



Urząd Miasta Lublin



Wydział Zarządzania Ruchem Drogowym i Mobilnością

ul. Krochmalna 13i 20-401 Lublin, tel.: +48 81 466 2950, fax: +48 81 466 2951
ePUAP: /UMLublin/SkrytkaESP, zrim@lublin.eu, www.um.lublin.eu



ZR-ZR-I.7221.1.35.2024

Lublin, 26.03.2024 roku

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13j
20-401 Lublin

Odpowiadając na Państwa pismo IP-PI.530.4.2024 z dnia 05.03.2024 r. dotyczące wydania warunków technicznych w związku z przygotowywaniem materiałów na ogłoszenie przetargu na „Budowa ulicy Granatowej w Lublinie na odcinku od ul. Gęsiej do istniejącego odcinka ulicy Berylowej”, Wydział Zarządzania Ruchem Drogowym i Mobilnością przedstawia poniżej wytyczne do projektowania.

1. Warunki do projektowania stałej organizacji ruchu w branży inżynierii ruchu.

1.1. Przy opracowywaniu dokumentacji należy uwzględnić wymagania przewidziane dla dróg publicznych wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (**DZ. U.2022 poz.1518**) oraz „Rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”, ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym.

W zakresie formy i wymagań dotyczących uzgodnienia projekt stałej organizacji ruchu powinien uwzględniać Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (**Dz. U. 2017r. Poz. 784**) .

1.2. Projektowane rozwiązania powinny być dostosowane do klasy technicznej ulicy.

1.3. Parametry wlotów poszczególnych skrzyżowań w ciągu ul. Granatowej powinny uwzględniać obciążenie ruchem kołowym, rowerowym i pieszym (wraz z prognozą ruchu), jego strykturę kierunkową i rodzajową. Na skrzyżowaniach objętych sygnalizacją świetlną zmiany powinny zapewnić optymalne funkcjonowanie systemu sterowania na poszczególnych skrzyżowaniach. Dla obsługi relacji w lewo i w prawo na poszczególnych skrzyżowaniach należy przewidzieć wydzielone pasy ruchu – w zależności od potrzeb ruchowych.

1.4. Zaprojektować zatoki autobusowe o długości min 30,0 m. Uwzględnić potrzebę lokalizacji brakującej zatoki w rejonie Szkoły Podstawowej nr 58 w kierunku ul. Jantarowej.

1.5. Przejście dla pieszych w rejonie Szkoły Podstawowej nr 58 należy zaprojektować z azylem oraz przejazdem rowerowym. Przewidzieć montaż oznakowania aktywnego.



Pozostałe przejścia zaprojektować jako jednoetapowe wraz z przejazdami rowerowymi - przy ilości pasów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.6. Należy przewidzieć w materiałach przetargowych potrzebę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Wróbla - Gęsia.

1.7. Należy przewidzieć i zaprojektować możliwie największą ilość miejsc postojowych w ciągu ul. Granatowej z uwzględnieniem miejsc postojowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych.

1.8. Wydział ZR uznaje za zasadne poszerzenie zakresu opracowania o połączenie projektowanej ul. Granatowej z ulicą Cyrkoniową w ciągu istniejącej ul. Jaspisowej ze szczególnym naciskiem na wykonanie połączenia istniejącej drogi dla pieszych z ul. Berylowej w ulicę Cyrkoniową.

1.9. Dokumentacja projektowa dla drogi rowerowej powinna zostać wykonana z zachowaniem standardów rowerowych obowiązujących w mieście Lublin (m. in. bitumiczna nawierzchnia drogi rowerowej, brak uskoków pionowych, rozdzielenie drogi dla rowerów i chodnika), a rozwiązania ujęte w projekcie powinny być powtarzalne i czytelne dla wszystkich uczestników ruchu.

1.10. Należy wykonać połączenie projektowanej infrastruktury rowerowej z istniejącą w ciągu ul. Berylowej.

1.11. Na skrzyżowaniu projektowanej ul. Granatowej z ul. Korallową (w rejonie adresów Korallowa 29, 14, 33, 16) należy uwzględnić zjazdy z i na drogę dla rowerów w i z ul. Korallowej.

1.12. Na skrzyżowaniu projektowanej ul. Granatowej z ul. Wróbla i ul. Gęsią należy, uwzględnić przejazdy rowerowe na każdym wlocie skrzyżowania oraz zapewnić zjazdy z i na jezdnie z i w ul. Gęsią, a także w i z ul. Wróbla.

1.13. Należy zaprojektować przejazd rowerowy na przejściu dla pieszych przez ul. Berylową na wysokości budynków o adresach ul. Beryłowa 5, ul. Jaspisowa 22 bądź uwzględnić przejście/przejścia z przejazdem/przejazdami w innej lokalizacji w obrębie zjazdu do budynku o adresie ul. Beryłowa 7.

1.14. Zakres zadania powinien uwzględniać zaprojektowanie drogi dla rowerów i drogi dla pieszych od ul. Granatowej, w rejonie budynku o adresie ul. Korallowa 27, do włączenia do infrastruktury rowerowej i pieszej w ul. Berylowej w rejonie wlotu ul. Jaspisowej. Infrastrukturę ww. przewiduje plan zagospodarowania przestrzennego, określający przeznaczenie działek przewidzianych w MPZP jako ciąg KXL/R. W związku z powyższym należy zaprojektować przejście z przejazdem rowerowym przez ul. Korallową (dz. 18/2 ark. 1 obr 30, dz. 28/4 ark. 3 obr 30) np. w formie wyniesionego przejścia i przejazdu.



1.15. Należy zapewnić zjazdy z i na drogę dla rowerów z dróg, na których nie ma infrastruktury rowerowej.

1.16. Drogę rowerową należy zaprojektować jako dwukierunkową, o minimalnej szerokości 2,50 m.

1.17. Zaleca się zastosowanie skrajni poziomej drogi dla rowerów 0,5 m. Ponadto należy uwzględnić, że skrajnie nie mogą się na siebie nakładać.

1.18. Znaki pionowe na drodze rowerowej należy zaprojektować o wielkości „mini”.

1.19. Należy zaprojektować wpusty ściekowe prostopadle do kierunku jazdy roweru, celem zabezpieczenia przed zablokowaniem się w nich koła roweru.

1.20. Projekt budowlany należy poprzedzić opracowaniem koncepcji z rozwiązaniami wariantowymi, w szczególności geometrii skrzyżowań.

2. Warunki do zastosowania podczas projektowania skrzyżowania z sygnalizacją świetlną oraz w wybranych lokalizacjach.

2.1 Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną: Gęsia – Wróbla (Sxxx):

2.1.1 Projektem organizacji ruchu należy objąć całe skrzyżowanie w szerokości pasa drogowego na długości co najmniej 100 m, we wszystkie strony od linii zatrzymania projektowanej sygnalizacji świetlnej lub większej jeżeli jest to niezbędne dla prawidłowego zlokalizowania lub inwentaryzacji oznakowania oddziałującego na projektowane zmiany.

2.1.2 Projekty stałej organizacji ruchu branży drogowej oraz branży sygnalizacji świetlnej należy sporządzić jako dwa odrębne opracowania.

2.1.3 Należy zaprojektować i wybudować bezkolizyjne pasy lewoskrętne na każdym wlocie skrzyżowania.

2.1.4 Przewidzieć wykorzystanie i montaż strzałek do warunkowego skrętu w prawo,

2.1.5 Przewidzieć montaż sygnalizatorów oraz kamer na bramownicach.

2.1.6 Minimalizować obszar skrzyżowania celem skrócenia długości ewakuacji i dojazdu pojazdów i tym samym strat czasów międzyzielonych.

2.1.7 Zaprojektować i zamontować szafę transmisji sygnału STS.

2.1.8 Obowiązkowo zaprojektować i wybudować brakujące łącze światłowodowe niezbędne do monitorowania, stabilnej i prawidłowej pracy sygnalizacji świetlnej (wykonać fizyczne połączenie światłowodowe pomiędzy przedmiotowym skrzyżowaniem, a skrzyżowaniami istniejącymi S065 (Jantarowa – Beryłowa) oraz S121 (Jana Pawła II – Gęsia)).

2.1.9 Na wszystkich wlotach zaprojektować i zamontować kamery ANPR do odczytu tablic rejestracyjnych (obejmujące wszystkie pasy).

2.1.10 Na wszystkich wlotach zaprojektować i zamontować kamery do videodetekcji.

2.1.11 Zaprojektować i zamontować dwie stałopozycyjne kamery IP do rejestracji zdarzeń w pełni obejmujące tarczę skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.

2.1.12 Przygotowanie dokumentacji projektowej sygnalizacji świetlnej winno być oparte na sterowaniu Epics/ Balance tj. sterowaniu kompatybilnym z obecnie stosowanym w mieście (dokonać stosownych wpisów o konieczności włączenia przedmiotowej sygnalizacji świetlnej do SZR z możliwością zdalnej korekty oprogramowania).

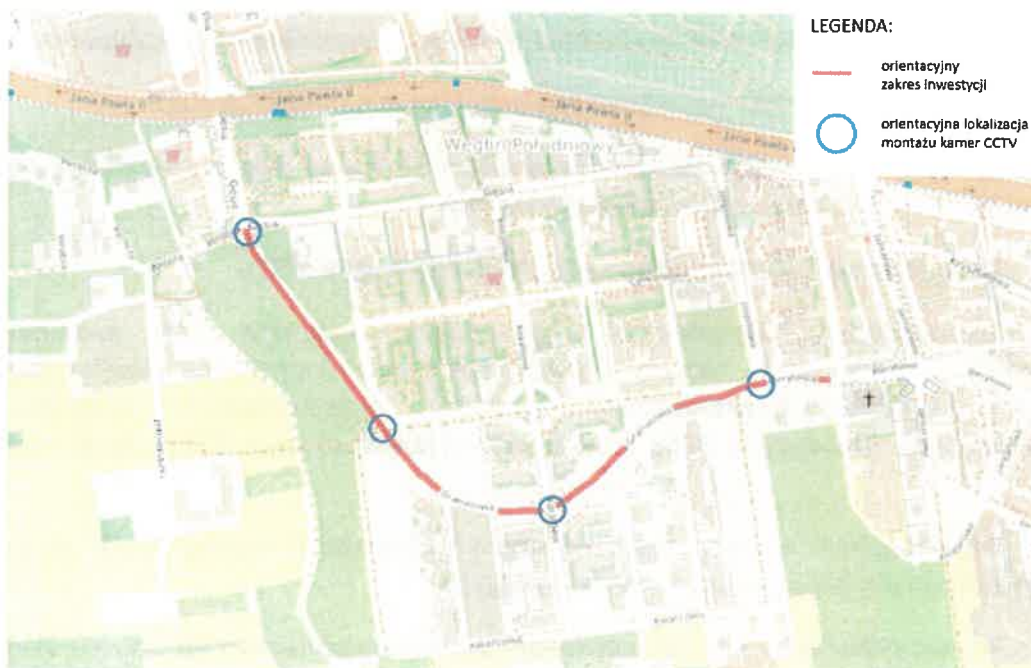
2.1.13 Podane parametry określające urządzenia w niniejszych wytycznych winny obowiązkowo pojawić się w dokumentacji projektowej.

2.1.14 Projekt sygnalizacji świetlnej obejmować winien wszystkie grupy sygnałowe na przejściu dla pieszych i przejeździe dla rowerzystów oraz na pasach ogólnodostępnych. Ze względu na nieregularny ruch pieszych, tryb pracy sygnalizacji powinien być sterowaniem akomodowanym. W przypadku zgłoszenia się pieszego zastosować przyciski dotykowe DP oraz detekcję automatyczną, a w przypadku zgłoszenia cyklisty detekcję automatyczną.

2.1.15 W przypadku relacji lewoskrętnych skrzyżowania, należy zastosować dodatkową strefę wideodetekcji w miejscu skośnej pętli indukcyjnej. Powyższe będzie pełniło funkcję uzupełniającą przedmiotową pętlę, posiadającą możliwość korekty miejsca położenia i działającą na wzbudzenie w przypadku niepoprawnego zatrzymania pojazdu przed detektorem indukcyjnym.

2.2 Ciąg ulicy Granatowej:

W ciągu nowo projektowanej ulicy Granatowej należy przewidzieć montaż trzech kamer obrotowych CCTV pozwalających na wykrywania zdarzeń w ruchu drogowym zgodnie z przedstawioną poniżej wizualizacją. Czwartą kamerę zlokalizowaną na skrzyżowaniu Gęsia – Wróbla zainstalować na bramownicy poniżej ekranów kontrastowych sygnalizatorów.



3. Wymagania inżynierii ruchu

Zestawienie projektowanych elementów organizacji ruchu niezbędnych do uwzględnienia w projekcie:

Oznakowanie pionowe – zestawy znaków D-6, D-6b, F-10, F-11

Oznakowanie poziome – linie P-2b, P-10, P-11, P-14 i inne

Sygnalizatory – S-1, S-2, S-3, S-5/6, akustyczne / adaptacyjne

Detektory – pętle indukcyjne skośne dla 1 strefy, kamery wideodetekcji dla 1, 2 i 3 strefy, przyciski dla pieszych, detekcja automatyczna rowerzystów i pieszych, kamery ANPR, kamery do wykrywania zdarzeń, kamera CCTV,

Sygnalizatory na wlotach należy umieścić na bramownicy nad pasami ruchu.

4. Warunki formalne

Materiały wyjściowe

Projekt należy wykonać w zgodności z:

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

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 WRD w Lublinie oraz opinię ZDiM w Lublinie.

Projekt wraz z załącznikami (plan sytuacyjny) należy przekazać do zamawiającego w wersji elektronicznej, edytowalnej.

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 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 powiązany z dokumentacją projektową dla przebudowy skrzyżowania,
- prognozę ruchu,

- 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,
- algorytmy sterowania w postaci schematów blokowych i w oparciu o stany ustalone wzbudzeń detektorów 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”,
- 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.
- wykaz wszystkich przejść międzyfazowych / faz

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

5. Ogólne wymagania dla urządzeń sygnalizacji i urządzeń ITS do zastosowania na projektowanym przejściu pieszo – rowerowym

Sterownik

- Musi być w pełni kompatybilny z wdrożonym nadrzędnym systemem sterowania i zarządzania ruchem – SZR. System działa na bazie sterowników MSR 2002 realizujących algorytm BALANCE i EPICS.
- Winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach. Sterownik powinien umożliwiać wymianę w czasie rzeczywistym co najmniej następujących danych: tryb pracy, tryb sterowania ruchem, numer programu, sekunda cyklu, bieżące stany wszystkich

grup sygnalizacyjnych, bieżące stany detektorów, zarejestrowane zgłoszenia od pojazdów komunikacji zbiorowej.

- Musi posiadać funkcję Web serwis
- Posiadać możliwość pobrania archiwum stanu grup sygnalizacyjnych w formie barwnych wykresów graficznych (paski) wraz z wizualizacją wzbudzeń detektorów
- 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.

*Na podstawie przygotowanego projektu stałej organizacji ruchu branży sygnalizacji świetlnej należy wykonać plik *.sig oraz model mikrosymulacyjny dla opracowanego układu transportowego – docelowego projektu geometrii i organizacji ruchu. Powyższe winno być przekazane do weryfikacji do CSR przed wgraniem oprogramowania do sterownika. Wymaga się, aby pliki *.sig oraz modelu były otwierane w programie PTV Vissim (wersja 7, pliki .inpx).*

Szafa STS

W celu włączenia dodatkowego sterownika sygnalizacji świetlnej do systemu zarządzania ruchem odpowiednio wyposażać szafę transmisji sygnału (STS), zgodną z poniższą specyfikacją.

Szafa ta musi być wyposażona w następujące elementy zgodne ze standardem SZR:

- przełącznik sieciowy wyposażony w porty miedziane RJ-45 oraz w porty SFP zgodne ze standardem 1000Base-LH,
- wideoserwer IP na potrzeby kamer wideodetekcji,
- przełącznicę miedzianą lub pojedyncze moduły RJ45,
- przełącznicę światłowodową dla złączy SC/APC na 24 włókna światłowodowe,
- zasilacze dedykowane dla urządzeń aktywnych,
- przewody połączeniowe (światłowodowe i miedziane).

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi być podłączony do wchodzącego w skład STS przemysłowego przełącznika sieciowego. Porty gigabitowe przełącznika należy podłączyć do dedykowanej systemowej sieci światłowodowej wybudowanej w ramach istniejącego SZR w topologii pierścienia.

Wybudowana na potrzeby podłączenia do systemu SZR sieć łączności musi spełniać następujące warunki:



- konieczne jest zastosowanie urządzeń sieciowych oraz kabli w standardach przemysłowych pozwalających na pracę w zakresie temperatur -25° do $+75^{\circ}\text{C}$,
- wspierać protokół Q-Ring pozwalający na zastosowanie architektury open-ring,
- zapewniać przepustowość wystarczającą do jednoczesnej transmisji wszystkich danych przesyłanych do systemu centralnego (m.in. strumień z kamer wideo, dane ze sterowników).

Przełącznik sieciowy instalowany w STS musi być kompatybilny z pozostałymi przełącznikami pracującymi w pierścieniu Ethernet.

Priorytety dla transportu zbiorowego

Zgodnie z wymaganiami stawianymi sygnalizacjom świetlnym włączonym do systemu SZR w Lublinie, sygnalizację należy wyposażać w urządzenia obsługi żądań przejazdów priorytetowych komunikacji miejskiej. Urządzeniami tymi są radiomodem, antena zewnętrzna przymocowana do radiomodemu oraz zasilacz w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej.

Urządzenia te muszą spełniać wymagania specyfikacji i być kompatybilne zarówno pod względem sprzętowym jak i oprogramowania z urządzeniami wykorzystywanymi w systemie SZR w Lublinie.

Ponadto w sterowniku sygnalizacji świetlnej musi zostać zaimplementowana obsługa protokołu wymiany danych pomiędzy pojazdami komunikacji zbiorowej, a sterownikami (poprzez radiomodem), a także algorytm nadawania priorytetów dla ww. pojazdów. Zarówno zastosowany protokół wymiany danych, jak i algorytm postępowania sterownika muszą być zgodne z mechanizmami zaimplementowanymi w sterownikach obecnie włączonych do SZR.

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. Ze względu na wyposażenie wszystkich sygnalizacji świetlnych włączanych do systemu SZR w Lublinie w urządzenia obsługi żądań przejazdów priorytetowych wysyłanych przez komunikację zbiorową, również nowo włączana sygnalizacja świetlna musi być wyposażona w takie urządzenia w celu utrzymania ciągłości sterowania przejazdami komunikacji miejskiej.

W przypadku wszystkich relacji lewoskrętnych skrzyżowania, należy zastosować dodatkową strefę widedetekcji w miejscu skośnej pętli indukcyjnej. Powyższe będzie pełniło funkcję uzupełniającą przedmiotową pętlę, posiadającą możliwość korekty



miejsca położenia i działającą na wzbudzenie w przypadku zatrzymania pojazdu przed detektorem indukcyjnym.

Należy przewidzieć wyposażenie wszystkich pasów ruchu przed wydzielonym przejściem dla pieszych 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. 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 wydzielonym przejściem dla pieszych. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP66. 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. Celem prawidłowej detekcji w godzinach wieczornych zaleca się, aby kamery detekcji posiadały wbudowany promiennik podczerwieni. Wideodetektory powinny posiadać platformę kodowania obrazu H.265, rozdzielczość obrazu min. 5 Mpx oraz wbudowaną analitykę obrazu. Celem zapewnienia wysokiej jakości obrazu dostarczanego do oprogramowania BVMS wymaga się zastosowania odpowiedniego urządzenia dostarczającego jednocześnie sygnał do sterownika. 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.
- Detekcja rowerów przed przejazdami dla rowerzystów powinna odbywać się automatycznie. Zaleca się, aby detekcję rowerów oprzeć na efekcie Dopplera lub wideodetekcji.

Kamera CCTV

Należy zastosować kamerę CCTV w zamkniętej kopule, ze zmienną ogniskową, o rozdzielczości min. HD, w obudowach zabezpieczonych przed oddziaływaniem wilgoci z podgrzewaną szybą. Obudowy należy zamontować na ruchomych statywach. Statyw oraz kamera muszą być przystosowane do zdalnego zarządzania z centrum, reagując na polecenia zmiany ogniskowej oraz zmiany kąta w poziomie w zakresie 360° oraz w pionie min 120°. Montaż kamery wykonać poniżej dolnej krawędzi ekranu kontrastowego sygnalizatorów. Należy wykonać przysłony w celu uniemożliwienia naruszania prywatności w mieszkaniach. Dostarczone urządzenia CCTV powinny umożliwiać realizację istniejących rozwiązań serwerowych. Oprogramowanie zainstalowane na serwerze w centrum powinno umożliwiać pełną konfigurację strumieni wideo. Kamery powinny mieć zgodność z normą SMPTE 296M-2001 w kwestii: rozdzielczości, skanowania, odwzorowania koloru, formatem obrazu, częstotliwością odświeżania. Urządzenie musi posiadać wbudowaną analitykę obrazu niezbędną do wykorzystania przy detekcji ruchu rowerowego.

Kamery CCTV - kolorowe zintegrowane, z grzałką, głowicą Pan/Til - parametry nie mogą być gorsze od:

- obiektyw z 30 krotnym zoomem,
- obiektyw w zamkniętej kopule
- czułość kamery nie gorsza niż 0,166 (50 IRE) – w dzień, oraz 0,041 lx (50 IRE) – w nocy,
- odczyt obrazu przez przetwornik obrazu CCD (przekątna przetwornika nie mniejsza niż %"),
- rozdzielczość kamery 1280x720,
- format obrazu 16:9,
- sterowanie poprzez przeglądarkę internetową,
- przetwornik 1/3" CMOS,
- pole widzenia 2,1-59 stopni,
- ogniskowanie i przysłona automatyczne z możliwością ręcznej regulacji,
- zakres obrotu 360 stopni, ciągły,
- prędkość – obrót 400 stopni/s, pochylenie 300 stopni/s,
- obsługa szyfrowania SSL, AES, DES, 3DES,
- praca w temperaturze: -30° do + 50° i wilgotności do 96%,
- stopień ochrony IP 66,
- ogrzewanie samostabilizujące,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne,
- kompresja obrazu H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPG, JPG,

- częstotliwość odświeżania: 50 kl./s.

Wskazane jest aby podane parametry określające urządzenia obowiązkowo pojawiły się w dokumentacji projektowej.

Powyższe pozwoli uchronić Inwestora przed zastosowaniem przez Wykonawcę niekompatybilnych lub mało wydajnych urządzeń. Wszystkie urządzenia ITS muszą być bezwzględnie połączone światłowodem tworząc ring.

Kamera do wykrywania zdarzeń

Na przedmiotowym skrzyżowaniu należy zastosować stałopozycyjne kamery do wykrywania zdarzeń. Obszar obserwacji musi obejmować całą tarczę skrzyżowania.

W tym celu należy zaprojektować kamerę o minimalnych parametrach:

- Rozdzielczość 5 MP
- przetwornik obrazu CMOS 1/2,9"
- typ obiektywu zmiennoogniskowy
- ogniskowa obiektywu 3.2-10mm
- sygnał wyjściowy kamery IP
- kompresja wideo H.265
- kamera zewnętrzna
- klasa szczelności IP66

W takim przypadku do CSR należy dostarczyć sygnały bez możliwości regulacji położenia i ogniskowej kamery. Zarządzanie takimi kamerami może się odbywać wyłącznie z poziomu oprogramowania dedykowanego urządzeniom.

Włączenie kamer do monitoringu wizyjnego

Nowo dołączane do Systemu skrzyżowanie wyposażone w urządzenia CCTV, wykrywania zdarzeń, kamery wideodetekcji itd. muszą w pełni współpracować obecnie wykorzystywanym oprogramowaniem BVMS w wersji bieżącej 10.1 Build 10.1.00.1286. Wykonawca musi przewidzieć zakup stosownych licencji odrębnie na każdy strumień.

Włączenie urządzeń do Systemu Zarządzania Ruchem

Na Wykonawcy budowy skrzyżowania ciąży obowiązek aktualizacji mapy skrzyżowania programu MSR SMIS zainstalowanego w Centrum Sterowania Ruchem ul. Lipowa 27. Wspomniany program służy do monitorowania stanu pracy sterownika sygnalizacji świetlnej.

Kamery ANPR

Z uwagi na obecnie wykorzystywany system automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych należy przewidzieć zastosowanie kamer ANPR kompatybilnych z posiadanym systemem Neurocar firmy Neurosoft. Strumień wideo z kamer musi być przekazywany do Systemu w trybie ciągłym, gdzie jest poddawany rozpoznaniu ANPR. Do obowiązków Wykonawcy należy również dołączenie i pełna konfiguracja kamer ANPR do posiadanego oprogramowaniem firmy Neurosoft (Neurocar).

Kamera cyfrowa wraz z obiektywem, promiennikiem podczerwieni, obudową, osłoną przeciw zabrudzeniową, wysięgnikiem i uchwytem montażowym należy umieścić centralnie nad pasem ruchu (lub pasami w wypadku kamer HD). Należy pamiętać, że kąt padania kamery na pojazd znajdujący się w punkcie pomiarowym nie powinien przekraczać 25°. Promiennik podczerwieni musi zostać zamontowany bezpośrednio pod kamerą. Kamera musi być umieszczana w taki sposób, by uzyskać optymalne warunki oświetleniowe.

Podstawowe wymagania kamery ANPR:

Kamera pomiarowa powinna dostarczać strumień wideo z prędkością co najmniej 25 klatek (zdjęć) na sekundę,

Należy zastosować kamery cyfrowe z 20-bitowym, z czułym przetwornikiem CCD, wyposażone w źródło podczerwieni o szerokim zakresie dynamiki sprawdzającym się w dowolnych warunkach oświetleniowych oraz posiadające filtr antypolaryzacyjny.

Każde wydarzenie rejestrowane przez system dokumentowane powinno być poprzez wyraźne zdjęcie pojazdu od frontu (z widocznym kierowcą i tablicą rejestracyjną), wyraźne zdjęcie tablicy rejestracyjnej, wynik rozpoznania ANPR - numer rejestracyjny, marka i kolor pojazdu, dokładną dat i czas pomiaru (z dokładnością do milisekundy), oznaczenie lokalizacji punktu pomiarowego, który dokonał rejestracji pojazdu, numer identyfikacyjny (numer seryjny urządzenia) punktu pomiarowego.

Rozdzielczość: min 1920 x 1080

Skanowanie: progresywne

Odwzorowanie kolorów: zgodne ze standardem ITU-R BT.709

Format obrazu: 16:9

Częstotliwość odświeżania: 25 i 30 kl./s

Poe EEE 802.3af (802.3at typ 1)

Przetwornik 1/2,7" CMOS

Kompresja obrazu H.264 (MP); M-JPEG

Całkowite opóźnienie sygnału IP Min. 120 ms, maks. 240 ms

Automatyczna elektroniczna migawka (AES), Stały (1/30 [1/25] ÷ 1/15 000)
poziom, Migawka domyślna

Regulowany poziom zwiększenia ostrości

Zdalna aktualizacja oprogramowania

Szyfrowanie TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)

Temperatura pracy -20 ÷ 55°C

Przesyłanie strumieniowe: wiele konfigurowanych strumieni w kodowaniu H.265 i
M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości
pasma., obszary zainteresowania (ROI)

**Dyrektor Wydziału
Zarządzania Ruchem Drogowym i Mobilnością**

Arkadiusz Niezgoda
(dokument w postaci elektronicznej podpisany
kwalifikowanym podpisem elektronicznym)

Otrzymują:

1. Adresat
2. Aa

Załącznik:

WZRDiM Lublin – Wytyczne.pdf

Opracowali: M.L, M.O, W.S
Tel 81 466 29 55



Wytyczne do tworzenia projektów drogowej sygnalizacji świetlnej

Wydział Zarządzania Ruchem Drogowym i Mobilnością
Urząd Miasta Lublin

Spis treści

1. Wstęp.....	3
2. Wytyczne.....	4
2.1. Sprzęt - sterownik	4
2.2. Grupy sygnalizacyjne	4
2.3. Sygnalizatory.....	5
2.4. Detektory.....	6
2.5. Fazy i przejścia międzyfazowe	7
2.6. Rozmieszczenie urządzeń.....	8
3. Uwagi końcowe	9

1. Wstęp

Niniejsza instrukcja zawiera wytyczne do tworzenia projektów drogowej sygnalizacji świetlnej w mieście Lublin. Celem jej powstania jest ujednolicenie składanej przez projektanta dokumentacji pod względem konfiguracji oraz spójnej struktury dokumentu, aby w przyszłości umożliwić łatwiejsze włączenie nowych skrzyżowań do Systemu Zarządzania Ruchem.

Każdy dokument stworzony na potrzeby włączenia sygnalizacji świetlnej do Systemu Zarządzania Ruchem został stworzony w oparciu o niniejsze wytyczne. Zachowanie spójnej formy projektów pozwoli również na przyśpieszenie procesu oceny, weryfikacji oraz końcowego zatwierdzenia projektu przez Wydział Zarządzania Ruchem Drogowym i Mobilnością UML.

Projekty stałej i czasowej organizacji ruchu, obejmujące zakresem drogi w kategorii powiatowe, wojewódzkie i krajowe w granicach administracyjnych m. Lublin muszą posiadać opinię Komendy Miejskiej Policji w Lublinie. W tym celu przed złożeniem projektów w kancelarii WZRDiM UML należy pozyskać opinię w Komendzie Policji w Lublinie przy ul. Zana 45 (przygotować pismo w tej sprawie oraz min. 3 egzemplarze projektów). W dalszej kolejności należy uzyskać opinię Zarządcy Drogi (ZDiM w Lublinie)

Projekty nie posiadające opinii KMP lub ZDiM będą odsyłane bez rozpatrzenia.

2. Wytyczne

2.1. Sprzęt - sterownik

Sterownik nowoprojektowanej sygnalizacji powinien umożliwiać jego rozbudowę o komponenty wymagane do obsługi algorytmu sterowania lokalnego EPICS.

Ponadto, sterowanie powinno być realizowane przy wykorzystaniu sterownika, który musi w pełni spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Załącznik Nr 3.

2.2. Grupy sygnalizacyjne

We wszystkich projektach należy przyjąć nazewnictwo grup sygnalizacyjnych wg wzoru przyjętego w SZR Lublin.

Sposób nazewnictwa przedstawiono na przykładach.

Grupy kołowe:

Kołowa - 2K5

2 - numer porządkowy grupy (zgodnie z ruchem wskazówek zegara),

K (duże) - grupa kołowa,

5 - nazwa wlotu (róża wiatrów).

Grupy piesze

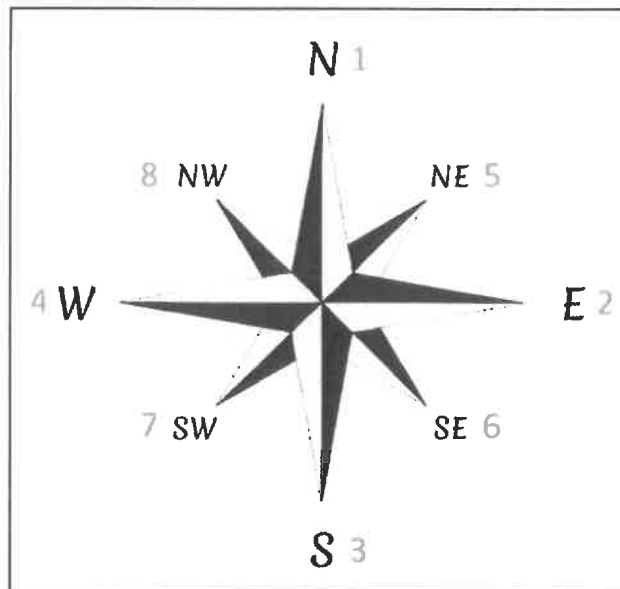
Piesza - 3P4

3 - numer porządkowy grupy zgodnie z ruchem wskazówek zegara,

P (duże) - grupa piesza,

4 - nazwa wlotu (róża wiatrów).

Pozostałe rodzaje grup (np. strzałek warunkowych) należy nazywać analogicznie z powyższymi zasadami.



Rysunek 1. Róża wiatrów - powiązanie kierunków z wlotami na skrzyżowaniu

2.3. Sygnalizatory

We wszystkich projektach należy przyjąć nazewnictwo sygnalizatorów wg wzoru przyjętego w SZR Lublin.

Sposób nazewnictwa przedstawiono na przykładach.

Sygnalizator kołowy

Kołowy - K 5 a (p*)

K (duże) - grupa kołowa,

5 - numer wlotu (róża wiatrów),

a - pierwsza grupa (od prawej) na wlocie,

(p) - gdy są powtarzacze, * - kolejny numer powtarzacza (jeśli więcej niż jeden).

W przypadku występowania tylko jednego powtarzacza * nie dotyczy – zostaje samo „p” na końcu.

W przypadku, gdy jest jedna grupa na wlocie to i tak należy użyć symbolu „a”.

Sygnalizator piesz

Piesz - P 5 a

P (duże) - grupa piesza,

5 - numer wlotu (róża wiatrów),

a - opis kolejnych sygnalizatorów (a, b, c, d...) - zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

PRZYKŁADY:

K6dp - grupa kołowa, szósty numer wlotu, czwarta grupa na wlocie, pierwszy (i jedyny) powtarzacz,

K1ap3 - grupa kołowa, pierwszy wlot, pierwsza grupa na wlocie, trzeci powtarzacz.

2.4. Detektory

We wszystkich projektach należy przyjąć nazewnictwo detektorów wg wzoru przyjętego w SZR Lublin.

Sposób nazewnictwa przedstawiono na przykładach.

Detektory dla pojazdów:

D52a

V52b

D / V - pętla indukcyjna / wideodetekcja,

5 - numer wlotu (róża wiatrów),

2 - numer porządkowy grupy (zgodnie z ruchem wskazówek zegara),

a/b/c - kolejny detektor.

W pierwszej kolejności oznaczamy cały pas (od linii zatrzymania), następnie oznaczeniu podlega kolejny z pasów.

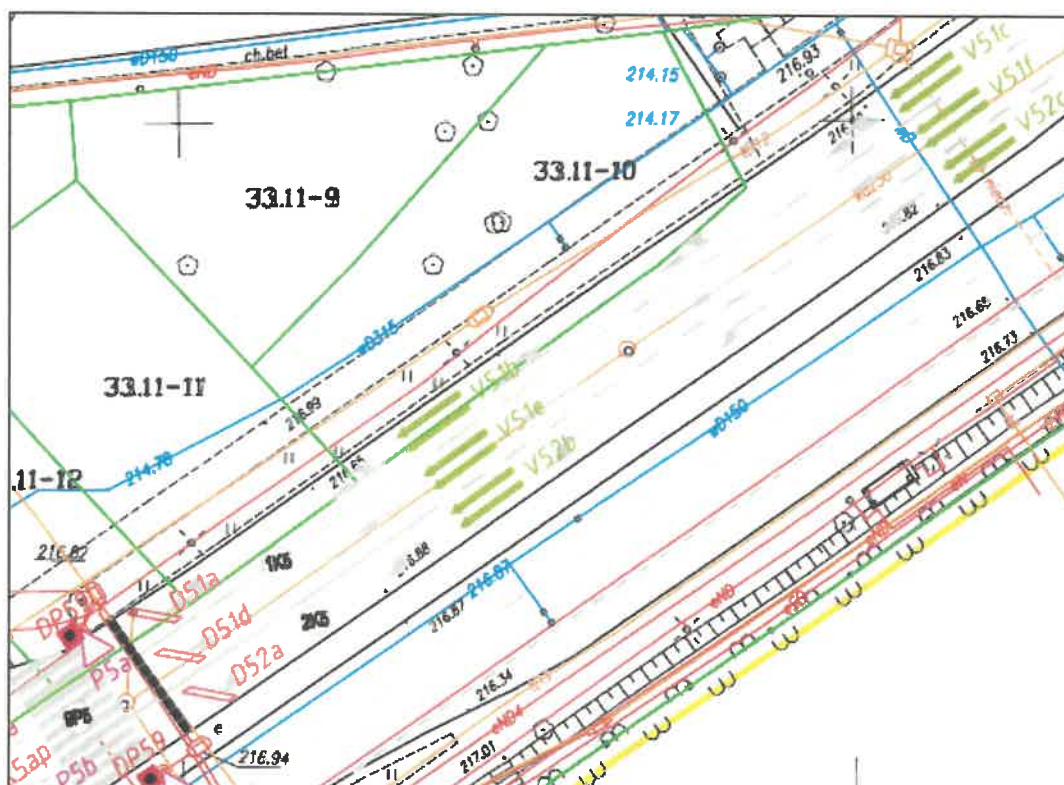
Detektory dla pieszych:

DP76

DP – detektor pieszy,

7 - nazwa wlotu (róża wiatrów),

6 - numer porządkowy grupy (zgodnie z ruchem wskazówek zegara).



Rysunek 2. Przykład. Nazewnictwo detektorów w SZR Lublin

Dodatkowo należy zamieścić w formie tabeli listę wszystkich detektorów (nazwa detektora; rodzaj; odległość od linii zatrzymania; grupa sygnalizacyjna, do której jest przypisany; informacja, czy jest to pętla istniejąca, czy projektowana).

2.5. Fazy i przejścia międzyfazowe

W przypadku, gdy projekt dotyczy skrzyżowania znajdującego się w Systemie Zarządzania Ruchem w Lublinie, gdzie sterowanie lokalne oparte jest na algorytmie EPICS należy do projektu dołączyć wykaz faz oraz przejść międzyfazowych. Tak samo należy postąpić w przypadku, gdy projekt przewiduje zastosowanie sterowania lokalnego EPICS.

W sytuacji, gdy projekt dotyczy skrzyżowania nie objętego Systemem Zarządzania Ruchem lub nie przewiduje się zastosowania sterownika z EPICSem – nie jest wymagany wykaz faz i przejść międzyfazowych.

	F1	F2	F3	F4
1K1	×	×	✓	✓
2K2	✓	✓	×	×
3K3	×	×	✓	✓
4K4	✓	✓	×	×
5P1	✓	✓	×	×
6P2	×	×	✓	✓
7P3	✓	✓	×	×
8P4	×	×	✓	✓
9S1	✓	✓	×	×
10S2	×	×	✓	✓
11S3	✓	✓	×	×
12S4	×	×	✓	✓

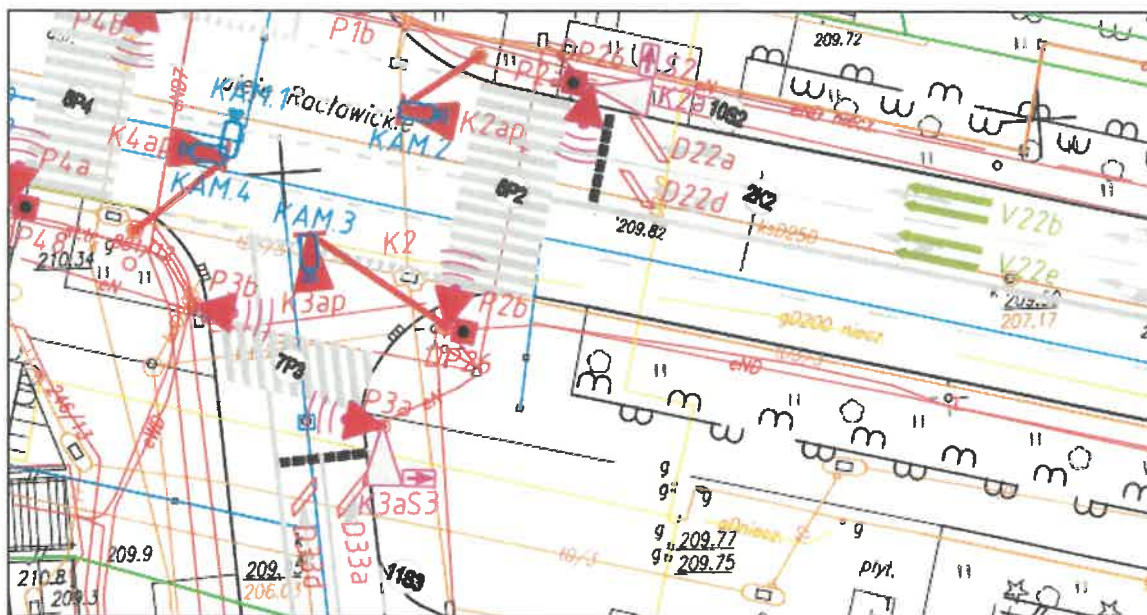
Rysunek 3. Przykład. Wykaz faz

PmF 1.2				T = 7	
Grupa sygnalizacyjna	Włączone	dyi	CzZ	0	7
1K1	✗		0		
2K2	✗		7		
3K3	✗		0		
4K4	✗	4	4		
5P1	✗		7		
6P2	✗		0		
7P3	✗	0	4		
8P4	✗		0		
9S1	✗		7		
10S2	✗		0		
11S3	✗		7		
12S4	✗		0		

Rysunek 4. Przykład. Przejście międzyfazowe w SZR Lublin

2.6. Rozmieszczenie urządzeń

Na rysunku przedstawiającym rozmieszczenie urządzeń (sygnalizatory, detektory itp.) należy zamieścić oznaczenia grup sygnalizacyjnych zgodnie z nowoprzyjętym oznaczeniem grup. Poniżej przedstawiono przykład takiego zastosowania.



Rysunek 5. Przykład. Rozmieszczenie urządzeń w SZR Lublin

3. Uwagi końcowe

1. W dokumentacji projektowej należy zamieścić wykaz programów startowych i końcowych.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem 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 oraz art. 2 ust. 47 Prawa o Ruchu Drogowym nie należy stosować przycisków dla rowerzystów – zamiast nich w Lublinie powinno się stosować detektory mikrofalowe.
3. Do przekazanego, w celu zatwierdzenia, projektu drogowej sygnalizacji świetlnej należy dołączyć wersję elektroniczną projektu wraz ze wszystkimi załącznikami.

