 26 s. (szczyt poranny) oraz 56 s. (szczyt popołudniowy), z uwagi na zapewnienie przepustowości.

Faza I, sygnał zielony otrzymują:

- pojazdy na wlocie wschodnim, ul. 3-go Maja (grupa kołowa K2WP, kierunek na wprost i w prawo),
- pojazdy na wlocie zachodnim, ul. 3-go Maja (grupa kołowa K4W, kierunek na wprost),
- pojazdy na wlocie zachodnim, ul. 3-go Maja (grupa kołowa K4P, kierunek w prawo),
- piesi na wlocie północnym, ul. Rafineryjna (grupa piesza P1),
- piesi na wlocie północnym, ul. Rafineryjna (grupa piesza P3),

Długość sygnału zielonego w fazie I dla programu podstawowego (program pierwszy) wynosi $G_{e1}=26$ s (natomiast dla programu drugiego wynosi $G_{e1}=56$ s). Minimalna długość sygnału zielonego dla pieszych w grupach P1 i P3 wynosi $12\text{ s} + 4\text{ s} = 16\text{ s}$ (12 s jest to czas niezbędny, aby pieszy mógł przekroczyć całe przejście z szybkością 1.4 m/s, 4 s to sygnał zielony migający).

Program w fazie I na skrzyżowaniu tym przewiduje stałe wyświetlanie sygnału zielonego dla grup kołowych K2WP, K4W, K4P. W przypadku braku pojazdów lub zgłaszaniu się pojazdów tylko w grupach K2WP, K4W, K4P sygnalizacja po realizacji okresu I fazy I znajdować się będzie w stanie „uśpienia” pomiędzy okresem I a II sygnału zielonego dla tej fazy.

Sygnał zielony dla grupy P1 wyświetlany jest tylko jeśli nastąpiło zgłoszenie pieszego. Jeżeli zgłoszenie nastąpiło w trakcie trwania fazy II, III lub IV realizacja sygnału zielonego dla pieszych z grupy P1 nastąpi od początku fazy I. Jeżeli natomiast nie nastąpiło zgłoszenie pieszego przed rozpoczęciem fazy I wówczas sygnał zielony dla pieszych z grup P1 i P3 nie będzie realizowany od początku

trwania fazy I. Możliwe jest jednak aby grupy piesze P1 i P3 otrzymały sygnał zielony jeszcze w fazie I pod warunkiem, że do 7 s (36 s) trwania fazy I nastąpi zgłoszenie pieszego. Wynika to z zapewnienia pieszemu minimalnego czasu aby mógł przekroczyć całe przejście. Jeżeli zgłoszenie pieszego z grup P1 lub P3 nastąpi po 7 s (36 s), obsługa pieszych będzie możliwa w fazie I następnego cyklu. W przypadku pieszych z grup P1, P3, kiedy sygnalizacja jest w stanie „uśpienia” i jednocześnie brak zgłoszeń w innych grupach kolizyjnych, możliwa jest wielokrotna obsługa pieszych dla tych grup (P1, P3), po zgłoszeniu.

Zgłoszenie pojazdu lub pieszego na detektorach przyporządkowanych do grup kolizyjnych grupy K1LWP, K2L, K3LWP, K4L, P4 powoduje przejście sygnalizacji do realizacji fazy II lub III, po wymaganym czasie ewakuacji, jeżeli długość sygnału zielonego przekroczyła minimalny czas z uwagi na zapewnienie przepustowości dla kierunku uprzywilejowanego, czyli 26 s (56 s). Natomiast w przypadku, gdy sygnalizacja jest w trakcie realizacji fazy I i nastąpi zgłoszenie grup kolizyjnych K1LWP, K2L, K3LWP, K4L, P4, wówczas po 26 s (56 s) wyświetlania sygnału zielonego zamknięte zostają grupy K2WP, K4W, K4P, a sygnał zielony otrzymują w zależności od realizacji fazy (II lub III) pojazdy i piesi z danej grupy. Natomiast gdy brak zgłoszeń w grupach K1LWP, K2L, K3LWP, K4L, P4, a następują zgłoszenia w grupach K2WP, K4W, K4P sygnalizacja realizuje fazę I. W przypadku braku pojazdów lub zgłaszaniu się pojazdów tylko w grupach K2WP, K4W, K4P sygnalizacja pozostaje w stanie „uśpienia” i oczekuje na zgłoszenie się grup kolizyjnych. W tej sytuacji przy ciągłych zgłoszeniach pieszych w grupach P1, P3 możliwa będzie wielokrotna obsługa pieszych.

Czas trwania okresów sygnału zielonego w tej fazie wynosi:

- a) Program pierwszy $G_{e1}=26$ s:
 - okres I = 5 s, okres II = 21 s,
 - okres I = 16 s, okres II = 10 s,
- b) Program drugi $G_{e1}=56$ s:
 - okres I = 5 s, okres II = 51 s,
 - okres I = 16 s, okres II = 40 s,

W trakcie realizacji okresu I i II, zgłoszenia tylko w jednej grupie kołowej podtrzymują sygnał zielony w grupie kołowej na wlocie przeciwnym.

Faza II, sygnał zielony otrzymują:

- pojazdy na wlocie wschodnim ul. 3-go Maja (grupa kołowa K2L, kierunek w lewo),

- pojazdy na wlocie zachodnim ul. 3-go Maja (grupa kołowa K4L, kierunek w lewo).
- pojazdy na wlocie północnym ul. Rafineryjna (grupa kołowa K1LWP, kierunek w prawo, zielona strzałka w prawo),
- pojazdy na wlocie południowym ul. Rafineryjna (grupa kołowa K3LWP, kierunek w prawo, zielona strzałka w prawo).

Faza II wywoływana jest przez zgłoszenia pojazdów na pętlach indukcyjnych oraz w obrębie wideodetekora, przyporządkowanych grupie K2L i K4L. Długość sygnału zielonego w fazie II wynosi $Ge_2=10$ s (program podstawowy) oraz $Ge_2=6$ s (program drugi).

Czas trwania okresów sygnału zielonego w tej fazie wynosi:

okres I = 5 s,

okres II = 0-5 s (tylko program podstawowy).

W trakcie realizacji okresu I i II, zgłoszenia tylko w jednej grupie kołowej podtrzymują sygnał zielony w grupie kołowej na wlocie przeciwnym.

Faza III, sygnał zielony otrzymują:

- pojazdy na wlocie północnym ul. Rafineryjna (grupa kołowa K1LWP, kierunek w lewo, na wprost i w prawo),
- pojazdy na wlocie południowym ul. Rafineryjna (grupa kołowa K3LWP, kierunek w lewo, na wprost i w prawo),
- piesi na wlocie zachodnim, ul. 3-go maja (grupa piesza P4).

Faza III wywoływana jest przez zgłoszenia pojazdów na pętlach indukcyjnych oraz w obrębie wideodetekora, przyporządkowanych grupie K1LWP i K3LWP oraz zgłoszenia pieszych w grupie P4. Długość sygnału zielonego w fazie III wynosi $Ge_3=15$ s (program podstawowy) oraz $Ge_3=17$ s (program drugi). Minimalna długość sygnału zielonego dla pieszych w grupie P4 wynosi $10\text{ s} + 4\text{ s} = 14\text{ s}$ (10 s jest to czas niezbędny, aby pieszy mógł przekroczyć całe przejście z szybkością 1.4 m/s, 4 s to sygnał zielony migający). W fazie III występują trzy przypadki pracy sygnalizacji.

W **przypadku pierwszym** czas trwania sygnału zielonego w fazie III determinowany jest zgłoszeniami grup kolizyjnych K1LWP, K3LWP oraz ewentualnymi wzbudzeniami ze strony pieszych z grupy P4. W sytuacji, gdy nie nastąpiło zgłoszenie w grupie pieszych P4 w trakcie trwania fazy I i II oraz do 2 s (dotyczy tylko drugiego programu sterowania) trwania fazy III, sygnał zielony dla tej grupy realizowany będzie dopiero w kolejnym cyklu. W tym przypadku sygnał zielony dla pojazdów z grupy K1LWP i K3LWP po minimalnym czasie tj. okresie pierwszym 5

s, będzie mógł być podtrzymany do 15 s (17 s) przez zgłaszanie się pojazdów na wlotach podporządkowanych. Jeśli po okresie pierwszym brak będzie zgłoszeń pojazdów KL1WP i K3LWP wówczas następuje zamknięcie wlotów ul. Rafineryjnej.

W **przypadku drugim**, jeżeli nastąpiło zgłoszenie pieszych z grupy P4 podczas trwania fazy I, II wówczas długość okresu pierwszego zostaje przedłużona do 14 s. Wynika to z potrzeby zapewnienia bezpiecznego przejścia dla pieszych uczestników ruchu. Po upływie 10 s sygnału zielonego dla pieszych (czas niezbędny, aby pieszy mógł przekroczyć całe przejście) + 4 s zielonego migającego na sygnalizatorach dla grup P2 i P4 wyświetlany jest sygnał czerwony. Po tym czasie następuje realizacja okresu drugiego, kiedy sygnał zielony może zostać podtrzymany do 15 s (17 s) przez pojazdy zgłaszające się na pętlach indukcyjnych przyporządkowanych grupom K1LWP i K3LWP. Jeżeli zgłoszenie nie nastąpiło wówczas wloty są zamknięte i sygnalizacja realizuje fazę I lub II w zależności od zgłoszeń grup kolizyjnych.

W **przypadku trzecim**, jeśli zgłoszenie pieszych w grupie P4 nastąpi do 2 s (dotyczy tylko drugiego programu sterowania) trwania fazy III, czyli w okresie pierwszym obsługa pieszych będzie możliwa jeszcze w tej fazie. Wówczas włączony zostaje sygnał zielony dla pieszych z grupy P4, a tym samym długość okresu pierwszego zostaje pasywnie przedłużona do 17 s (drugi program sterowania). Wynika to z potrzeby zapewnienia bezpiecznego przejścia dla pieszych oraz zapewnienia wymaganego czasu miedzyzielonego dla tej grupy (P4). Po upływie 10 s sygnału zielonego dla pieszych (czas niezbędny, aby pieszy mógł przekroczyć całe przejście) + 4 s zielonego migającego na sygnalizatorach dla grup P2 i P4 wyświetlany jest sygnał czerwony. Natomiast jeśli zgłoszenie pieszego nastąpi po upływie 2 s (drugi program sygnalizacji) trwania fazy III, obsługa pieszych z grupy P4 będzie możliwa w fazie III następnego cyklu.

Czas trwania okresów sygnału zielonego w tej fazie dla grupy K1 i K3 wynosi:

przypadek pierwszy: okres I = 5 s, okres II = 10 s (12 s),

przypadek drugi: okres I = 14 s, okres II = 1 s (3 s).

przypadek trzeci: okres I = 5 s, okres II – brak (tylko drugi program sterowania, dotyczy „szczytu popołudniowego”).

W trakcie realizacji okresu I i II, zgłoszenia tylko w jednej grupie kołowej podtrzymują sygnał zielony w grupie kołowej na wlocie przeciwnym.

Program ten będzie funkcjonować jako stałoczasowy w okresach maksymalnego wzrostu natężenia ruchu, gdy występować będą równomierne dopływy pojazdów we wszystkich grupach.

Oprócz programu sygnalizacji realizowanego przy trybie pracy acyklicznym, akomodacyjnym zaprojektowano program sygnalizacji stałoczasowej. Stanowi on zabezpieczenie dla utrzymania ciągłości pracy sygnalizacji. Przejście sygnalizacji w tryb pracy stałoczasowy będzie konieczne np. przy wystąpieniu uszkodzeń w systemie detekcji, które uniemożliwią prawidłową realizację programu, zagrażając powstawaniem kolejek, lub w innych uzasadnionych wypadkach. Program stałoczasowy oparty jest na programie trójfazowym. Długość cyklu dla tego programu wynosi odpowiednio $T = 70$ s oraz $T = 98$ s. Są to programy z maksymalnymi długościami sygnałów zielonych dla obu zaprojektowanych programów sygnalizacji (okres I, II). Natomiast sygnał zielony dla grup pieszych jest stały nie zależny od zgłoszeń. W fazie I wynosi 19 s (49 s) + 4 s = 23 s (53 s), natomiast w fazie III 10 s (12 s) + 4 s = 14 s (16 s). Program acykliczny, akomodacyjny przedstawiono na Rys. 7a i 7c, natomiast stałoczasowy na Rys. 7b i 7d w części rysunkowej opracowania.

5.3. Harmonogram pracy sygnalizacji

Ze względu na znaczące różnice w natężeniach ruchu dla poszczególnych relacji w godzinie szczytu porannego i popołudniowego zaprojektowano dwa programy sterowania sygnalizacją świetlną. W obu przypadkach program pracy sygnalizacji jest programem trójfazowym. Różnice w obu programach dotyczą długości poszczególnych sygnałów zielonych w kolejnych fazach. W związku z tym zaprojektowane programy sygnalizacji funkcjonować będą w oparciu o harmonogram pracy sygnalizacji, tak aby zapewnić jak najlepsze warunki ruchu na skrzyżowaniu ul. 3-go maja (DK Nr 28) z ul. Rafineryjną w m. Jaśle.

Program pierwszy (ustalony w oparciu o natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego) funkcjonować będzie w godzinach od 0:00 do 13:00 oraz od 17:00 do 24:00. Natomiast program drugi (ustalony w oparciu o natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego) funkcjonować będzie w godzinach od 13:00 do 17:00.

Dla zapewnienia efektywnego funkcjonowania skrzyżowania z sygnalizacją świetlną zaleca się objąć skrzyżowanie systemem monitoringu, dzięki czemu możliwe będzie dokonanie korekt planu pracy sygnalizacji w oparciu o dobowe wahania ruchu.

5.4. Wykaz grup kolizyjnych

Na podstawie układu faz opracowano macierz grup kolizyjnych przedstawioną w tabl. 5.1, a według powyższych wzorów określono macierz czasów międzyzielonych. Obliczenia poszczególnych parametrów geometrycznych wykonano komputerowo, zaś wyniki zestawiono poniżej w tabl. 5.2.

Tab. 5.1. Macierz grup kolizyjnych

			Dla grup wchodzących									
Nazwa grupy			K1LWP	K2L	K2WP	K3LWP	K4L	K4W	K4P	P1	P3	P4
Numer grupy			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dla grup wychodzących	K1LWP	1		X	X		X	X	X	X	X	
	K2L	2	X			X		X	X		X	
	K2WP	3	X			X	X					X
	K3LWP	4		X	X		X	X		X	X	
	K4L	5	X		X	X				X		X
	K4W	6	X	X		X						X
	K4P	7	X	X								X
	P1	8	X			X	X					
	P3	9	X	X		X						
	P4	10			X		X	X	X			

Tabl. 5.2. Macierz czasów międzyzielonych

			Dla grup wchodzących									
Nazwa grupy			K1LWP	K2L	K2WP	K3LWP	K4L	K4W	K4P	P1	P3	P4
Numer grupy			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dla grup wychodzących	K1LWP	1		5.0	5.0		4.0	7.0	5.0	5.0	6.0	
	K2L	2	7.0			5.0		6.0	7.0		9.0	
	K2WP	3	4.0			5.0	4.0					6.0
	K3LWP	4		5.0	7.0		5.0	5.0		8.0	5.0	
	K4L	5	5.0		6.0	6.0				9.0		5.0
	K4W	6	3.0	2.0		4.0						4.0
	K4P	7	4.0	1.0								4.0
	P1	8	5.0			2.0	1.0					
	P3	9	9.0	7.0		11.0						
	P4	10			7.0		9.0	9.0	9.0			

5.5. Obliczenia przepustowości i warunków ruchu

Podstawowy program pracy sygnalizacji jest programem trójfazowym. Przyjęty układ faz przedstawiono na Rys. 6. Program ten będzie funkcjonować jako stałoczasowy w okresach maksymalnego wzrostu natężenia ruchu, gdy występować będą równomierne dopływy pojazdów we wszystkich grupach.

Obliczenia przepustowości wlotów oraz mierników warunków ruchu wykonano metodą zalecaną przez GDDKiA, „Zarządzenie Nr 20 z dnia 23 lipca 2004 r.”. Do oceny warunków ruchu na wlotach skrzyżowania wykorzystano następujące mierniki:

- przepustowość wlotów C [P/h],
- stopień obciążenia wlotów X [-],
- średnie straty czasu D [s/P],
- wskaźnik zatrzymań W_z [-],
- kwanty 95% kolejki maksymalnej K_{m95} [P].

Obliczenia mierników warunków ruchu wykonano dla przyjętych natężeń dla godziny szczytu, wyznaczonej na podstawie pomiarów ruchu wykonanych w lutym 2006 r. Diagram natężenia ruchu zamieszczono w części rysunkowej opracowania Rys. 3. Ze względu na znaczące różnice w natężeniach dla poszczególnych relacji w godzinie szczytu porannego i popołudniowego zaprojektowano dwa programy sterowania. Program pierwszy bazujący na natężeniach z godziny szczytu porannego oraz drugi w oparciu o szczyt popołudniowy. Do obliczeń dla godziny szczytu porannego przyjęto maksymalne sygnały zielone wynoszące kolejno; faza I – $G_1=26$ s, faza II – $G_2=10$ s, faza III – $G_3=15$ s,. Również czasy międzzielone przyjęto jako maksymalne pomiędzy kolejnymi fazami, które wynoszą; faza I – $t_{m1}=4.0$ s, faza II – $t_{m2}=7.0$ s, faza III – $t_{m2}=8.0$ s. Natomiast do obliczeń dla godziny szczytu popołudniowego przyjęto maksymalne sygnały zielone wynoszące kolejno; faza I - $G_1=56$ s, faza II – $G_2=6$ s, faza III – $G_3=17$ s,. Również czasy międzzielone przyjęto jako maksymalne pomiędzy kolejnymi fazami, które wynoszą; faza I – $t_{m1}=4.0$ s, faza II – $t_{m2}=7.0$ s, faza III – $t_{m2}=8.0$ s. Dla sprawnej obsługi pojazdów z grup K2WP, K4W, K4P, które to zostały przyjęte jako uprzywilejowane, długość sygnału zielonego minimalnego wynosi 26 s. (szczyt poranny) oraz 56 s. (szczyt popołudniowy), z uwagi na zapewnienie przepustowości. Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń warunków ruchu na analizowanym skrzyżowaniu dla opisywanych założeń.

Tabl. 5.3. Natężenia nasycenia i przepustowości oraz parametry warunków ruchu na skrzyżowaniu ulic 3-go Maja z ul. Rafineryjnej dla programu sygnalizacji o długości cyklu $T = 70$ s (szczyt poranny obowiązujący od godziny 17:00 do godziny 13:00).

Włot	Relacja	Q [P/h]	S [P/hz]	Y [-]	C [P/h]	X [-]	D [s/P]	Z [-]	Km95 [P]	PSR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A – ul. Rafineryjnej (włot północny)	LWP	71	1412	0.050	332	0.219	22.2	0.731	5	II
B – ul. 3-go Maja (włot wschodni)	L	139	1444	0.096	234	0.611	33.9	0.839	6	II
	WP	290	1502	0.193	552	0.501	17.8	0.685	9	I
C – ul. Rafineryjnej (włot południowy)	LWP	25	1305	0.019	307	0.084	21.3	0.708	3	II
D – ul. 3-go Maja (włot zachodni)	L	37	1425	0.026	231	0.166	25.8	0.779	3	II
	W	428	1776	0.241	653	0.625	19.9	0.728	14	I
	P	58	1355	0.043	498	0.112	13.8	0.578	3	I
Skrzyżowanie		1048					21.2	1.858	1.858	II
Program sygnalizacji [s]		Cykl			faza I		faza III		faza II	
		70			26		10		15	

Tabl. 5.4. Natężenia nasycenia i przepustowości oraz parametry warunków ruchu na skrzyżowaniu ulic 3-go Maja z ul. Rafineryjnej dla programu sygnalizacji o długości cyklu $T = 98$ s (szczyt popołudniowy obowiązujący od godziny 13:00 do godziny 17:00).

Włot	Relacja	Q [P/h]	S [P/hz]	Y [-]	C [P/h]	X [-]	D [s/P]	Z [-]	Km95 [P]	PSR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A – ul. Rafineryjnej (włot północny)	LWP	160	1089	0.147	200	0.801	62.1	0.861	11	III
B – ul. 3-go Maja (włot wschodni)	L	26	1458	0.018	104	0.252	44.3	0.851	3	II
	WP	801	1524	0.526	886	0.905	32.3	0.795	35	II
C – ul. Rafineryjnej (włot południowy)	LWP	130	1081	0.120	199	0.654	46.8	0.835	8	III
D – ul. 3-go Maja (włot zachodni)	L	31	1439	0.021	103	0.294	45.0	0.854	3	II
	W	437	1792	0.244	1042	0.420	11.8	0.498	12	I
	P	11	1350	0.008	785	0.014	8.6	0.380	3	I
Skrzyżowanie		1596					31.1	1.676	1.676	II
Program sygnalizacji [s]		Cykl			faza I		faza III		faza II	
		98			56		6		17	

Oznaczenia stosowane w tabl. 5.3 (dotyczące skrzyżowania z sygnalizacją świetlną):

Q – istniejące natężenie ruchu [P/h],

S – natężenie nasycenia [P/hz],

Y – stopień nasycenia [-],

- C – przepustowość [P/h],
- X – stopień obciążenia [-],
- D – średnia strata czasu [s/P],
- W_z – wskaźnik zatrzymań [-],
- K_{m95} – kwantyl 95 % kolejki maksymalnej [P],
- PSR – poziom swobody ruchu.

Projektowany program sygnalizacji zapewnia dobry poziom obsługi wszystkich uczestników ruchu. Przy doborze sygnałów zielonych kierowano się priorytetem dla kierunku uprzywilejowanego tj. dla pojazdów na drodze głównej DK Nr 28. Otrzymane warunki ruchu dla poszczególnych grup pojazdów, jak również globalnie dla całego skrzyżowania odpowiadają wymaganemu poziomowi swobody ruchu, zgodnie z „Zarządzeniem Nr 20 z dnia 23 lipca 2004 r.”. Do obliczeń warunków ruchu przyjęto, że w godzinie szczytu, dopływy na kierunku uprzywilejowanym jak i na pozostałych wlotach będą równomierne. Do obliczeń przyjęto maksymalne czasy międzyzielone dla grup kołowych, jakie mogą wystąpić pomiędzy przyjętym układem faz. Dla zapewnienia efektywnego funkcjonowania skrzyżowania z sygnalizacją świetlną zaleca się objąć skrzyżowanie systemem monitoringu, dzięki czemu możliwe będzie dokonanie korekt planu pracy sygnalizacji.

5.6. Sterownik sygnalizacji, system detekcji

Projektowane skrzyżowanie objęte będzie systemem monitoringu. Zastosowany sterownik powinien posiadać możliwość zainstalowania modułu do monitorowania sygnalizacji. Ze względu na tryb pracy oraz warunki programowe, jakie ma realizować sterownik sygnalizacji należy zastosować sterownik, który obsługuje co najmniej 12 grup (9 grup kołowych i 3 grupy piesze). Przystosowany do obsługi pętli indukcyjnych, jak również wideodetektorów oraz współpracujący z przyciskami zgłoszeniowymi dla pieszych.

Sterownik powinien mieć możliwość współpracy z różnymi typami detektorów. W niniejszym opracowaniu dla prawidłowej realizacji programu zastosowano:

- **dla detekcji pojazdów – wideodetektory** umieszczone nad jezdnią (maszty wysięgnikowe). Jest to obecnie rozwiązanie dające największe możliwości i realizację wszystkich założeń projektowych. Pozwala nie tylko na dużą dynamikę pracy sygnalizacji i dostosowanie do występujących potrzeb ruchowych, ale również daje gwarancję dużej niezawodności odczytu zgłoszenia. Lokalizację wideodetektorów i obszary objęte detekcją,

jak również wirtualne pętle przedstawiono na Rys. 8 w części rysunkowej niniejszego opracowania.

- **dla detekcji pojazdów – pętle indukcyjne** umieszczone w jezdni. Wideodetekcja w połączeniu z pętlami indukcyjnymi pozwala na jeszcze większą dynamikę pracy sygnalizacji i dostosowanie do aktualnych potrzeb ruchowych, niezależnie od warunków atmosferycznych. Dzięki zastosowaniu najnowszych technologii w dziedzinie detekcji pojazdów osiągnięto gwarancję dużej niezawodności odczytu zgłoszenia. Lokalizację i opis pętli przedstawiono na Rys. 8 w części rysunkowej niniejszego opracowania.
- **dla detekcji pieszych** – przyciski dla pieszych z lampką sygnalizującą przyjęcie zgłoszenia. Z uwagi na bliskość zabudowy mieszkalnej nie zaleca się zastosować sygnałów dźwiękowych dla pieszych.

Lokalizację detektorów (pętle indukcyjne) i wideodetektorów oraz opis poszczególnych elementów systemu detekcji przedstawiono na Rys. 8 w części rysunkowej.

Tabl. 5.5. Zestawienie detektorów indukcyjnych wraz z opisem ich funkcji

DANE GŁÓWNE		PRZEDŁUŻENIE		FUNKCJA DETEKTORA (funkcja liczenia)
Nazwa detektora	Należy do grupy	Czas interwału		
		okres 1	Okres 2	
D1/1/12	K1LWP	1.5	1.0	
D2/1/15	K2L	1.5	1.0	
D3/1/15	K2WP	1.5	1.0	
D4/36/1.5	K2L	3.0	2.0	X
D5/36/1.5	K2WP	3.0	2.0	X
D6/66/1.5	K2LWP	3.0	2.0	X
D7/0/8	K3LWP	1.5	1.0	
D8/1/15	K4L	1.5	1.0	
D9/1/15	K4W	1.5	1.0	
D10/1/15	K4P	1.5	1.0	
D11/36/1.5	K4L	3.0	2.0	X
D12/36/1.5	K4W	3.0	2.0	X
D13/36/1.5	K4P	3.0	2.0	X
D14/66/1.5	K4LWP	3.0	2.0	X

Tabl. 5.6. Zestawienie wideodetektorów wraz z opisem ich funkcji

DANE GŁÓWNE		PRZEDŁUŻENIE		FUNKCJA
Nazwa detektora	Należy do grupy	Czas interwału		DETEKTORA
		okres 1	Okres 2	(funkcja liczenia)
V1-11	K1LWP	1.0	1.0	X
V1-12	K1LWP	1.5	1.0	
V2-21	K2L	1.0	1.0	X
V2-31	K2WP	1.0	1.0	X
V2-22	K2L	1.5	1.0	
V2-32	K2WP	1.5	1.0	
V2-33	K2LWP	3.0	2.0	X
V3-41	K3LWP	1.0	1.0	X
V3-42	K3LWP	1.5	1.0	
V4-51	K4L	1.0	1.0	X
V4-61	K4W	1.0	1.0	X
V4-71	K4P	1.0	1.0	X
V4-52	K4L	1.5	1.0	
V4-62	K4W	1.5	1.0	
V4-72	K4P	1.5	1.0	
V4-63	K4LWP	3.0	2.0	X

OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W niniejszym projekcie organizacji ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu drogi krajowej Nr 28 z ul. Rafineryjną wprowadzono następujące rozwiązania projektowe:

- Na odcinku poprzedzającym przedmiotowe skrzyżowanie wprowadzono nowe rozwiązanie geometrii drogi w związku z koniecznością zastosowania sygnalizacji świetlnej oraz zapewnieniem jak najkorzystniejszych warunków ruchu. W większości utrzymano obecna szerokość drogi krajowej Nr 28, jedynie na początkowym odcinku zmieniono skos prawej krawędzi jezdni. Szczegóły rozwiązania na palnie sytuacyjnym niniejszego opracowania.
- Od strony Nowego Sącza wprowadzono powierzchnie wyłączoną z ruchu wraz z wyspami rozdzielającymi przeciwne kierunki ruchu z odpowiednimi skosami najazdowymi 1:5, 1:15 tak aby wydzielić pas do skrętu w lewo na skrzyżowaniu ul. 3-go Maja z ul. Rafineryjną. Na wyspach rozdzielających poprzedzających pas do skrętu w lewo zaprojektowano urządzenia bezpieczeństwa ruchu U-5b wraz ze znakami C-9 dla obu kierunków.
- Od strony Nowego Sącza w miejsce proponowanej wyspy azylu (projekt poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego z 2006 r.) zaprojektowano pas do skrętu w lewo, dla uzyskania korzystniejszych warunków ruchu po wprowadzeniu sygnalizacji. Dodatkowo wprowadzenie pasa do skrętu w lewo podyktowane było natężeniami na drodze głównej tj. DK Nr 28 dla kierunku przeciwnego.
- Wprowadzenie wyspy kanalizującej na powierzchni wyłączonej z ruchu na wlocie ul. 3-go Maja w celu wprowadzenia wysięgnika dla sygnalizatorów. Dodatkowo w związku z wprowadzeniem wysięgnika zaprojektowano oznakowanie za pomocą U-4a w celu uprzedzenia kierujących o konieczności jazdy z prawej bądź lewej strony wysięgnika, wyspy kanalizującej (dla pojazdów z kierunku Nowego Sącza).
- Na wlocie południowym ul. Rafineryjnej (dojazd do rafinerii „Jasło”) wprowadzono powierzchnie wyłączone z ruchu w celu poprawy czytelności oraz optycznego zawężenia wlotu i uporządkowania pojazdów w jego obrębie. Wiąże się to także z koniecznością wprowadzenia pętli indukcyjnych oraz zdefiniowania powierzchni na jedni w obrębie której pojazdy będą wzbudzały sygnał zielony na wlocie południowym.

- Skorygowano również oznakowanie poziome w obrębie skrzyżowania, strzałki naprowadzające, linie warunkowego zatrzymania, przejścia dla pieszych, wszystko w celu optymalizacji czasów traconych.
- W rejonie zatoki przystankowej zlokalizowanej w pobliżu skrzyżowania ul. 3-go Maja z ul. Rafineryjną w celu jej wyznaczenia i odpowiedniemu naprowadzeniu pojazdów nie korzystających z zatoki przystankowej wprowadzono powierzchnie wyłączoną z ruchu. Dodatkowo w celu podkreślenia obecności zatoki przystankowej wprowadzono linię P-17.
- Wprowadzono sygnalizację świetlną, szczegółowe rozmieszczenie sygnalizatorów przedstawiono na planie sytuacyjnym.