

p. wodopojna
10

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Zarządzania Ruchem

ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin, tel.: 81 466 5700, fax: 81 466 5701
e-mail: drogi@zdm.lublin.eu, www.zdm.lublin.eu

ZR-CS.4004.107.2016

Lublin, dnia 10.06.2016 r.

Wydział Realizacji Inwestycji w/m

Dotyczy: Projekt wprowadzenia pasa ruchu dla autobusów komunikacji regularnej na al. Tysiąclecia.

W nawiązaniu do pisma nr IP-PI.530.4.2016 z dnia 16.05.2016 r. w sprawie wydania warunków do projektowania i wprowadzenia pasa ruchu dla autobusów komunikacji regularnej na al. Tysiąclecia pomiędzy skrzyżowaniami z al. Unii Lubelskiej, a ul. Lubartowską, Wydział Zarządzania Ruchem przedstawia poniżej wytyczne w zakresie inżynierii ruchu (sygnalizacji świetlnej) dla tego zadania.

1. Zakres opracowania:

- 1.1. Projektem organizacji ruchu należy objąć odcinek al. Tysiąclecia w szerokości pasa drogowego pomiędzy skrzyżowaniami z ul. Wodopojną, a al. Unii Lubelskiej. Plany sytuacyjne powinny obejmować wszystkie wloty skrzyżowań przedmiotowego odcinka na długości co najmniej 100 m od linii zatrzymania danego wlotu lub większej jeżeli jest to niezbędne dla prawidłowego zlokalizowania lub inwentaryzacji oznakowania oddziałującego na projektowane zmiany.

- 1.2. Projekt sygnalizacji świetlnej obejmować będzie wszystkie grupy sygnałowe na skrzyżowaniach (1 sterownik sygnalizacji do 3 skrzyżowań):

- al. Solidarności – Wodopojna,
- al. Solidarności – Lubartowska – al. Tysiąclecia,
- al. Tysiąclecia PDP (wjazd na pl. Zamkowy).

Powyższe sygnalizacje pozostają w pracy koordynowanej między sobą oraz ze skrzyżowaniami:

- al. Solidarności – Dolna 3 Maja – Prusa,
- al. Tysiąclecia – al. Unii Lubelskiej,
- al. Unii Lubelskiej PDP (wjazd do centrum handlowego).

2. Wymagania inżynierii ruchu

- 2.1. Skrzyżowanie al. Solidarności – Lubartowska – al. Tysiąclecia

W projekcie należy uwzględnić wyznaczenie przejazdu dla rowerzystów przez jezdnię ul. Lubartowskiej.
Należy zachować koordynację pracy sygnalizacji świetlnych.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

2.2. Al. Tysiąclecia PDP (wjazd na pl. Zamkowy)

W projekcie należy uwzględnić wyznaczenie przejazdu dla rowerzystów przez al. Tysiąclecia równoległe do przejścia dla pieszych. Sygnalizacja ta powinna pełnić również rolę służy autobusowej w obu kierunkach ruchu. Należy zachować koordynację pracy sygnalizacji świetlnej.

2.3. Koncepcja

Projekt winien być poprzedzony koncepcją projektowanych zmian organizacji ruchu i geometrii. Koncepcja winna:

- obejmować rozwiązania wynikające z niniejszego pisma, zaproponowane przez projektanta i/lub ustalone z Zamawiającym na późniejszym etapie,
- koncepcja winna obrazować co najmniej: geometrię jezdni, pasy ruchu na jezdni, segregację ruchu, zasady pierwszeństwa, przebiegi ciągów ruchu pieszego i rowerowego.

Na podstawie zaopiniowanej pozytywnie koncepcji przez Wydział Zarządzania Ruchem należy opracować projekt organizacji ruchu.

3. Warunki formalne

3.1. Materiały wyjściowe:

Projekt należy wykonać w zgodności z:

- ustawą Prawo o ruchu drogowym i aktami wykonawczymi do tej ustawy,
- ustawą Prawo budowlane i aktami wykonawczymi do tej ustawy,
- rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem.

3.2. Forma

Projekt należy wykonać w dwóch tomach:

- projekt organizacji ruchu (oznakowanie pionowe, poziome i urządzenia brd),
- projekt sygnalizacji świetlnej (zgodny z zał. nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach).

Projekt winien uzyskać opinię KMP w Lublinie, ZTM w Lublinie oraz zatwierdzenie w ZDiM w Lublinie.

3.3. Sygnalizacja/ITS – projekty ruchowe

Należy opracować projekt w branży inżynierii ruchu spełniający wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach i zawierający m.in.:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z organizacją ruchu i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych,
- pomiary i prognozę ruchu – dla min. 4 okresów (szczyt poranny, popołudniowy, międzyszczyt, dni wolne od pracy),
- pomiary ruchu wykonać w interwałach 15 minutowych,
- programy sygnalizacji dostosowane do warunków ruchu (co najmniej cztery programy),
- obliczenia przepustowości dla skrzyżowania wykonane zgodnie z zasadami Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych,
- schemat podstawowych faz ruchu,
- tablicę minimalnych czasów międzyzielonych, wykaz grup nadzorowanych, schematy torów jazdy (z podaniem odległości) wraz z obliczeniami czasów międzyzielonych,
- sterowanie zgodne z algorytmem EPICS wraz z określeniem warunków logicznych i czasowych i programami przejść międzyfazowych w postaci diagramów paskowych,
- określenie min i max wartości sygnałów w grupach akomodowanych z uwzględnieniem koordynacji,
- określenie zależności grup akomodowanych od detektorów,
- określenie parametrów koordynacji oraz przedstawienie wykresów koordynacji w postaci „paskowej” - w przypadku projektu z koordynacją,
- oznaczenie sygnalizatorów zgodnie z różą wiatrów (N=1, E=2, S=3, W=4, kierunki pośrednie kolejno NE=5, itd.) według wzoru: K1a(p) co odpowiada: rodzajowi grupy (K – kołowa), kierunkowi wlotu (1 – N), oznaczeniu kolejnej grupy na wlocie lub powtarzacza (a i/lub p). Oznaczenie detektorów lub innych elementów na podobnej zasadzie, w sposób umożliwiający zorientowanie się co do lokalizacji na wlocie, lokalizacji, itp.

Projekt z zakresu inżynierii ruchu drogowego jest podstawą do rozmieszczenia masztów, latarni sygnalizacyjnych oraz urządzeń detekcji pojazdów lub pozostałych elementów systemu ITS.

4. Warunki techniczne dla urządzeń sygnalizacji i urządzeń ITS

4.1. Ogólne

Objęte przedsięwzięciem sygnalizacje świetlne stanowią integralną część Systemu Zarządzania Ruchem. Sterownik sygnalizacji świetlnej jest elementem Systemu Zarządzania Ruchem, natomiast ze względu na przewidywane zwiększenie liczby grup sygnałowych w ramach tego przedsięwzięcia wymagana jest jego modyfikacja co najmniej w zakresie zapewnienia możliwości obsługi projektowanej liczby grup sygnałowych. W przypadku konieczności wymiany sterownika, nowy sterownik powinien spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w niżej wymienionych przepisach i normach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach,

- PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
- PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów. Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa,
- PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Systemy sygnalizacji ruchu drogowego. Norma wyrobu.

Ponadto sterownik musi być w pełni kompatybilny z wdrożonym nadrzędnym systemem sterowania i zarządzania ruchem – SZR. System działa na bazie sterowników MSR 2002 oprogramowanych programami BALANCE i EPICS.

W celu uzyskania współpracy pomiędzy sterownikiem, a systemem nadrzędnym niezbędne jest zasilenie sterownika plikami wsadowymi wygenerowanymi z programu VISSIG, bądź analogicznym narzędziem generującym tożsame pliki wsadowe (co do struktury, zasobu informacji, itd.). Tożsame pliki muszą znaleźć się w systemie nadrzędnym, gdzie zostaną wczytane do bazy danych.

Sterownik musi posiadać niżej wymienione elementy i umożliwiać realizację niżej wymienionych funkcji:

- oprogramowanie sterownika pozwalające na włączenie sygnalizacji do systemu SZR w Lublinie,
- oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych,
- odpowiednia liczba grup sygnałowych, wejść potwierdzeń dla przycisków i wejść dotyczących urządzeń detekcji wymaganych dla sygnalizacji plus dwie grupy sygnałowe rezerwowe, niewykorzystywane z chwilą przekazania sygnalizacji Zamawiającemu,
- co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność działania sterownika (dwa procesory, dwa niezależne mikrokomputery 32-bitowe),
- zegar czasu rzeczywistego, sterujący zmianami programów w systemie sterowania zależnego od czasu, który musi posiadać zasilanie awaryjne zdolne do zapewnienia właściwej pracy zegara, przez co najmniej 48 godzin w przypadku braku zasilania sterownika co ma umożliwiać uruchomienie odpowiedniego programu sygnalizacji po powrocie napięcia zasilającego,
- wbudowany interfejs użytkownika w postaci wyświetlacza i klawiatury, który wraz z systemem rozwijającego się menu zapewni dostęp do poszczególnych funkcji sterownika,
- łącze Ethernet (RJ45) umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania,
- oddzielne porty do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
- urządzenia transmisji danych umożliwiające realizację funkcji odbioru i wysyłania informacji z/do sterownika nadrzędnego (poprzez protokół TCP/IP), włączając w to polecenia dotyczące nadawania odpowiednich sygnałów świetlnych przez poszczególne sygnalizatory, przejścia na pracę w odpowiednim programie, meldunki potwierdzające wykonanie poleceń, raporty o stanie ruchu z przyłączonych do sterownika detektorów itp.,
- protokół wymiany danych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej, a systemem nadrzędnym zastosowany w ramach danego sterownika sygnalizacji świetlnej musi być protokołem otwartym, spełniającym wymagania systemu oraz musi zostać przekazany w całości z opisem technicznym

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

do Zamawiającego. Ponadto, protokół ten musi być kompatybilny z protokołami zastosowanymi do komunikacji sterowników z systemem centralnym zastosowanym w ramach SZR,

- moduł komunikacyjny umożliwiający pełny monitoring sygnalizacji,
- „panel policjanta” o wydzielonym dostępie (osobny klucz), umożliwiający wyłączenie sygnalizacji, załączenie sterowania żółtego-migającego, załączenie programu awaryjnego stałoczasowego, załączenie sterowania zależnego od ruchu w systemie centralnego sterowania,
- funkcja przystosowania do pracy akomodacyjnej,
- funkcja nadzoru sygnałów czerwonych, żółtych i zielonych,
- funkcja wyświetlania na wyświetlaczu aktualnych wartości napięć w torach sygnałów świetlnych w woltach i pobieranej mocy w torach sygnałów w watach,
- funkcja deklarowania (programowania) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V) i mocy (z krokiem 0,1 W),
- funkcja wykrycia przepalenia źródeł światła dla każdego toru sygnalizacji i ustawienia dla każdego toru progu ostrzeżenia (generacja przez sterownik ostrzeżenia w przypadku spadku poboru mocy w torze sygnalizacji poniżej tego progu) i progu wyłączenia sygnalizacji (próg awarii – załączenie przez sterownik sterowania żółtego-migającego w przypadku spadku poboru mocy w torze sygnalizacji poniżej tego progu),
- funkcja umożliwiająca odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych oraz obwodów sygnałów żółtych poprzez układy doprowadzające napięcie sieci do układów wykonawczych,
- funkcja ciągłego pomiaru napięcia zasilania sterownika – spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu, deklarowanego w [V] przez obsługę powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji,
- funkcja rejestracji zdarzeń w pamięci nieulotnej sterownika – każdy rejestr powinien umożliwiać zapis minimum 2000 komunikatów, niezależnie od rejestru zdarzeń systemu centralnego sterowania. Zapisy w rejestrach powinny być dokonywane przez sterownik w języku polskim. Dla każdego z układów nadzoru komputera powinien być zaimplementowany osobny rejestr zdarzeń,
- funkcja dostępu do menu na wyświetlaczu sterownika po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień. W szczególności wydzielony poziom dostępu powinien dotyczyć funkcji związanych z zabezpieczeniami (funkcjami nadzoru sygnałów),
- funkcja umożliwiająca zmiany parametrów programu i zdalnego wgrywania programów bez konieczności przerywania pracy sterownika,
- funkcja zabezpieczająca przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji,
- funkcja realizacji koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanymi na sąsiednich skrzyżowaniach,
- funkcja realizacji pomiarów ruchu w kwantach 1-, 5-, 10-, 15-, 30-minutowych oraz 1, 2, 6, 24 h w okresie min. 60 dni dla 32 punktów pomiarowych niezależnie od pomiarów systemowych,

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- funkcja umożliwiająca sterowanie latarniami sygnalizacyjnymi ze źródłami światła typu lumiled,
- funkcja określająca, że komora sygnalizacyjna, w której źródłem światła są diody LED jest uszkodzona w przypadku przepalenia się 25% diod,
- funkcja umożliwiająca odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie (2 szt.) umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem,
- funkcja blokowania sygnalizatorów akustycznych,
- funkcja obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych o 20 %,
- funkcja umożliwiająca wprowadzenie zmian programowych w miejscu lokalizacji i zdalnie, przy zachowaniu pełnej kontroli dostępu do poszczególnych poziomów ingerencji (użytkownicy kodu PIN),

funkcja automatycznej selekcji programów w oparciu o następujące stany ruchu: ruch swobodny, kompresja wiązki na kierunku koordynowanym, zatrzymanie wiązki na kierunku koordynowanym, przekroczenie przepustowości skrzyżowania.

4.2. Detekcja

Detekcja zarówno pieszych jak i pojazdów (w tym również pojazdów komunikacji zbiorowej) musi być dostosowana do wymagań systemowych i zapewniać niezawodność detekcji nie gorszą niż wymogi stawiane przez specyfikacje techniczne. Opisane poniżej warunki dotyczą sytuacji, w których rozwiązania projektowe wymuszają dokonanie zmian istniejących rozwiązań. Sygnalizacje świetlne wyposażone są w moduły komunikacji z pojazdami komunikacji zbiorowej.

Należy przewidzieć wyposażenie wszystkich pasów ruchu na wlotach skrzyżowania w kamery wideodetekcji umożliwiające detekcję pojazdów w odległości min. 100m od linii zatrzymania. Należy umożliwić operatorom w Centrum Sterowana Ruchem (CSR) podgląd „na żywo” obrazu z kamer wideodetekcji oraz zdalną zmianę ustawień, w tym wirtualnych stref detekcji. W celu zachowania homogeniczności CSR, podgląd z kamer musi być zrealizowany przy użyciu obecnie zainstalowanego w CSR sprzętu oraz oprogramowania. W przypadku konieczności zakupu dodatkowych licencji i/lub sprzętu komputerowego, wszelkie koszty (m.in. zakup, instalacja) ponosi Wykonawca. Dodatkowo przed liniami zatrzymania należy wykonać pętle indukcyjne skośne zapewniające pewną detekcję samochodów osobowych i jednośladów. Pętle indukcyjne należy wykonać ściśle przestrzegając wytycznych producenta sterowników sygnalizacji świetlnej.

Należy przyjąć, że:

- system detekcji oparty jest o co najmniej trzy strefy detekcji,
- system detekcji winien wykonywać pomiary ruchu dla wszystkich pasów ruchu przed wydzielonym przejściem dla pieszych (dla tych pomiarów należy wykorzystać pętle indukcyjne zlokalizowane przed liniami zatrzymania),
- wideodetekcja będzie podstawowym systemem detekcji i winna objąć wszystkie pasy ruchu przed

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

wydzielonym przejściem dla pieszych. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami. Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc. Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS). Zaleca się zastosowanie kamer Autoscope Terra Rack Vision (stosowane w Lublinie) lub innych o równoważnych parametrach. Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażać w moduły transmisji danych. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND, MzN) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów. Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej. Liczba wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8. Wideodetektor powinien umożliwiać prawidłową detekcję pojazdów. Detekcja rowerów przed przejazdami dla rowerzystów powinna odbywać się automatycznie. Zaleca się, aby detekcję rowerów oprzeć na efekcie Dopplera lub wideodetekcji.

p.o. Naczelnika
Wydziału Zarządzania Ruchem

mgr Andrzej Szejgiec