

**B R A N Ż A**

**INŻYNIERIA RUCHU DROGOWEGO**

opracował:

**- mgr inż. Karol Kisiel**

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## **I. OPIS TECHNICZNY.**

- 1.0 Dane ogólne.
  - 1.1 Podstawa opracowania
  - 1.2 Cel opracowania.
  - 1.3 Materiały wyjściowe i literatura przedmiotu.
- 2.0 Charakterystyka stanu istniejącego.
- 3.0 Stan projektowany.
  - 3.1 Lokalizacja sygnalizatorów i układu komór sygnalizacyjnych.
  - 3.2 Układ faz sygnalizacyjnych i programy sygnalizacji świetlnej.
  - 3.3 Obliczenia przepustowości wlotów.
  - 3.4 Koordynacja sygnalizacji świetlnych.
- 4.0 Uzgodnienia.

## **II. RYSUNKI.**

- Rys. 1 Plan orientacyjny lokalizacji skrzyżowania.
- Rys. 2 Plan sygnalizacji świetlnej.
- Rys. 3 Zestawienie osprzętu sygnalizacyjnego.
- Rys. 4a Układ faz – stan 1.
- Rys. 4b Układ faz – stan 2.
- Rys. 5 Graf sterowania.
- Rys. 6 Układ kolizji i minimalnych czasów międzyzielonych.
- Rys. 7a Program sygnalizacji P1  $T_{\max}=115s$  – stan 1.
- Rys. 7b Program sygnalizacji P1  $T_{\max}=115s$  – stan 2.
- Rys. 8 Program sygnalizacji P2  $T_c=90s$  – awaryjny.
- Rys. 9. Stopień obciążenia wlotów.
- Rys. 10. Plan koordynacji świetlnej.

## **I. Opis techniczny.**

### **1.0 Dane ogólne**

#### **1.1 Podstawa opracowania.**

"Projekt budowlano wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Jana Pawła II (DK nr 22) z ul. Kasztanową i ul. Jerzego z Dąbrowy w Człuchowie" powstał w ramach umowy zawartej pomiędzy Inwestorem Urzędem Miejskim w Człuchowie a wykonawcą procesu projektowego Zakładem Usług Inżynierskich „ELDRO - FL” Sp. z o.o. w Gdańsku.

#### **1.2 Cel opracowania**

Celem tej części opracowania było wykonanie projektu sygnalizacji świetlnej na wyżej wymienionym skrzyżowaniu w zakresie branży inżynierii ruchu drogowego.

Przyjęte założenia i rozwiązania tej części opracowania dają podstawę do wykonania projektu budowlano wykonawczego w zakresie branży elektrycznej.

#### **1.3 Materiały i literatura przedmiotu.**

- warunki i założenia określone w ww. umowie,
- mapa numeryczna dla celów projektowych w skali 1:500,
- "Inżynieria ruchu" - Datka, Suchorzewski, Tracz,
- "Kodeks drogowy",
- 

### **2.0 Charakterystyka stanu istniejącego.**

Droga krajowa nr 22 na dojazdach do skrzyżowania objętego opracowaniem posiada przekrój jednojezdniowy, dwupasowy, dwukierunkowy. W obrębie skrzyżowania wydzielono na jezdniach kierunku głównego pasy lewoskrętów. Skrzyżowanie funkcjonuje jako czterowylotowe od momentu budowy obwodnicy Człuchowa tj. od roku 2002.

W wyniku obserwacji władz samorządowych oraz służb drogowych stwierdzono konieczność podjęcia działań w kierunku zapewnienia możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa zarówno pieszych jak i zmotoryzowanych oraz optymalnego sterowania potokami ruchu kołowego. W tej sytuacji Urząd Miejski w Człuchowie oraz GDDKiA Oddział w Gdańsku podjęły decyzję o budowie na ww. skrzyżowaniu drogowej sygnalizacji świetlnej. Niniejsze opracowanie jest pierwszym etapem wdrażania tego zadania inwestycyjnego i zostało sfinansowane przez Urząd miejski w Człuchowie.

Plan lokalizacji orientacyjnej skrzyżowania przedstawiono w opracowaniu na rys. 1.

### 3.0 Stan projektowany.

#### 3.1 Lokalizacja masztów i osprzętu sygnalizacyjnego.

Rozmieszczenie poszczególnych sygnalizatorów oraz lokalizację pętli indukcyjnych, pętli wirtualnych (system video detekcji) i przycisków dla pieszych przedstawiono w opracowaniu na rys. 2. Z uwagi na kształt skrzyżowania i zakładany standard bezpieczeństwa dla wszystkich relacji przewidziano samodzielny układ sygnalizatorów (odrębne grupy sygnalizacyjne). Na wszystkich wlotach zaprojektowano po prawej stronie sygnalizatory ogólne 1a, 2, 3a, i 4. Na głównym kierunku uzupełniono je o sygnalizatory pomocnicze na wysięgnikach – 1b i 3b. Dla obsługi pasów lewoskrętnych zaprojektowano na wysięgnikach sygnalizatory kierunkowe 1c i 1d. Na wlotach podporządkowanych przewidziano montaż latarń tzw. „zielonych strzałek” ZS 2 i ZS 4.

Dla pieszych zaprojektowano sygnalizatory 5a,5b, 6a,6b,7a i 7b, natomiast dla rowerzystów na wlocie 2 sygnalizatory 6c i 6d

Dla sygnalizatorów na wysięgnikach przewidziano zastosowanie ekranów kontrastowych, a dla sygnalizatorów dla pieszych na przejściu przez jezdnie główną sygnalizatory akustyczne MSA-1.

W opracowaniu zestawienie osprzętu sygnalizacyjnego przedstawiono na rys. 3.

Na skrzyżowaniu przewiduje się na wszystkich wlotach zastosowanie pętli indukcyjnych i wirtualnych (system video detekcji), których zadaniem jest pełna detekcja ruchu pojazdów (przyjęto system wielopętlowy mieszany) oraz przycisków dla pieszych na wszystkich projektowanych przejściach.

#### 4.2 Układ faz sygnalizacyjnych i programy sygnalizacji świetlnej.

W opracowaniu w związku ze specyfiką układu drogowego (trasa o zmiennym obciążeniem ruchu) sygnalizację świetlną zaprojektowano w układzie pełnej akomodacji, w trybie tzw. pracy acyklicznej. W przypadku pojawienia się wzbudzeń na wszystkich wlotach będzie realizowany program sygnalizacji oparty o układ czterofazowy.

Stanem stałym jest wyświetlanie światła zielonego w czasie trwania relacji na wprost (faza 1), to jest relacji wzdłuż ul. Jana Pawła II (DK nr 22). W przypadku zarejestrowania zgłoszenia na lewoskrętach z kierunku głównego, wlotach podporządkowanych lub od pieszych, sterownik sprawdza, czy na drodze z pierwszeństwem przejazdu poruszają się pojazdy. Jeżeli tak (tj. stanowią zwartą kolumnę) światło zielone zostaje stopniowo wydłużane aż do osiągnięcia  $T_z \max$ . Z tą chwilą zostaną uruchomione poszczególne dalsze sekwencje w zależności od kolejności zgłoszeń.

Z uwagi na pracę w koordynacji nadążnej z sygnalizacją na skrzyżowaniu ul. Jana Pawła II z ul. Koszalińska (w odl. 600m) długość fazy podstawowej może być sztucznie zawyżana w celu wyrównania długości cyklu mimo iż nie występuje detekcja od pojazdów.

W opracowaniu strukturę faz w układzie akomodacji oraz zasady detekcji dla podstawowego stanu (stan 1 - zgłoszenia na wszystkich wlotach od pętli indukcyjnych i przyciskach dla pieszych) przedstawiono na rys. 4a. Na rys. 4b rozrysowano w sytuację, w której brak jest zgłoszeń od pieszych. W opracowaniu graf sterowania tj. sposób przełączeń ww. faz ruchu rozrysowano na rys.5.

Diagram programu sygnalizacji świetlnej nr 1 w układzie stanu 1 i 2 ( $T_{cmax}=115s$ ) przedstawiono w opracowaniu na rys. 7a i 7b.

Minimalną długością światła zielonego G1 dla relacji lewoskrętu jest czas 5s, a dla relacji podporządkowanej 7 sek. Czas światła zielonego będzie odpowiednio wydłużany do osiągnięcia  $T_z \max$ .

Na rys. 8 rozrysowano diagram programu awaryjnego stałoczasowego (program nr 2  $T_c=90s$ ) – przewidywana praca izolowana.

Czasy międzyzielone oraz czasy światła zielonego dla pieszych obliczono w oparciu o wspomniane "Rozporządzenie Ministra Infrastruktury .....". Układ kolizji i min. długość czasów międzyzielonych przedstawiono w opracowaniu na rys. 6.

Harmonogram pracy projektowanej sygnalizacji świetlnej przedstawia się następująco:

Program	Poniedziałek - piątek	Sobota	Niedziela
P1 - praca akomodowana	Całą dobę	Całą dobę	Całą dobę
P2 – program awaryjny.	w stanach awaryjnych	w stanach awaryjnych	w stanach awaryjnych

### 3.3 Obliczenia przepustowości skrzyżowania.

W opracowaniu wyliczono dla przyjętego rozwiązania gwarantowaną przepustowość wlotów. Wykonano to przy pomocy programu „Casino” Politechniki Krakowskiej. Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci wykresu słupkowego na rys. 9.

Obok dla każdego wlotu w zestawieniach tabelarycznych umieszczono dane dot. poziomu natężeń, przepustowości, strat czasu, wskaźnika zatrzymań i długości kolejki.

Współczynnik „X” pokazuje stopień wykorzystania przepustowości a tym samym poziom swobody ruchu.

### 3.4 Koordynacja sygnalizacji świetlnych.

Jak już wcześniej wspomniano projektowana sygnalizacja świetlna będzie pracować w systemie koordynacji nadążnej ze skrzyżowaniem ul. Jana Pawła II (DK nr 22) z ul. Koszalińską. Będzie ona jej podporządkowana (będą jej narzucone strategiczne parametry sterowania takie jak długość cyklu).

Przewiduje się iż kierunkiem priorytetowym w koordynacji nadążnej jest kierunek od ul. Jerzego z Dąbrowy do ul. Koszalińskiej. Parametry ruchowe dla kierunku przeciwnego mają charakter wynikowy.

Plan koordynacji w opracowaniu odpowiadający przyjętemu rozwiązaniu przedstawiono na rys. 10. Zakłada się, iż koordynacja będzie umożliwiała poruszanie się potoków pojazdów ze średnią prędkością 50 km/h (kierunek do Chojnic).

### 4.0 Uzgodnienia.

Kserokopie uzgodnień dołączono do opracowania.

# **CZEŚĆ RYSUNKOWA**