



Gdański  
Zarząd Dróg  
i Zieleni

DIREKCJA  
ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA  
W PLANIE

data: 02. 01. 2023

GZDiZ.ZR.6304.2.623.2022.AG.892



RPW/48/2023 P  
Data: 2023-01-02 DRMG

Gdańsk, 21.12.2022 r.

**Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska**  
ul. Żaglowa 11  
80- 560 Gdańsk

**Dot. Wydania warunków technicznych na budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic  
Lawendowe Wzgórze – Jabłoniowa – Piotrkowska w Gdańsku.**

W odpowiedzi na wniosek w powyższej sprawie, Gdański Zarząd Dróg i Zieleni przekazuje  
w załączeniu warunki techniczne nr 26/2022 z dnia 19.12.2022 r.

- W sprawach związanych z wydanymi warunkami technicznymi należy kontaktować się z inspektorami:
- w zakresie wytycznych dotyczących sygnalizacji świetlnej:
    - Rafał Janowski tel. (58) 55 89 746, mail: [rafal.janowski@gdansk.gda.pl](mailto:rafal.janowski@gdansk.gda.pl),
    - Marcin Kowalczyk tel. (58) 55 89 747, mail: [marcin.kowalczyk@gdansk.gda.pl](mailto:marcin.kowalczyk@gdansk.gda.pl)
  - w zakresie kanalizacji teletechnicznej:
    - Zbigniew Gosz tel. (58) 55 89 740, mail: [zbigniew.gosz@gdansk.gda.pl](mailto:zbigniew.gosz@gdansk.gda.pl).

ZASTĘPCA DYREKTORA  
ds. Zarządzania

*Tomasz Wawrzonek*

**Załącznik:**

- Warunki techniczne nr 26/2022 dla projektowania, budowy i przekazania w użytkowanie sygnalizacji świetlnej na  
skrzyżowaniu ulic Lawendowe Wzgórze – Jabłoniowa – Piotrkowska w Gdańsku z dnia 19.12.2022 r.



**Warunki techniczne nr 26/2022**  
**dla projektowania, budowy i przekazania w użytkowanie sygnalizacji**  
**światłowej na skrzyżowaniu ulic Lawendowe Wzgórze – Jabłoniowa -**  
**Piotrkowska w Gdańsku z dnia 19.12.2022 r.**

**Niniejsze warunki stanowią integralną część projektu**

**A.1.WARUNKI PROJEKTOWANIA**

**PROJEKT BUDOWLANY I TECHNICZNY**

1. Projekt budowlany i techniczny wykonać zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, obowiązującymi przepisami, normami i wiedzą techniczną.
2. Projekt wykonać na aktualnych mapach do celów projektowych uzgodnionych w RKSPUT, zawierających rozwiązania branży drogowej na etapie projektu technicznego z zagospodarowaniem działek, w tym z zaznaczonym pasem drogowym projektowanego skrzyżowania ulic.
3. Projekt sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej opracować w oparciu o uzgodniony projekt branży Inżynierii Ruchu na aktualnych mapach do celów projektowych uzgodnionych w RKSPUT, zawierających rozwiązania branży drogowej na etapie projektu technicznego z zagospodarowaniem działek, w tym z zaznaczonym pasem drogowym projektowanego skrzyżowania ulic . Projekt sygnalizacji musi być opracowany zgodnie z: Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
4. W przypadku wyjścia elementów sygnalizacji świetlnej poza pas drogowy należy uzyskać uzgodnienie właścicieli działek, oraz zgodę na nieodpłatne i bezterminowe użyczenie terenu (np. na wykonanie prac konserwacyjnych i naprawczych).
5. Projekt budowlany i techniczny ma zawierać: Opis inwestycji i podstawę opracowania, przytoczenie norm i przepisów, obliczenia elektryczne (np. ochrony od porażeń, itd.), zestawienie podstawowych materiałów projektowanych i demontowanych, mapkę obszaru z zaznaczoną lokalizacją inwestycji, plan przebiegu kanalizacji kablowych / kabli, plan sytuacyjny z projektowaną sygnalizacją, schemat zasilania szafy licznikowej/LWT, rozszycie kabli sygnalizacyjnych i detekcyjnych w masztach i sterowniku, podłączenie kabli w



masztach, rysunki poszczególnych masztów wysokich i masztów niskich z wyposażeniem, uzgodnienia: GZDiZ w tym z branży Inżynierii Ruchu wraz z opieczętowanym planem; RKSPUT i gestorów sieci, kserokopie uprawnień, oświadczenie Biura Projektowego o kompletności opracowania.

6. W przypadku przebudowy istniejącej sygnalizacji świetlnej stosować materiały wyglądające podobnie jak istniejące.
7. W przypadku przebudowy, demontowane materiały rozliczyć zgodnie z wskazaniami GZDiZ.
8. Projekt wykonać i przekazać do GZDiZ w wersji papierowej i elektronicznej (\*.doc, \*.pdf, \*.dwg).

**Wymagania dla poszczególnych urządzeń sygnalizacji świetlnej i urządzeń telekomunikacyjnych :**

Kanalizacja teletechniczna lokalna - sygnalizacji ulicznej

1. Projektowane kable: sygnalizacyjne i sterownicze lokalizować w pasie drogowym w lokalnej kanalizacji kablowej (minimum 2x  $\varnothing$  110).
2. Kanalizację kablową prowadzić poza obszarami retencyjnymi, rowami, ogrodami deszczowymi.
3. Projektowane studnie należy lokalizować poza obrębem jezdni, dróg rowerowych i poza miejscami występowania ruchu kołowego.
4. W ciągach głównych kanalizacji i przy przejściach pod drogami projektować minimum jedną rurę rezerwową  $\varnothing$  110.
5. Odcinki kanalizacji przebiegające pod jezdniami projektować z rur grubościennych.
6. Kanalizację projektować z rur jednowarstwowych wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE fi110, ułożonych na głębokości, która zapewni ich przykrycie na całej długości co najmniej 0,7 m, licząc od poziomu projektowanych nawierzchni.
7. Przy przejściach kanalizacji pod jezdniami projektować studnie pogłębione umożliwiające prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na głębokości min. 1m.
8. W miejscach rozgałęzień kanalizacji kablowej stosować studnie o wielkości minimum SKR-1.
9. Od studni kablowych do poszczególnych masztów projektować kanalizację jednootworową  $\varnothing$  110, długość odcinków ww. kanalizacji nie powinna przekraczać





- 10 m. Rury tej kanalizacji muszą umożliwiać wciągnięcie kabli sygnalizacyjnych z studni kablowych bezpośrednio do masztów.
10. Studnie kablowe należy wyposażyć w zamknięcia, które uniemożliwią dostęp do kabli osobom postronnym (standard GZDiZ/2019) – dodatkowe pokrywy wewnątrz studni).
11. Dla studni kablowych stosować ramy i włązy o odpowiedniej klasie obciążenia w zależności od lokalizacji studni.
12. Dodatkowo pokrywy powinny być zaopatrzone w logo - Herb Miasta Gdańska



13. Odcinki kanalizacji teletechnicznej między studniami kablowymi nie powinny być dłuższe niż 80 m, pod warunkiem budowy kanalizacji w linii prostej i przy zastosowaniu do budowy rur gładkościennych.
14. Otwory kanalizacji teletechnicznej (po wybudowaniu) należy uszczelnić obustronnie w każdej studni w sposób zapobiegający ich zamuleniu.
15. W pobliżu miejsca montażu pętli indukcyjnych przewidzieć studnie kablowe w których należy wykonać połączenie pętli z kablem zasilającym (feederem).
16. W przypadku przestawiania urządzeń sygnalizacji świetlnej lub przebudowy sieci kablowej, krótkie kable sterownicze i sygnalizacyjne należy wymienić. Zabrania się mufowania kabli. Projektowaną kanalizację lokalną nawiązać do istniejącej kanalizacji magistralnej.
17. Przy projektowanych szaf sterownika sygnalizacji świetlnej i szafy LWT wybudować studnie podszafkowe wielkości minimum SKR-2.
18. Studnie podszafkowe budować poza ciągiem kanalizacji magistralnej i kanału technologicznego (nie są elementami kanalizacji magistralnej i kanału technologicznego).
19. Wykonać dowiązania do szafy sterownika i szafy LWT (Lokalny Węzeł Telekomunikacyjny) do studni podszafkowych rurami osłonowymi minimum 2x  $\varnothing 110$ . Rury dowiązań uszczelnić przed przenikaniem wody i gazów.
20. Wykonać korespondencję pomiędzy kanalizacją lokalną a systemową.
21. Istniejące studnie kablowe należy wyregulować do nowych rzędnych i w razie potrzeby ramy i pokrywy wymienić na nowe o odpowiedniej klasie obciążenia.
22. Na skrzyżowaniach kanalizacji z kablami energetycznymi, rury kanalizacji teletechnicznej należy ułożyć zgodnie z normą ZN-96/TPS.A.-004, kable energetyczne zabezpieczyć dodatkowo rurami dwudzielnymi.

### Zasilanie i pomiar energii

1. Należy wystąpić z wnioskiem do ENERGIA OPERATOR S.A. o warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej na przyłączy 3-fazowe. Należy zachować selektywność zabezpieczeń (zabezpieczenie przedlicznikowe nie mniejsze niż 16A prądu trójfazowego). Uzgodnienie warunków przyłączenia leży po stronie projektanta. Opłatę przyłączeniową ponosi Inwestor.
2. Zasilanie szafy LWT od złącza/szafki pomiarowej wykonywać kablem miedzianym typu YKY o min. przekroju 10mm<sup>2</sup>. Trasę kabla zasilającego projektować w pasie drogowym.
3. W bezpośredniej bliskości sterownika sygnalizacji świetlnej zamontować trójkomorową szafę zasilającą/telekomunikacyjną LWT (Lokalny Węzeł Telekomunikacyjny istniejąca szafa) z wyposażeniem, z blachy aluminiowej o grubości minimum 3mm, w której:
  - 3.1. Komorę elektryczno-rozdziałczą należy wyposażyć w rozłącznik główny, ogranicznik przeciwprzepięciowy II+III (B+C), zabezpieczenia dla poszczególnych obwodów.
  - 3.2 Komorę teletechniczną należy wyposażyć w urządzenia pasywne i aktywne, służące do komunikacji z Centrum, kompatybilne z wbudowanymi w Ramach Budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
  - 3.3 Na przełącznicy należy zakończyć światłowód 12J wpięty w projektowany światłowód systemowy /magistralny.
  - 3.4 Dobrać zasilacz o obciążalności prądowej uwzględniającej montaż wszystkich urządzeń aktywnych.
  - 3.5. Komorę licznikową wyposażyć w zamek zgodny z standardem Energa Operator i zabezpieczenia zgodne z wytycznymi z warunków przyłączenia.
4. Szafa LWT musi mieć możliwość sygnalizowania otwarcia i zamknięcia drzwi oraz zaniku faz napięcia zasilającego w Centrum Sterownia w Gdańsku. Należy zaprojektować system informacji o zaniku faz napięcia w układzie zasilania.
5. Szafa LWT malowana farbą proszkową w całości musi być zabezpieczona powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.

### Sterownik sygnalizacji świetlnej

#### **Sterownik sygnalizacji świetlnej musi:**

1. Być przeznaczony do pracy w systemie centralnego sterowania i umożliwiać pracę w automatycznym, obszarowym systemie sterowania ruchem.





2. Posiadać otwarty protokół komunikacyjny OTS2, oraz mieć zaimplementowane oprogramowanie TRENDS Kernel + EPICS.
3. Sterownik musi umożliwiać podłączenie radia krótkiego zasięgu dla komunikacji z pojazdami transportu publicznego w celu obsługi priorytetu pojazdów transportu zbiorowego zgodnie z protokołem VDV.
4. Spełniać wymagania dokumentu „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” (Dz.U/ nr. 220/2003, poz.2181)”, oraz obowiązujących Polskich Norm, w szczególności:
  - PN-HD 638 S1 Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego
  - PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa.
  - PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Systemy sygnalizacji ruchu drogowego.
5. Zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji minimum dwuprocesorowej. Niezależne jednostki procesorowe muszą realizować program sygnalizacji oraz prowadzić wzajemną kontrolę poprawności działania.
6. Realizować pomiar wartości prądu zasilającego obwody wyjściowe na wszystkich wyjściach z dokładnością umożliwiającą wykrycie uszkodzenia każdego źródła światła o mocy większej niż 2W. Kontrola musi być prowadzona dla wszystkich sygnałów: czerwonego, żółtego i zielonego oraz sygnałów warunkowych.
7. Umożliwiać ustawienie dla każdego źródła światła i odpływu indywidualnych progów ostrzeżenia i wyłączenia w przypadku awarii.
8. Być wyposażony w osobne porty komunikacyjne dla pracy lokalnej i systemowej.
9. Umożliwiać komunikację za pośrednictwem sieci Ethernet (na kablach elektrycznych lub optycznych) oraz GPRS/GSM.
10. Umożliwiać lokalną i zdalną zmianę parametrów programu, oraz kompletnych programów bez przerywania pracy sterownika. Sterownik na pulpicie obsługi musi umożliwiać edycję wszystkich parametrów specjalnych (m.in. zmianę poziomu zapisywania logów).
11. Umożliwiać zdalną zmianę zmiennych sterujących i parametrów pracy, gdzie jako zmienne sterujące programu należy rozumieć: długość cyklu ( jeśli występuje), czasy trwania sygnału zezwalającego dla poszczególnych grup ( lub faz ), wartości splitu, wartości offsetów, a jako parametry pracy należy rozumieć: numer realizowanego programu, tryb pracy sterownika, parametry czasowe detektorów odpowiednie dla zastosowanego systemu akomodacji, wartości prądów nominalnych obciążenia obwodów.



12. Posiadać możliwość dostępu do sterownika poprzez urządzenia przenośne w zakresie co najmniej sprawdzenia jego statusu, awarii, parametrów elektrycznych oraz parametrów detektorów.
13. Posiadać dokumentację z szczegółową specyfikacją protokołu komunikacyjnego co najmniej w zakresie: zmiany wartości zmiennych sterujących, zmiany parametrów pracy, zarządzania pomiarami i odczytywania wyników pomiarów ruchu. Dokumentację należy dostarczyć do Zamawiającego.
14. Posiadać oprogramowanie narzędziowe do tworzenia programów i programowania sterownika, które musi być dostarczone ze sterownikiem. Oprogramowanie należy dostarczyć do Zamawiającego.
15. Posiadać oprogramowanie umożliwiające nadzór pracy sterownika i jego parametrów w trybie online. Oprogramowanie należy dostarczyć do Zamawiającego.
16. Prowadzić rejestrację pojazdów na wybranych detektorach i gromadzić wyniki w pamięci lokalnej, niezależnie od rejestracji tych wielkości przez system nadrzędny.
17. Być przystosowanym do pracy w sieci 230V, 50 Hz.
18. Realizować redukcję natężenia świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.
19. Obsługiwać do 48 grup sygnałowych i umożliwiać dołączenie minimum 64 detektory pojazdów i pieszych.
20. Pracować w zakresie temperatur  $-25^{\circ}\text{C} \div 55^{\circ}\text{C}$  przy czym wyklucza się stosowanie urządzeń grzewczych i chłodzących, dopuszcza się jedynie stosowanie grzałki o mocy poniżej 10W, zapobiegającej kondensacji wilgoci w obudowie sterownika.
21. Być umieszczony w obudowie z blachy ze stopu aluminium zabezpieczonej farbą proszkową. Wykończenie obudowy musi zapewniać skuteczne zabezpieczenie powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
22. Mieć drzwi główne szafy sterownika wyposażone w zamek „baskwilowy”.
23. Być wyposażony w tzw. panel policyjny, umożliwiający załączenie sygnału ogólnego czerwonego, pulsującego żółtego lub wyłączenie całkowite sygnalizacji; panel musi być dostępny niezależnie od zasadniczego sterownika.
24. Zamek główny i panel policyjny wyposażone we wkładkę patentową.
25. Uziemienie o wartości  $R_{u} \leq 10\Omega$ .
26. Umożliwiać sygnalizowanie otwarcia i zamknięcia drzwi w Centrum Sterownia.
27. Zapewniać możliwość zdalnej zmiany harmonogramu pracy sygnalizatorów akustycznych.

*W przypadku przebudowy istniejących sygnalizacji świetlnych, należy przewidzieć rozbudowę istniejącego sterownika o brakujące moduły – karty wideo detekcji, przycisków dla pieszych i*





pętli indukcyjnych oraz możliwość wpięcia ich do systemu TRISTAR. W przypadku gdy sterownik jest jednostką starego typu (jednoprosesorową) lub brak jest możliwości jego rozbudowy do określonego poziomu należy wymienić istniejący sterownik na nowy spełniający wymagane parametry. Po rozbudowie sterownika gwarancja musi obejmować cały sterownik.

#### Instalacja dla priorytetu transportu zbiorowego

Żądania priorytetu dla transportu zbiorowego zapewnić poprzez radio krótkiego zasięgu pracujące na częstotliwości 863 do 870 MHz umieszczone na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej, podłączone do sterownika sygnalizacji świetlnej. Montowane urządzenia muszą być kompatybilne z wbudowanymi w ramach Budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym TRISTAR.

#### Punkt nadzoru wizyjnego PNW

1. Zaprojektować kamerę PNW w technologii IP, przy jezdni – szczegółową lokalizację na skrzyżowaniu ulic Lawendowe Wzgórze – Jabłoniowa - Piotrkowska w Gdańsku należy uzgodnić z Działem Inżynierii Ruchu GZDiZ na etapie projektu budowlanego.
2. Kamerę należy włączyć do istniejącego systemu monitoringu GZDiZ wbudowanego w ramach Systemu TRISTAR.
3. Kamera musi posiadać parametry techniczne nie gorsze niż:
  - a. kamera PTZ o wysokiej rozdzielczości Full HD 1080p (efektywna liczba pikseli 1944 x 1224 (2,38 MP)),
  - b. wyposażona w wysokiej jakości obiektyw z 30-krotnym zoomem, pozwalający na rejestrowanie najdrobniejszych szczegółów przy ograniczonym lub nierównomiernym oświetleniu (praca dzień/noc),
  - c. zoom cyfrowy 12-krotny,
  - d. mechanizm obsługi reguł alarmowych z wbudowaną funkcją inteligentnej analizy obrazu,
  - e. możliwość realizacji toru transmisyjnego w oparciu o kabel miedziany (złącze Ethernet RJ45) i kabel światłowodowy (wkładki mini GBIC),
4. W zakresie okablowania kamery:
  - a. z wykorzystaniem kabla U/UTPw kat. 5e/6 ułożonego w kanalizacji teletechnicznej lokalnej na odcinku od szafy LWT do kamery – kabel w LWT zakończony na panelu rozdzielczym (przełącznicy miedzianej) – dla toru transmisyjnego poniżej 100m,
  - b. z wykorzystaniem kabla optotelekomunikacyjnego o profilu AMC DQ(ZN)-6j ułożonego w kanalizacji teletechnicznej lokalnej na odcinku od szafy LWT do kamery w rurce mikro 12/8 – kabel w LWT zakończony na przełącznicy ODF

złączami SC/PC; w studni SK-1 przy maszcie zainstalować przełącznicę pośrednią ODF FTTH IP65 (wykonać złącze dla celów eksploatacyjno-utrzymawczych) – dla toru transmisyjnego powyżej 100m.

5. Dla toru transmisyjnego optycznego uwzględnić wyposażenie kamery we wkładkę SFP (Small Form-factor Pluggable).
6. Konfiguracja i włączenie do systemu leży po stronie Wykonawcy.

#### Konstrukcje wsporcze (maszty, wysięgniki)

1. Zastosować maszty sygnalizacyjne (niskie, wysokie z wysięgnikami) i bramownice stalowe dwustronnie cynkowane, malowane nawierzchniowo farbą w kolorze szarym RAL 9007 (dla II strefy wiatrowej) spełniające wymagania normy PN-EN 12767 - 2008 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych Wymagania i metody badań.”.
2. Stosować maszty wysokie z możliwością obrotu wysięgnika wokół własnej osi.
3. Fundamenty i wysięgniki dobrać zgodnie z wytycznymi producenta masztów.
4. Posadowić fundamenty pod maszty wysokie, bramownice na wysokości  $3\pm 1$ cm nad poziom chodnika oraz  $5\pm 1$ cm nad poziom zielenca. Stosować kapturki na śruby.
5. Zagęścić teren wokół masztów zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
6. Maszty sygnalizacyjne (niskie i wysokie) na odcinku od 0,0 m do 2,0 m wysokości w całości muszą być zabezpieczone powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
7. Uziemić maszty końcowe i rozgałęźne za pomocą uziomu o wartości  $R_u \leq 10\Omega$ .
8. Stosować maszty niskie dwudzielne z głowicą wierzchołkową.
9. W przypadku wykorzystywania masztów sygnalizacji świetlnej do oświetlenia ulicznego przewidzieć drugą wnękę o wymiarach minimalnych 100x300mm dla tabliczki bezpiecznikowej spełniającej standardy GZDiZ.
10. Do podwieszania znaków drogowych na masztach należy przewidzieć konstrukcje mocujące (obejmy słupowe) pod znaki zabezpieczone przed korozją, ocynkowane i estetyczne. Sposób ich mocowania nie może powodować uszkodzeń powłoki masztu (podkładki gumowe).
11. Maszty z konstrukcjami sygnalizacji świetlnej lokalizować z uwzględnieniem skrajni poziomej i pionowej.
12. Zachować skrajnie pionową dla sygnalizatorów montowanych na masztach sygnalizacyjnych: wysokich o wartości minimum 5,1m, niskich o wartości minimum 2,5m.



13. W przypadku demontażu lub przenoszenia z masztów sygnalizacyjnych istniejącego oświetlenia będącego własnością ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. projekt uzgodnić z ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o.

#### Latarnie sygnalizacyjne.

1. Stosować latarnie sygnalizacyjne z tworzyw sztucznych, z soczewkami  $\varnothing$  200 oraz latarnie z soczewkami  $\varnothing$  300 z źródłami światła LED zgodnie z projektem branży inżynierii ruchu o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54, o klasie udarnośći IR3, wykonane z materiału zapewniającego poprawne ich funkcjonowanie w zakresie temperatur od - 25 do + 40<sup>0</sup> C, oraz odpornego na promieniowanie ultrafioletowe, mocowane jednopunktowo za pomocą konsol sygnalizacyjnych do głowic wierzchołkowych masztów niskich i na elewacji masztów wysokich oraz dwupunktowo na wysięgnikach. (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
2. Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z EN-PN 12368.
3. Komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż  $I_{min}:I_{max} > 1:10$ . Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368.
4. Dla latarni sygnalizacyjnych montowanych na masztach wysokich przewidzieć zastosowanie ekranów kontrastowych perforowanych.
5. Wkłady LED do sygnalizatorów muszą mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP65 i podlegać minimum 5 letniej gwarancji. (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
6. Sygnalizatory należy wyposażyć w źródła światła LED o niskim poborze mocy tj. nie większym niż 14W.
7. Latarnie sygnalizacyjne muszą być zasilane 230V i uwzględniać możliwość redukcji natężenia świecenia.

#### Pętle indukcyjne/Video detekcja

Spełnić wymagania dla pętli indukcyjnych wskazane przez producenta sterownika – podać wymagane parametry dla pętli w projekcie.

1. Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni (po nacięciach pod pętle) stosować masy asfaltowe zalewowe posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60<sup>0</sup> C (po 5 godzinach  $\leq 5,0$ ), bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

2. W przypadku wymiany nawierzchni lub budowy nowej, należy lokalizować pętle pod warstwą ścieralną.
3. W przypadku braku pozytywnego uzgodnienia lub braku zgody właścicieli działki na umieszczenie pętli indukcyjnej na ich nieruchomości należy zastosować video detekcję.
4. W przypadku stosowania video detekcji należy zapewnić możliwość zdalnej konfiguracji pól pętli wirtualnych oraz podgląd obrazu z kamer w centrum zarządzania systemem TRISTAR.
5. W przypadku stosowania więcej niż jednej kamery video detekcji, należy zastosować video serwer.
6. W przypadku sygnalizacji świetlnej działającej na wzbudzenie dla tramwajów jako detektor tramwajowy należy stosować urządzenia detekcyjne przejazdu tramwajów montowane na sieci jezdnej.
7. Istniejące pętle indukcyjne po przebudowie układu drogowego odtworzyć.

#### Przyciski zgłoszeniowe

Należy postępować zgodnie z uzgodnionym przez GZDiZ projektem Inżynierii Ruchu. W przypadku demontażu istniejących przycisków należy przewody przycisków rozłączyć na głowicy słupkowej, otwory zaślepić za pomocą śrub z łbem półokrągłym i zabezpieczyć antykorozyjnie. Po demontażu, maszt sygnalizacyjny należy odmalować.

#### Sygnalizatory akustyczne

1. Stosować sygnalizatory akustyczne z głośnikiem montowanym na zewnątrz, na górze obudowy sygnalizatora pieszego.
2. Sygnalizatory akustyczne dla pieszych – stosować sygnalizatory zgodnie ze szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych. Pkt. 3.3.5.2. z możliwością regulacji poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50 – 85 dB.
3. Sygnalizatory akustyczne zasilić osobną żyłą kabla sygnalizacyjnego w celu umożliwienia wyłączenia sygnałów dźwiękowych w porze nocnej.

#### Kable światłowodowe

1. W celu włączenia sygnalizacji świetlnej do Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR należy:
  - a. wybudować kabel mikro magistralny optotelekomunikacyjny 48J (4x12J) w ciągu ul. Lawendowe Wzgórze na odcinku od OWT830 do skrzyżowania ul. Lawendowe Wzgórze i ul. Piotrkowskiej, kabel prowadzić w mikrorurce,





- b. od projektowanego złącza na w/w skrzyżowaniu wykonać przyłącze do szafy LWT mikrokablem 12J (1x12J), kabel prowadzić w mikrorurce 12/8, którą należy ułożyć w kanalizacji pierwotnej.
2. Światłowód w LWT należy zakończyć na przełącznicy światłowodowej w komorze teletechnicznej. Zastosować przełącznicę światłowodową typu: 19/1U/24dx, numeracja włókien 1- 2, 3-4, 5-6 itp. stosować złącza typu SC/UPC dx. Na etapie projektu budowlano-architektonicznego należy uzgodnić szczegóły w zakresie rozplątywania włókien niezbędne do przedłożenia na etapie projektu technicznego.
3. Komorę teletechniczną LWT należy wyposażyć w urządzenia pasywne i aktywne, (przełącznice optyczne, przemysłowe przełączniki sieciowe, mediakonwetry, kontrolery I/O itp.) służące do komunikacji z Centrum Zarządzania Ruchem, kompatybilne z wbudowanymi w Ramach Budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.

***Zamieścić zapis w projekcie: standard wykonania robót zgodnie z punktem B warunków technicznych nr 26/2022 z dnia 19.12.2022 r.***

## **A.2. Warunki projektowania**

### **w zakresie inżynierii ruchu w załączniku nr 1.**

## **B. Warunki wykonania robót sygnalizacyjnych**

1. Przed przystąpieniem do przebudowy sygnalizacji następuje protokolarne przekazanie Wykonawcy urządzeń sygnalizacji świetlnej. Z chwilą przejęcia sygnalizacji świetlnej Wykonawca przejmuje pełną odpowiedzialność za poprawną pracę sygnalizacji świetlnej.
2. Zwrotne przekazanie zmodernizowanych i nowo wybudowanych sygnalizacji świetlnych nastąpi na warunkach określonych w protokole przekazania sygnalizacji świetlnej do przebudowy modernizacji.
3. Załączenie sygnalizacji na kolor (również na żółty pulsujący) może się odbyć po przedłożeniu kompletu pomiarów ochronnych oraz wyrażeniu zgody przez GZDiZ.
4. Włączenie sygnalizacji świetlnych do Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR w Gdańsku, leży po stronie Wykonawcy zadania.  
Prace należy przeprowadzić w porozumieniu i pod nadzorem Działu Inżynierii Ruchu GZDiZ (telefon kontaktowy 58 55-89-817).



### Kanalizacja kablowa

1. Kanalizację kablową sygnalizacji świetlnej układać z rur w kolorze niebieskim, na rurach w odległościach nie większych niż 10 mb. Stosować trwałe opaski opisowe z danymi: SYGNALIZACJA ŚWIETLNA, GZDiZ, rokiem zabudowy. 20 cm nad rurami kanalizacji ułożyć folię kalandrowaną w kolorze niebieskim.
2. Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu należy wykonywać ręcznie.
3. Przy przejściach kanalizacji pod jezdniami projektować studnie pogłębione umożliwiające prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na głębokości min. 1m.
4. W studniach kablowych montować wsporniki z uchwytyami kablowymi na dłuższych bokach studni.
5. Kable sygnalizacyjne w studniach kablowych mocować i prowadzić w uchwytach kablowych.
6. W przypadku przebudowy, za krótkie kable sygnalizacyjne należy wymienić na nowe na danym odcinku. Zabrania się mufowania kabli.
7. Nie należy układać kabli zasilających detekcję pieszych i pojazdów w jednej rurze kanalizacji z kablami zasilającymi maszty sygnalizacyjne.
8. Nanieść numerację na pokrywy wewnętrzne studni kablowych zgodną z projektem i oznaczyć napisem GZDiZ.
9. Wykonać trwałe tabliczki opisowe na każdym projektowanym i istniejącym kablu znajdującym się w studni. Kable muszą zawierać na tabliczkach opisowych informację: typ kabla, adresację – trasę przebiegu tzn. skąd i dokąd np. YKSY 30x1,5 sterownik-maszt nr..., YKY 4x1,5 sterownik-przycisk na maszcie nr..., YStY 4x2,5 sterownik-pętla PI3 i PI4, nazwę właściciela kabla (GZDiZ), rok zabudowy.

### Zasilanie i pomiar energii i sterownik sygnalizacji świetlnej

1. Nanieść nazwę skrzyżowania i numer szaf: LWT i sygnalizacji (nadane na etapie realizacji przez GZDiZ) na drzwi szaf od wewnątrz i na zewnątrz.
2. Teren przed szafą LWT i sterownikiem utwardzić płytkami chodnikowymi.
3. Fundamenty prefabrykowane w całości zabezpieczyć abizolem i posadowić 30cm nad poziom terenu.
4. W szafce LWT umieścić zalaminowany plan szafy LWT dla każdej komory i plan sytuacyjny uproszczony sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu.

### Konstrukcje wsporcze (maszty, wysięgniki)



Oznaczyć każdy maszt i latarnię sygnalizacyjną za pomocą numerów i symboli zgodnie z projektem. Oznaczenia wykonać na: komorze sygnalizatora (kolor biały), elewacji masztu wysokiego i głowicy wierzchołkowej masztu niskiego (kolor czarny). Wysokość liter, cyfr: 70mm, grubość: 5mm.

1. Zapasy przewodów zasilających sygnalizatory zwinąć w pętle i mocować opaskami kablowymi odpornymi na UV do masztu na styku z wysięgnikiem.
2. Kable zasilające lampy sygnalizacyjne prowadzone na powietrzu muszą być odporne na działanie promieni UV. Kable należy mocować do wysięgnika, min. co 30cm opaskami kablowymi odpornymi na UV.

#### Latarnie sygnalizacyjne i Video-detekcja.

W przypadku montażu latarni sygnalizacyjnych, kamer Video-detekcji w koronach drzew należy przyciąć gałęzie w porozumieniu z GZDiZ /Właścicielem.

### **C. Warunki odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z uwagami inspektora nadzoru przekazanymi podczas prowadzenia robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymogami zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Wykonane programy sygnalizacji świetlnej przed uruchomieniem na sterowniku, należy przedłożyć do Działu Inżynierii Ruchu, celem akceptacji. Należy dostarczyć w formie edytowalnej pliki konfiguracyjne sterownika oraz pliki zaimplementowanych programów ( pliki źródłowe).

Do przekazania/odbioru w użytkowanie sygnalizacji świetlnej Inwestor przedkłada opieczetowaną, podpisaną dokumentację powykonawczą (branża elektryczna i inżynierii ruchu) w wersji papierowej i elektronicznej, zawierającą:

1. Egzemplarz projektu budowlanego z naniesionymi zmianami na czerwono. Zmiany muszą być zatwierdzone przez Projektanta, Inspektora Nadzoru, Kierownika Robót/Budowy oraz wykazem zmian wprowadzonych podczas budowy.
2. Dokumentację powykonawczą - dokumentacja ta będzie bazowała na projektach budowlanym i wykonawczym, gdzie w opisach i na rysunkach przedstawiony zostanie faktyczny stan zrealizowanego zakresu prac. W opisach jak również na rysunkach tych projektów nie powinno być widocznych elementów czy opisów wykreślonych, przesuniętych, usuniętych czy zmienionych w stosunku do

projektów budowlanego i wykonawczego, a jedynie opis realnie wykonanych prac jak również rysunki przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń, trasy sygnalizacji jak i okablowania.


Dokumentacja powinna zawierać ponadto:

- a. Stronę tytułową.
  - b. Opis techniczny.
  - c. Wykaz ilościowy zakresu wykonanych prac.
  - d. Zestawienie materiałów z podaniem nazwy producenta, typu, numeru atestu, aprobaty, certyfikatu, deklaracji.
  - e. Dokumentację przekazać do GZDiZ w wersji papierowej i elektronicznej (\*.docx, \*.pdf, \*.dwg).
3. Dokumentację powykonawczą w postaci paszportu modernizowanej sygnalizacji świetlnej.
  4. Dokumentację powykonawczą branży telekomunikacyjnej zawierający m.in.:
    - a. Schemat optyczny wybudowanej sieci światłowodowej w wersji papierowej i elektronicznej (\*.dwg).
    - b. Schemat wyprostowany w wersji papierowej i elektronicznej (\*.dwg).
    - c. Zestaw pomiarów linii telekomunikacyjnych w wersji papierowej i elektronicznej (\*.pdf, \*.sor).
  5. Plan sytuacyjny układu drogowego skrzyżowania/przejścia w skali 1:500 w wersji papierowej i elektronicznej (\*.jpg, \*.bmp, \*.dwg) z naniesionymi zmianami. Plan musi objąć zakresem lokalizację detektorów.
  6. Dokumentację branży Inżynierii Ruchu wraz z podkładem mapowym, należy dostarczyć w wersji papierowej i elektronicznej (\*.pdf).
  7. Oświadczenie Kierownika Robót/Budowy o należyтым wykonaniu prac budowlanych.
  8. Protokół dopuszczenia do ruchu i zwrotnego przekazania/odbioru sygnalizacji.
  9. Protokół z czynności sprawdzających związanych z uruchomieniem sygnalizacji zgodny z wytycznymi producenta sterownika.
  10. Kopię uprawnień kierownika – potwierdzona za zgodność z oryginałem,
  11. Protokoły:
    - a. odbioru robót zanikających.
    - b. odbiorów częściowych.
    - c. pomiarów zagęszczenia gruntu.
    - d. pomiarów parametrów linii (np. kalibracja).
  12. Rozszycie okablowania na sterowniku sygnalizacji świetlnej.
  13. Protokoły pomiarów: rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia, badania wyłącznika różnicowo-prądowego, indukcyjności pętli.



14. Wykaz ilościowy zakresu wykonanych prac.
15. Zestawienie materiałów z podaniem nazwy producenta, typu, numeru atestu, aprobaty, certyfikatu, deklaracji.
16. Karty katalogowe, aktualne atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla materiałów wbudowanych z sygnaturą określającą miejsce zabudowania.
17. Protokół odbioru zasilania szafki licznikowej/LWT i protokół montażu licznika z przedstawicielem wydającym warunki przyłączenia( jak wymagane).
18. Inwentaryzację geodezyjną na planach sytuacyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną - w przypadku jej braku, wymagane są szkice i oświadczenie geodety, że wszystkie elementy kanału technologicznego zostały namierzone i wybudowane zgodnie z projektem uzgodnionym w RKSPUT. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć mapy niezwłocznie po ich otrzymaniu. Przekazać do GZDiZ w wersji papierowej i elektronicznej (\*.docx, \*.pdf, \*.dxf)..
19. W przypadku demontażu urządzeń elektrycznych należy dołączyć protokoły rozliczenia materiałów demontowanych.
20. Protokół z odbycia obowiązkowego szkolenia Użytkownika z obsługi sterownika sygnalizacji świetlnej i zastosowanych urządzeń. Szkolenie zorganizowane przez Wykonawcę robót w ramach budowy.

Gdańsk, dnia 19.12.2022 r.

KIEROWNIK  
Działu Energetyczno-Teletechnicznego  
  
Jacek Wojcieszek

.....  
Podpis Kierownika

Działu Energetyczno-Teletechnicznego GZDiZ

Załącznik:

1. Warunki projektowania Działu Inżynierii Ruchu GZDiZ.ZI.6701.82.1.2022.PGe





## **BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

### **WARUNKI DZIAŁU INŻYNIERII RUCHU DLA ZAPROJEKTOWANIA PROGRAMÓW SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

#### **DLA ZADANIA PN. „Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Piotrkowska – Lawendowe Wzgórze w Gdańsku”**

1. Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Piotrkowska – Lawendowe Wzgórze w Gdańsku obejmuje m.in.:
  - a. Instalację radia krótkiego zasięgu w celu zapewnienia priorytetu transportu zbiorowego.
  - b. Instalację punktu nadzoru wizyjnego.
  - c. Zainstalowanie na sterowniku sygnalizacji świetlnej oprogramowania Trends-Kernel i Epics, umożliwiającego wgrywanie plików programów sygnalizacji świetlnej opracowanych w programie Crossig.
  - d. Podłączenie do sieci i systemu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
  - e. W sterowaniu należy przewidzieć priorytet dla pojazdów transportu zbiorowego (tramwaj).
  - f. Projektowaną sygnalizację świetlną należy skoordynować przy użyciu sieciowego sterowania BALANCE (skoordynowanie z istniejącymi grupami BALANCE jeżeli istnieją lub utworzenie nowych grup BALANCE na obszarze gdzie nie występuje sterowanie sieciowe).
2. Projekt programów sygnalizacji świetlnej (dalej PPŚŚ) branży inżynierii ruchu, należy skoordynować z projektem sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej.
3. PPŚŚ należy opracować z wykorzystaniem aktualnych map do celów projektowych, z zaznaczonym pasem drogowym przebudowywanego/rozbudowywanego/budowanego skrzyżowania.
4. PPŚŚ należy zrealizować w oparciu o pozytywnie zaopiniowany i uzgodniony projekt organizacji ruchu drogowego. Plan sytuacyjny organizacji ruchu drogowego powinien stanowić składową część PPŚŚ.

5. Dopuszcza się, w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem, złożenie do zaopiniowania i uzgodnienia projektu organizacji ruchu, który zawierać będzie PPSŚ.
6. PPSŚ należy opracować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
7. PPSŚ należy opracować zgodnie z wytycznymi stanowiącym załącznik do wskazanych warunków i złożyć do Działu Inżynierii Ruchu Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni, celem jego zaopiniowania. Ww. warunki i wytyczne należy załączyć do PPSŚ.
8. W wyniku uzyskania pozytywnej opinii do PPSŚ należy uzupełnić projekt o:
  - a. pliki w formacie .dwg kompatybilne z programem AutoCad wersja 2012 lub niższa,
  - b. pliki w formacie .kno kompatybilne z programem Crossig wersja 6.3 lub nowsza (kompilacja TRENDS Kernel 5.1);
  - c. pliki symulacji w formacie .inpx kompatybilne z programem Vissim w wersji nie nowszej niż wersja 10.
9. Pozytywnie zaopiniowany PPSŚ wraz z załączonymi plikami wymienionymi w pkt. 8, należy złożyć do Działu Inżynierii Ruchu Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni celem uzyskania jego uzgodnienia.
10. Punkt przełączeń programów, należy ustalać w fazie głównej.
11. Sterownik sygnalizacji należy włączyć do systemu centralnego tj. podłączyć do ZSZR TRISTAR. Skonfigurowanie sterownika sygnalizacji oraz oprogramowania systemowego w tym m.in. VTnet, Crossvis, punktów meldunkowych transportu zbiorowego w Centrum Sterowania jest obowiązkiem Wykonawcy.



# Wytyczne dla projektu programów sygnalizacji świetlnej


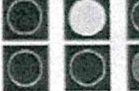
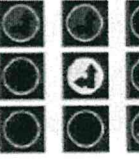
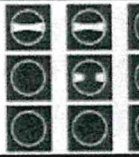
## Część opisowa

Projekt programów sygnalizacji świetlnej musi zawierać elementy:

### 1. Zestawienie grup sygnalizacyjnych.

W formie tabelarycznej wraz z prezentacją graficzną sygnalizatora, nazwą sygnalizatora, rozmiarem soczewek, typem sygnalizatora oraz źródłem światła.

Przykład:

Nazwa sygnalizatora	Nazwa/ numer wlotu	Grupa	Grupa nadzorowana	Sekwencja sygnałów	Średnica soczewki	Źródło światła
1a	Wlot 2 Ul. Marynarki Polskiej	1K1	Tak		300	LED
1b			Tak		300	LED
1c		2K2	Tak		300	LED
T1		14T1	Tak		200	LED
OT1		15OT1	Wyświetlacz czasu odliczanego w grupie 14T1			

Rysunek 1 Zestawienie grup sygnalizacyjnych

Dopuszcza się zastosowanie graficznej prezentacji sygnalizatora zamiast prezentacji sekwencji sygnałów.



## 2. Minimalne długości światła zielonego dla grup sygnalizacyjnych.

Przykład:

Grupa	Szerokość przejścia	Długość przejścia	G min (V= m/s)	G min (V= m/s)	75% G min	G min przyjęte
			[s]			
7P1	4	24,96	-	17,83	13,4	18+4
		24,79	-	17,71	13,3	
8P2	4	24,78	-	17,70	13,3	18+4
		24,60	-	17,57	13,2	

Rysunek 2 Zestawienie minimalnych czasów światła zielonego.

## 3. Zestawienie detektorów.

Należy w formie tabelarycznej przedstawić detektory wraz z ich: nazwą, wymiarami, odległością od linii zatrzymania, czasem dojazdu od detektora do linii zatrzymania wraz z podaniem przyjętej prędkości oraz przyporządkowanej do niego grupy sygnalizacyjnej.

## 4. Obliczenia czasów międzyszielonych.

## 5. Macierz kolizji.

## 6. Macierz czasów międzyszielonych.

## 7. Zestawienie faz.

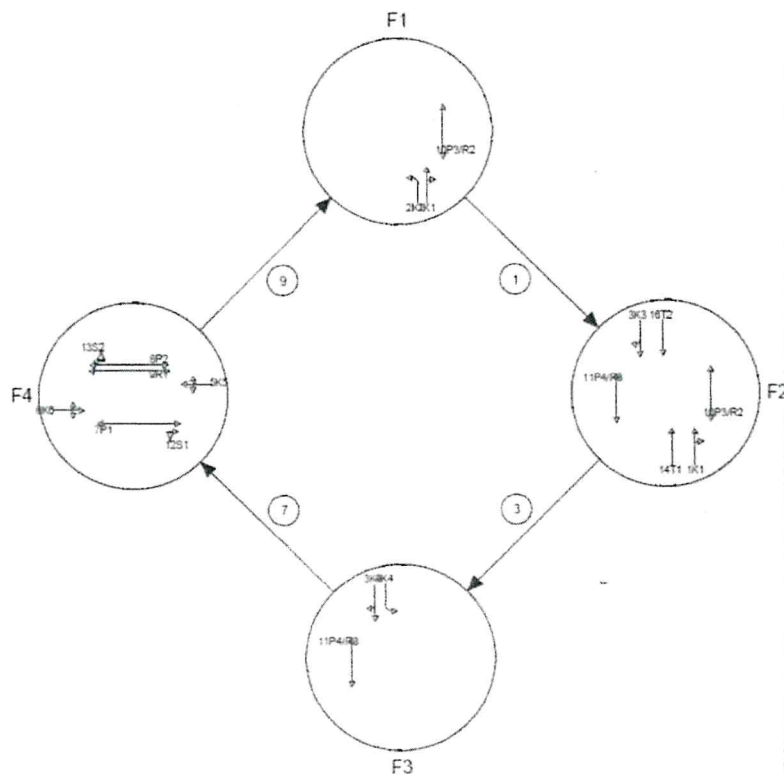
W formie tabelarycznej z zaznaczeniem wyświetlania sygnału w poszczególnej fazie.

Grupa	Faza 1	Faza 2	Faza 3
1K1	Z	C	C
2K2	C	Z	C
3P1	Z	C	Z
4O1	C	C	Z

Rysunek 3 Zestawienie tabelaryczne faz

## 8. Diagram faz i przejść pomiędzy fazami.

W formie diagramu z opisem każdej fazy wraz z opisem każdego przejścia odpowiadającym mu numerem przejścia międzyfazowego.



Rysunek 4 Diagram faz

## 9. Warunki przejść między fazami.

W tabeli należy przedstawić warunki wywoływania faz.

Faza bieżąca	Priorytet	Faza docelowa*	Zadanie dla fazy docelowej	Wydłużanie fazy bieżącej	Warunki minimalnego czasu trwania stanu	
					Min St	Min G(x)
F1	0	-	-			
	1	F2	PD		-	
F2	0	-	Pozostaje w stanie przy braku wzbudzeń kolizyjnych			
	1	F3	4K4			
	2	F4	7P1 v 8P2 v 9R1			
	3	F5	5K5 v 6K6			
	4	F1	2K2 *1)			

Rysunek 5 Warunki przejść między fazami

Tabela określa warunki (detektory bądź grupa) zgłaszania wywołań faz. Priorytet oznacza kolejność sprawdzania wywoływań.

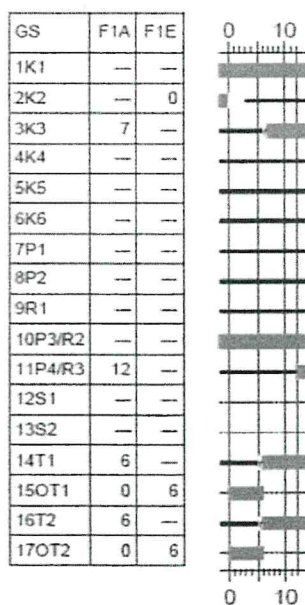
Wydłużanie fazy bieżącej określa warunki wydłużania bieżącej fazy (zajętość detektora, zajętość detektorów w grupie).

Warunki minimalnego czasu trwania stanu określają wymagania stawiane warunkom wywołań bądź przedłużania trwania faz (minimalny czas zajętości detektora w przypadku fazy na żądanie, minimalny czas trwania światła zielonego w grupie). W zależności od potrzeb można pominąć kolumnę z warunkami minimalnego czasu trwania stanu bądź wprowadzić niezbędne warunki wynikające z projektu.

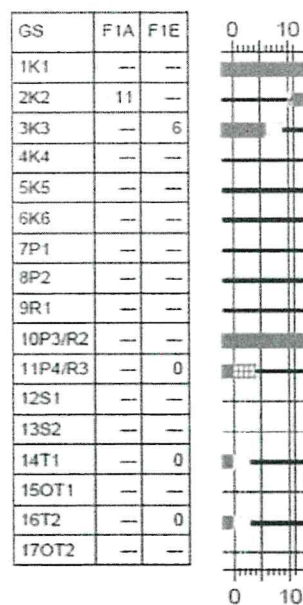
#### 10. Zestawienie przejść międzyfazowych. (W przypadku sterowania fazowego)

Należy graficznie przedstawić każde przejście międzyfazowe wraz z unikalnym nr, opisem z jakiej fazy do jakiej oraz podać długość trwania przejścia międzyfazowego.

Nr. 1, Przedział czasu = 12 s  
od fazy F1 do fazy F2



Nr. 2, Przedział czasu = 11 s  
od fazy F2 do fazy F1



Rysunek 6 Przejścia międzyfazowe

#### 11. Program startowy i program końcowy.

Należy przestawić program startowy i końcowy w formie programu sygnalizacji.



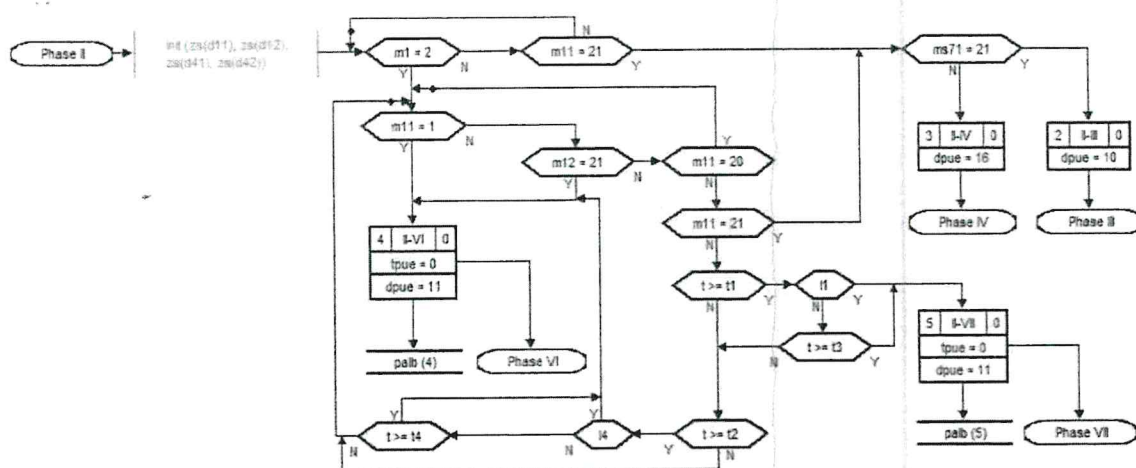
## 12. Harmonogram pracy programów sygnalizacji.

## 13. Programy sygnalizacji.

Prezentowane programy sygnalizacji świetlnej muszą odpowiadać programowi stałoczasowemu, tzn. prezentować układ faz jak dla programu awaryjnego. Na diagramie muszą być wyszczególnione przejścia międzyfazowe. Dopuszcza się prezentację większej ilości innych stanów, w celu prezentacji akomodacji programów sygnalizacji. Standardowy program sygnalizacji powinien prezentować fazy prezentowane w przypadku pracy programu stałoczasowego, który będzie programem awaryjnym sterownika sygnalizacji świetlnej. Program sygnalizacji musi zawierać nazwę grupy, czas rozpoczęcia światła zielonego, czas zakończenia światła zielonego (zielone migające niewliczane do długości trwania światła zielonego) oraz nazwy sygnalizatorów. Należy zastosować przynajmniej dla jednego z programów legendę opisującą znaczenie poszczególnych znaków graficznych. Każdy program sygnalizacji musi posiadać tzw. punkt przełączeń (logiczny punkt przełączania programów LFIX).

## 14. Logika/algorytm sterowania.

Należy przedstawić w formie graficznej i opisowej algorytm realizacji sterowania, wykorzystując w tym celu blokowy język programowania openTrelan będący elementem – stosowanego w Gdańsku - pakietu oprogramowania Crossig do programowania sygnalizacji świetlnej



Rysunek 7 Przykład fragmentu logiki sterowania

### 15. Natężenie i obliczenia przepustowości.

Należy dołączyć natężenia ruchu, prognozowane natężenia ruchu oraz obliczenia przepustowości. Natężenia muszą być uzupełnione o strukturę kierunkową i rodzajową.

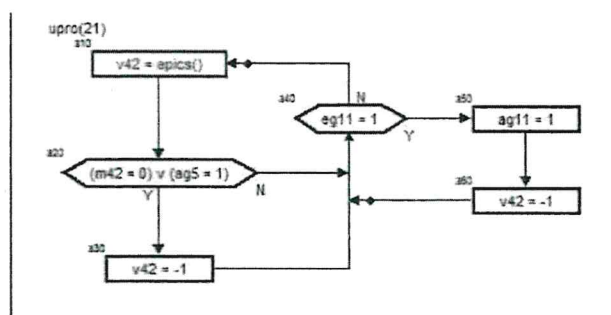
### 16. Plan sytuacyjny.

Plan sytuacyjny musi zawierać naniesione nazwy grup sygnalizacyjnych oraz podane przy nazwie detektora odległość od linii zatrzymania. Dodatkowo plan musi zawierać elementy oświetlenia ulicznego lub można dołączyć dodatkowy plan sytuacyjny z elementami sygnalizacji świetlnej oraz oświetlenia ulicznego.

### 17. Projekt oprogramowania sygnalizacji świetlnej - wytyczne

Dla projektowania w dedykowanym oprogramowaniu, należy przyjąć odpowiednie rozwiązania:

- strukturę główną sterowania należy nazwać stkt(21),
- dla struktury programu włączenia należy przyjąć nazwę upro(23), programu wyłączenia upro(24), programu przełączenia upro(21) oraz podprogramu dla warunków awaryjnych transportu zbiorowego upro(22).
- nazwy grup sygnalizacyjnych muszą być spójne z wykazanymi w dokumentacji. Nie mogą zawierać nazw sygnalizatorów. Grupy muszą przyjmować formę: 1K1, K1, 1K. Nie dopuszcza się innej kombinacji znaków.
- jako typ grup sygnalizacyjnych należy przyjąć: FV – grupa kołowa, FG – grupa piesza/rowerowa, FV – grupa tramwajowa, RA – strzałka warunkowa, BL – grupa ostrzegawcza (sygnał żółty migający). W przypadku zastosowania innych typów grup, należy uzgodnić oznaczenie grupy z Działem Inżynierii Ruchu GZDiZ.
- dla struktury upro(21) – struktura przełączania, należy przyjąć rozwiązanie jak na rysunku 8.



Rysunek 8 Logika struktury upro(21)

- logikę sterowania sygnalizatorami „uwaga tramwaj”, należy wykonać jako parę punktów meldunkowych „message point pairs”, składającą się z fizycznych detektorów załogowania i wyłogowania z odcinka. Załączenie sygnalizatorów ostrzegania „uwaga tramwaj” musi się odbywać poprzez zapytanie o obecność pojazdu na danym odcinku  $fz() > 0$ .

OTAB = Message point pairs \*

Start Table

cut copy paste cut copy paste Delete copy paste paste Export Show Delete Channel number consecutive Fill line Fill column (DTAB = Detectors) paste

Cell Line Table Element

Open windows

Mpp	Log-in	Log-off	Signal group	Driving time	Time period	P1	P2	P3	P11	P23	P24	Comment
mpp11	pit13, 0	pit18, 0	20T1	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	sog10O1
mpp12	pit19, 0	pit21, 0	23T4	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	sog11O2
mpp21	pit22, 0	pit27, 0	22T3	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kog10O1
mpp22	pit28, 0	pit30, 0	21T2	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kog11O2

Rysunek 9 Tabela par punktów meldunkowych

- wszelkie zapytania o czas trwania, należy wykonać jako stałe Kxxxx z tabeli stale. W taki sposób, aby były łatwo edytowalne za pomocą edycji tabeli stałych (ktab) oraz opatrzyć je odpowiednim komentarzem.