

Spis treści

1.	OPIS TECHNICZNY	2
1.1.	Przedmiot i zakres projektu.....	2
1.2.	Podstawy opracowania.	2
1.3.	Założenia ruchowe.	2
1.4.	Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny	
a.	skrzyżowanie ul. 11 Listopada i Hallera.	2
1.4.1.	System detekcji, monitoring, przyciski dla pieszych.....	4
1.4.2.	Zasilanie w energię elektryczną.....	5
b.	skrzyżowanie ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego.	6
1.4.3.	System detekcji, monitoring, przyciski dla pieszych.....	84
1.4.4.	Zasilanie w energię elektryczną.....	10
1.4.5.	Koordinacja skrzyżowań.....	10
1.4.6.	Linie kablowe.	11
1.5.	Ochrona przeciwporażeniowa.	11
1.6.	Ochrona przed korozją.	11
1.7.	Uwagi końcowe.	12
1.8.	Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy: ...	12
2.	SPIS RYSUNKÓW	13
	Rys nr 1 Plan budowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrz. ulic: 11 Listopada i Hallera	14
	Rys nr 2 Plan budowy instalacji akomodacji pieszej na skrz. ul. 11 Listopada i Hallera	15
	Rys nr 3 Plan budowy instalacji akomodacji kołowej na skrz. ul. 11 Listopada i Hallera	16
	Rys nr 4 Plan budowy instalacji sygnalizacji świetlnej skrz. ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego	17
	Rys nr 5 Plan budowy instalacji akomodacji pieszej na skrz. ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego	18
	Rys nr 6 Plan budowy instalacji akomodacji kołowej na skrz. 11 Listopada i Dobrzańskiego	19

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot i zakres projektu.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. 11 Listopada z ulicą Hallera i budowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego w Ostrołęce. Budowa obejmuje również dostosowanie do pracy w pełni akomodacyjnej wraz z koordynacją w/w sygnalizacji świetlnych.

1.2. Podstawy opracowania.

Jako podstawę do opracowania projektu zamiennego przyjęto:

- projektowaną geometrię dróg oraz projektowaną organizację ruchu,
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji uzgodnione w ZUD,
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe,

1.3. Założenia ruchowe.

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z przebudową ulicy 11 Listopada, zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu zaprojektowano na skrzyżowaniu sygnalizację świetlną akomodacyjną, skoordynowaną na ciągu ulicy 11 Listopada z ul. Dobrzańskiego.

1.4. Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny.

Istniejącą instalację sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: 11 Listopada - Dobrzańskiego zdemontować za wyjątkiem instalacji zasilania w energię elektryczną. Materiały z demontażu zagospodarować zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

a. Skrzyżowanie ulic 11 Listopada – Hallera

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięciu 40/42V, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu i spełniające poniższe wymagania:

- współpraca z urządzeniami różnych producentów eksploatowanych na terenie Ostrołęki
- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik - praca niezależna.
- Sterownik sygnalizacyjny na napięciu 40/42V z układem UPS (min.1h pracy) oraz układ "ściemniania" luminancji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych, wyposażony w moduł MDLS, monitoring pracy sterownika poprzez internet stałe łącze IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu-400kbit/s; prędkość przesyłu danych: 100kbyte/s).
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- wyposażony w układ kontrolno-zabezpieczający wykrywania braku sygnałów zielonych lub kolizji oraz naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach.
- dwie dodatkowe grupy wykonawcze jako rezerwa,

-Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $\leq 0,3s$ powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów.

-układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu

-nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru.

-dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej.

-dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień.

-przechowywanie w logach min.1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.

-obudowa, wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LumiLED Futura **42V** posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK Φ 300 mm - bez symboli nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, – szt. 6;
- LSK Φ 300 mm - z symbolem „dla skrętu w lewo” nr 11, – szt. 1;
- LSP Φ 200mm- symbol „dla pieszych”– nr 7, 9, 12, 13, 14, 16- szt. 6
- LSR Φ 200mm- symbol „dla rowerzystów” – nr 8, 10, 15, 17 – szt. 4;
- LSS Φ 200 mm – symbol „żółty migacz z sylwetka pieszego ” – nr 18, – szt. 1;
- Ekran kontrastowy ażurowy (650x1400mm) szt. 4.

Latarnie sygnalizacyjne piesze i dla rowerzystów oraz kołowe kierunkowe wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach przystosowanych do dwupunktowego mocowania: MSpw, MSŁ i MSOś. Latarnie dla rowerzystów mocować na wys. min. 2,5 mb od najbardziej wystających elementów chodnika i ścieżki rowerowej. Latarnie na wysięgnikach masztów MSŁ i MSOś wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty stalowe zabezpieczone powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat z gwarancją 5 lat lub aluminiowe SAL/syg anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.50 cm. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią.

Minimalne odległości sygnalizatorów nad jezdnią (w przypadku gdy sygnalizator nad jezdnią jest jedynym sygnalizatorem na wlocie) od linii zatrzymania podaje niniejsza tabela:

L.P	Położenie sygnalizatora	Odległość od linii warunkowego zatrzymania		
		minimalna	zalecana	maksymalna
1	Nad jezdnią na wys. 4,5 m	8,0	12,5	25,0
2	Nad jezdnią na wys. 5,5 m	10,5	15,0	30,0

Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów i słupów poprzez odpowiednią listwę łączeniową AWE/5 (Nr.51095346) z zastosowaniem złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE. Dekiel wnęki wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur

ochronnych (na rozgałęzieniach stosować trójniki) z wykorzystaniem studni kablowych typu EK-388/K1.

Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować w studniach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnych kablami typu YKSY 48x1,5 mm² w/g rys. nr.1.

Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – MSpw nr X - MSOś-8 nr I – MSpw. nr II - MSpw nr III – MSOś-5 nr IV - MSpw nr V – MSpw nr VI - MSŁw-9 nr VII- MSpw nr VIII – MSpw nr IX- sterownik akomodacyjny

Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSpw.- nr III, X - wys. 3300 mm,
 - nr VI, VIII, IX,- wys. 3600 mm,
 - nr II, - wys. 3900 mm,
- maszt sygnalizacyjny typu MSOs- nr I/WŁ-8m / F-16,
- maszt sygnalizacyjny typu MSOs- nr IV/WŁ-5m / F-16,
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁw- nr VII /WŁ-9m / F-16,

1.4.1. System detekcji, monitoring, przyciski dla pieszych

- System detekcji

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji muszą być precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezmiernie istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 100mm) W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne instalować pod warstwą ścieralną jezdni (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Pętlę połączyć z kablem zasilającym (federem) XzTKMXpw 10x2x0,8mm² za pomocą specjalnej mufy żelowej w studniach typu SK/EK-337. Wycięte rowki jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 µH.

W niniejszym projekcie przewiduje się wykonanie:

- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z zachodu od ul. Inwalidów Wojennych: D3 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.

- pętla indukcyjna w ul. 11 Listopada kier. z zachodu od ul. Inwalidów Wojennych: D5 (2 zwoje, wymiary 1,0 x 20,0 m, 5 mb od linii stopowej), oraz pętla D4 (5zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej),połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.

- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z wschodu od ul. Baśniowej D1 i D2 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.

- pętle indukcyjne w ul. Hallera kier. z północy do ul. 11 Listopada: D8 i D9a (2 zwoje, wymiary 1,0 x 20,0 m, 5 mb od linii stopowej), oraz pętla D6 i D7 (5zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.

Połączenia kablowe pętli pokazano na rysunku nr 3.

Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe np. aktywne typ EK 533 – 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niedowidzących (sygnał naprowadzania) oraz informacją akustyczną o świetle zielonym (typu B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP, na wysokości min. 2.20m), informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia lub EK524 - bez obsługi osób niedowidzących.

Obwód I –sterownik akom. - P2 (maszt MSŁ nr I, EK 524) – P1 (słup ośw. nr II, EK 533)- P3 (maszt MSpw nr III, EK 533) – dodatkowe głośniki na masztach nr II i III, wys. mocow. – nad LSP.

Obwód II –sterownik akom. - P6 (maszt MSpw nr IX, EK 533) – P7 (maszt MSpw nr IX, EK 524)- P4 (maszt MSpw nr VIII, EK 524) - **P5** (maszt MSŁw nr VII, EK 533)– dodatkowe głośniki na masztach nr VII i IX, wys. mocow. – nad LSP.

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

Dla przejść dla pieszych przez jezdnię podporządkowaną ulicy Hallera (wzdłuż kierunku głównego) zastosować układ akustyczny informujący o świetle zielonym. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Obwód I – sterownik akom. - **A/1**(MSpw. nr V), **A/2** (MSpw nr VI),

Wymagana wysokość montażu dodatkowego głośnika urządzenia akustycznego min.-2.20m (zalec.2.5m) od poziomu chodnika, nad LSP, mocowanie do masztów, skierowane w kierunku środka przejścia dla pieszych.

Pasywne kasety dla niewidomych z informacją wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia montować na wys. 1,3 mb, połączone kablem XzTKMXpw 6x2x0,8 mm prowadzonym osobno do każdej grupy logicznej urządzeń akustycznych.

Zastosować sygnalizatory akustyczne adaptacyjne, dostosowujące głośność sygnałów do głośności tła, informujące niewidomych o awarii sygnalizacji komunikatem głosowym "sygnalizacja wyłączona" , "sygnalizacja uszkodzona" "awaria sygnalizacji".

Połączenia kablowe przycisków dla pieszych w/g rys. nr 2.

Roboty związane z detekcją pieszych wykonać zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015 regulującym m.in. wymagania techniczne dla sygnalizatorów akustycznych dla pieszych oraz sygnalizatorów wibracyjnych

1.4.2. Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie z istniejącego złącza pomiarowego. Projektowany sterownik zasilić kablem YKY 5 x 10 mm² z zacisków wyjściowych złącza z zabezpieczeniem wyjściowym 2x S 191 C 10A oraz wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA, bezpośredni.

Moc zainstalowana		
sterownik akomod.		- 300 W
wkład LumiLED / LSK	15W x 22	- 330 W
wkład LumiLED / LSP/LSR	15W x 20	- 300 W
Razem		930 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny sterownik akomod. - 300 W

wkład LumiLED/LSK	15W x 4	-	60 W
wkład LumiLED LSP/R	15W x 10	-	150 W
Razem			510 W

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{510 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 2,4 \text{ [A]} \quad (I_b=16 \text{ A})$$

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x10 mm²

$$\Sigma (P \times l) = 510 \times 18 \text{ mb} = 9\,540 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{1\,908\,000}{57 \times 10 \times 230^2} = 0,06\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów LumiLed w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się zabezpieczenia w projektowanym aparacie sterowniczym: wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu 3xS191 C 6 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

b. Skrzyżowanie ulic 11 Listopada - Dobrzańskiego

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu i spełniające poniższe wymagania:

- współpraca z urządzeniami różnych producentów eksploatowanych na terenie Ostrołęki
- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik - praca niezależna.
- Sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z układem UPS (min.1h pracy) oraz układ "ściemniania" luminancji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych, wyposażony w moduł MDSL, monitoring pracy sterownika poprzez internet stałe łącze IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu-400kbit/s; prędkość przesyłu danych: 100kbyte/s).
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- wyposażony w układ kontrolno-zabezpieczający wykrywania braku sygnałów zielonych lub kolizji oraz naruszenia minimalnych czasów międzyszielonych w grupach.
- dwie dodatkowe grupy wykonawcze jako rezerwa,
- Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $\leq 0,3s$ powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów.
- układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu
- nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru.
- dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej.

-dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień.

-przechowywanie w logach min.1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.

-obudowa, wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LumiLED Futura **42V** posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK Φ 300 mm - bez symboli nr 1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, – szt. 10;
- LSK Φ 300 mm - z symbolem „dla skrętu w lewo” nr 3, – szt. 1;
- LSP Φ 200mm- symbol „dla pieszych”– nr 8, 9, 16, 18, 20, 22- szt. 6
- LSR Φ 200mm- symbol „dla rowerzystów” – nr 10, 11, 17, 19, 21, 23 – szt. 6;
- LSS Φ 200 mm – symbol „strzałka warunkowego skrętu w lewo” – przy nr 6, – szt. 1;
- Ekran kontrastowy ażurowy (650x1400mm) szt. 4.

Latarnie sygnalizacyjne piesze i dla rowerzystów oraz kołowe kierunkowe wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach przystosowanych do dwupunktowego mocowania: MSpw i MŚŁw.

Latarnie dla rowerzystów mocować na wys. min. 2,5 mb od najbardziej wystających elementów chodnika i ścieżki rowerowej. Latarnie na wysięgnikach masztów MŚŁ wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar 650x1400). Zastosować maszty stalowe zabezpieczone powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat z gwarancją 5 lat lub aluminiowe SAL/syg anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.50 cm. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią.

Minimalne odległości sygnalizatorów nad jezdnią (w przypadku gdy sygnalizator nad jezdnią jest jedynym sygnalizatorem na wlocie) od linii zatrzymania podaje niniejsza tabela:

L.P	Położenie sygnalizatora	Odległość od linii warunkowego zatrzymania		
		minimalna	zalecana	maksymalna
1	Nad jezdnią na wys. 4,5 m	8,0	12,5	25,0
2	Nad jezdnią na wys. 5,5 m	10,5	15,0	30,0

Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów i słupów poprzez odpowiednią listwę łączeniową AWE/5 (Nr.51095346) z zastosowaniem złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE. Dekiel wnęki wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych (na rozgałęzieniach stosować trójniki) z wykorzystaniem studni kablowych typu EK-388/K1. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować w studniach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie dwu pętli sygnalizacyjnych kablami typu YKSY 48x1,5 mm² w/g rys. nr.1.

Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akom. – MSpw nr I - MŚŁw-8 nr II– MSpw nr III – MŚŁw-9 nr IV - MŚŁw-9 nr V- sterownik akom.

Pętla sygnalizacyjna nr 2 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – MSpw nr XII - MSpw nr XI – MSpw nrX – MSpw nr IX - MSpw nr VIII - MSpw nr VII - MSpw nr VI - sterownik akomodacyjny

Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSpw.- nr VII - wys. 3300 mm,
 - nr III, IX, X, - wys. 3600 mm,
 - nr I, VI, VIII, XI, XI - wys. 3900 mm,
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁw- nr II/WŁ-8m / F-16,
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁw- nr IV, V /WŁ-9m / F-16,

1.4.3. System detekcji, monitoring, przyciski dla pieszych

- System detekcji

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji muszą być precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezwykle istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 100mm) W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne instalować pod warstwą ścierną jezdni (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Pętlę połączyć z kablem zasilającym (federem) XzTKMXpw 10x2x0,8mm² za pomocą specjalnej mufy żelowej w studniach typu SK/EK-337. Wycięte rowki jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 μH.

W niniejszym projekcie przewiduje się wykonanie:

- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z zachodu od ul. Hallera: D2 i D3 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-358.
- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z zachodu od ul. Dobrzańskiego: D12 i D13 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² w studni EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. ze wschodu od ul. Wybickiego: D5 (2 zwoje, wymiary 1,0 x 20,0 m, 5 mb od linii stopowej), oraz pętla D4 (5zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z wschodu od ul. Wybickiego D10 i D11 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej) połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. 11 Listopada kier. z wschodu za przejściem dla pieszych D1 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 2,50 mb za ścieżką rowerową, połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. Dobrzańskiego kier. z południa do ul. 11 Listopada: D8 i D9 (2 zwoje, wymiary 1,0 x 20,0 m, 5 mb od linii stopowej), oraz pętla D6 i D7 (5zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² wykonać w studni EK-337.

Połączenia kablowe pętli pokazano na rysunku nr 6.

Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe np. aktywne typ EK 533 – 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niedowidzących (sygnał naprowadzania) oraz informacją akustyczną o świetle zielonym (typu B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP, na wysokości min. 2.20m, informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia lub EK 524- bez obsługi osób niedowidzących.

Obwód I –sterownik akom. - **P7** (słup ośw nr VI, EK 524) – **P6** (maszt nr VII, EK 533)- **P5** (maszt MSpw nr XII, EK 533) – **P4** (maszt nr IX, EK 533) - **P3** (maszt MSpw nr VIII, EK 524) **P1** (maszt nr X, EK 524)- **P2** (maszt MSpw nr XI, EK 533) dodatkowe głośniki na masztach nr VII, XII, IX i XI, wys. mocow. – nad LSP.

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

Dla przejść dla pieszych przez jezdnię podporządkowaną ulicę dobrzańską (wzdłuż kierunku głównego) zastosować układ akustyczny informujący o świetle zielonym. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Obwód I – sterownik akom. - **A/2**(maszt nr I), **A/1** (maszt nr III),

Wymagana wysokość montażu dodatkowego głośnika urządzenia akustycznego min.-2.20m (zalec.2.5m) od poziomu chodnika, nad LSP, mocowanie do masztów, skierowane w kierunku środka przejścia dla pieszych.

Pasywne kasety dla niewidomych z informacją wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia montować na wys. 1,3 mb, połączone kablem XzTKMXpw 6x2x0,8 mm prowadzonym osobno do każdej grupy logicznej urządzeń akustycznych.

Zastosować sygnalizatory akustyczne adaptacyjne, dostosowujące głośność sygnałów do głośności tła, informujące niewidomych o awarii sygnalizacji komunikatem głosowym "sygnalizacja wyłączona" , "sygnalizacja uszkodzona" "awaria sygnalizacji".

Połączenia kablowe przycisków dla pieszych w/g rys. nr 5.

Roboty związane z detekcją pieszych i rowerzystów wykonać zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015 regulującym m.in. wymagania techniczne dla sygnalizatorów akustycznych dla pieszych oraz sygnalizatorów wibracyjnych.

1.4.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie z istniejącego złącza pomiarowego poprzez sterownik na skrzyżowaniu ul. Hallera. Projektowany sterownik zasilic kablem YKY 5 x 10 mm² z zacisków wyjściowych sterownika na skrzyżowaniu ul. 11 Listopada i Hallera z zabezpieczeniem wyjściowym 2x S 191 C 10A oraz wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA, bezpośredni.

Moc zainstalowana	
sterownik akomod.	- 300 W
wkład LumiLED / LSK	15W x 34 - 510 W
wkład LumiLED / LSP/LSR	15W x 24 - 360 W
Razem	1170 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.	-	300 W
wkład LumiLED/LSK 15W x 12	-	180 W
wkład LumiLED LSP/R 15W x 12	-	180 W
Razem		660 W

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{660 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 2,83 \text{ [A]}$$

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x10 mm²

$$\Sigma (P \times l) = 660 \times 200 \text{ mb} = 132\,000 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{21\,200\,000}{57 \times 10 \times 230^2} = 0,7\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów LumiLed w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu 3xS191 C6 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

1.4.5. Koordynacja skrzyżowań.

W związku z budową skrzyżowania projektuje się wybudowanie połączenia koordynacyjnego w projektowanej kanalizacji teletechnicznej na ciągu ul. 11 Listopada od sterownika przy ul. Hallera do sterownika przy ulicy Dobrzańskiego. Zastosować należy kabel XzTKMXpw 6 x 2x 0,8 mm wciągnięty w kanalizacji (bez przerw na odcinku pomiędzy sterownikami) pierwotnej w wydzielonej rurze AROT DVR 110/SRS110mm.

Urządzenia sygnalizacyjne należy usytuować w miejscach pokazanych na planie oraz wytyczonych przez uprawnionego geodetę na podstawie zatwierdzonych lokalizacji ZUD (podkład geodezyjny).

1.4.6. Linie kablowe.

Kable zasilające sterownik sygnalizacyjny typu YKY 5x10 mm, sygnalizacyjne YKSY 48x1,5mm oraz sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm należy układać na głębokości 0.5m w trasach zatwierdzonych przez ZUD.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych typu Arot DVR/110 z nabudowanymi studniami kablowymi typu EK-388/K1 oraz rurach ochronnych SRS/110 lub (RHDP/110/6.3) w przeciskach pod jezdniami i wjazdami. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 N- SEP-E-004, PN-IEC-60364 oraz obowiązującymi przepisami.

1.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA.

Układ sieci: TN-C - zasilanie, TN-S -odbiór.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni:

- zastosowanie obudowy w wykonaniu izolacyjnym,
- izolacja robocza części czynnych obwodu

- odpowiednia konstrukcja urządzenia sterowniczego,

Siec odbiorcza sygnalizacji świetlnej ze względów funkcjonalnych zasilana jest niskim napięciem (.50V AC) obwód FELV.

Zapewnione jest to przez zastosowanie urządzeń w obudowach o stopniu ochrony IP 54 oraz kabli i przewodów na napięcie min. 500 V.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach FELV powinna być zapewniona przez połączenie części przewodzących przewodem ochronnym obwodu pierwotnego. Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (część przewodząca) należy połączyć izolowaną linką LgYd 10 mm² i połączyć z punktem PE.

Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji ZDM.

1.6. Ochrona przed korozją.

Zgodnie z instrukcjami nr 351/98 (*Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych*) oraz 400/2004 (*zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich*) wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1. W związku tym należy:

- konstrukcje wsporcze - maszty i wciągacze masztów typu MSpw, MSŁw należy wykonać:
 - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości na powłoki ochronne,
 - z rur aluminiowych SAL/syg anodowanych.
- Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru srebrnego z gwarancją pięcioletnią, kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.50 cm.
- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiałów niekorodujących, pomalowanych farbą ochronną.
- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez skręcanie przy użyciu śrub kadmowych, a miejsca połączeń pod ziemią należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze poprzez pokrycie abizolem.

1.7. Uwagi końcowe.

- przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, uwagami i zaleceniami zawartymi w opinii ZUD i dostosować do nich technologię robót,
- prace należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część V Instalacje Elektryczne,
- przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0.75m od krawędzi jezdni,
- kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora,
- każdorazowo, gdy w projekcie podano nazwę produktu lub nazwę jego producenta, należy przez to rozumieć również inny produkt o parametrach mu odpowiadających.

1.8. Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

- Dz.U.Nr.220 z dnia 23.12.2003 r poz.2181 – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich rozmieszczenia na drogach.
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-4-443 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

2.SPIS RYSUNKÓW

Rys nr 1 Plan budowy instalacji sygnalizacji świetlnej skrz. ul. 11 Listopada i Hallera

Rys nr 2 Plan budowy instalacji akomodacji pieszej na skrz. ul. 11 Listopada i Hallera

Rys nr 3 Plan budowy instalacji akomodacji kołowej na skrz. 11 Listopada i Hallera

Rys nr 4 Plan budowy instalacji sygnalizacji świetlnej skrz. ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego

Rys nr 5 Plan budowy instalacji akomodacji pieszej na skrz. ul. 11 Listopada i Dobrzańskiego

Rys nr 6 Plan budowy instalacji akomodacji kołowej na skrz. 11 Listopada i Dobrzańskiego