

Zamierzenie budowlane: **PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL.GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**

Obiekt budowlany: **SKRZYŻOWANIE ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL. GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**

Adres obiektu: Województwo: lubelskie
Gmina: Lublin

Rodzaj projektu: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża: **ELEKTRYCZNA, KONSTRUKCYJNA**

Tom: **IV. ENERGETYKA**

IV.3.1 Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnych

Spis zawartości: Strona 5

Inwestor: **Prezydent Miasta Lublin**
Plac Króla Władysława Łokietka 1; 20-109 Lublin

Zamawiający: **Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie**
ul. Krochmalna 13j; 20-401 Lublin

Umowa nr: **86/ZDM/12 z dnia 27.04.2012r.**

Funkcja:	Tytuł, Imię, Nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Jarosław Stryczek	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	MAP/0073/POOE/10	07.2015	
Sprawdzający:	mgr inż. Witold Luchowski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	147/98 BB	07.2015	

Egz. nr

(ta strona jest celowo pusta)

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

Tom	Część	Nazwa opracowania
I	-	PROJEKT ORGANIZACJI RUCHU
	1	Prognoza i analiza ruchu
	2	Projekt sygnalizacji świetlnej
	3	Projekt stałej organizacji ruchu
	4	Wytyczne do opracowania szczegółowej czasowej organizacji ruchu na etapie wykonawstwa
II	-	ROBOTY DROGOWE
	1	Rozwiązania drogowe
III	-	OBIEKTY INŻYNIERSKIE
	1	WD-01 Wiadukt w ciągu al. Solidarności
	2	KP-02 Kładka dla pieszych nad al. Solidarności
	3	MO-1, MO-2, MO-3, MO-4 Mury oporowe na dojazdach do wiaduktu WD-01
	4	MO-05 Mur oporowy przy ul. Północnej
IV	-	ENERGETYKA
	1	Przebudowa sieci SN i nn
	2	Przebudowa oświetlenia ulicznego
	3.1	Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnej
	3.2	Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnej – zasilanie sterowników
V	-	TELEKOMUNIKACJA
	1.1	Przebudowa linii teletechnicznych miedzianych własności Orange Polska S.A.
	1.2	Przebudowa linii teletechnicznych światłowodowych własności Orange Polska S.A..
	1.3	Przebudowa linii teletechnicznych własności UPC Polska Sp. z o.o.
	1.4	Przebudowa linii teletechnicznych własności Netia S.A.
	1.5	Przebudowa linii teletechnicznych własności PGE Dystrybucja S.A.
	1.6	Przebudowa linii teletechnicznych własności T-Mobile Polska S.A.
	1.7	Przebudowa linii teletechnicznych własności Hawe Telekom Sp. z o.o.

	1.8	Przebudowa linii teletechnicznych własności UMCS w Lublinie
	1.9	Przebudowa linii teletechnicznych własności Polkomtel Sp. z o.o.
	1.10	Przebudowa linii teletechnicznych własności Enterpol
	1.11	Przebudowa linii teletechnicznych własności Optotrakt Sp. z o.o.
	1.12	Przebudowa linii teletechnicznych własności ATM S.A.
	2	Budowa kanału technologicznego
VI	-	BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I URZĄDZEŃ OCZYSZCZAJĄCYCH
	1	Budowa kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających związanych z drogą
	1.a.	Branża sanitarna
	1.b	Branża konstrukcyjna
	2	Budowa kolektora deszczowego DN 2000 na odcinku od studni DR-5 do studni D1
	3	Renowacja kanałów
VII	-	PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I SANITARNEJ
	1	Przebudowa kanalizacji deszczowej i sanitarnej
	1.a	Branża sanitarna
	1.b	Branża konstrukcyjna
VIII	-	PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ
	1	Przebudowa sieci wodociągowej
	1.a.	Branża sanitarna
	1.b	Branża konstrukcyjna
IX	-	PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ
	1	Przebudowa sieci gazowej
X	-	OCHRONA ŚRODOWISKA
	1	Projekt ekranów akustycznych
XI	-	WZMOCNIENIE PODŁOŻA

SPIS ZAWARTOŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	7
1 ZAMIERZENIE IWESTYCYJNE	7
1.1 Przedmiot opracowania	7
1.2 Podstawa opracowania.....	7
1.3 Lokalizacja zadania inwestycyjnego	7
1.4 Zakres zadania inwestycyjnego	8
1.5 Cel i zakładany efekt zadania inwestycyjnego.....	8
1.6 Wykaz materiałów wyjściowych i archiwalnych	9
2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	10
3 ZASILANIE STEROWNIKÓW SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH	10
4 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.....	11
4.1 Urządzenia sterujące.....	11
4.2 Kanalizacja kablowa.....	14
4.3 Sygnalizatory	15
4.4 Detekcja.....	18
4.5 Okablowanie	21
4.6 Obliczenia elektryczne	23
4.7 Zestawienie materiałów	24
4.8 Zestawienie materiałów z demontażu	26
5 WSPÓŁPRACA Z CENTRUM STEROWANIA RUCHEM	28
5.1 Szafy transmisji sygnału (STS).....	28
5.2 Kanalizacja koordynacyjna	29
5.3 Światłowód.....	29
5.4 Zestawienie materiałów	30
6 KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH	31
6.1 Konstrukcje do sygnalizacji ruchu drogowego.....	31
6.2 Sylwetki konstrukcji	34
6.3 Fundamenty.....	38
7 UWAGI KOŃCOWE	38
8 KOPIE DOKUMENTÓW	40
8.1 Kopie uprawnień budowlanych.....	40
8.2 Kopie zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	42
8.3 Wymagania ZDM w Lublinie w sprawie sygnalizacji świetlnych, pismo nr OS-SU.7012.2.2012 z 27 lipca 2012r.	44
8.4 Uzgodnienie sieci w pasach drogowych, pismo ZDiM nr IU-DE.4320.88.2014 z 25 sierpnia 2014r.	53
8.5 Opinia ZUDP nr 869 z 29 sierpnia 2014r.	54
8.6 Uzgodnienie Projektu Budowlanego, pismo ZDiM nr ZR.4004.353.2014 z 10 grudnia 2014r.	56

8.7	Uzgodnienie Projektu Wykonawczego, pismo ZDiM nr ZR.4004.72.2015 z 29 kwietnia 2015r.....	58
8.8	Wyjaśnienia projektanta do pisma ZDiM nr ZR.4004.72.2015 z 29 kwietnia 2015r.	60

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

	skala	Nr rys.
1. Orientacja	1:10 000	1
2. Plan sytuacyjny – sygnalizacja świetlna	1:500	2
3. Schemat zasilania sterowników	- - -	3
4. Kanalizacja kablowa – skrzyżowanie al. Solidarności – Gen. B. Ducha – al. Sikorskiego	1:500	4.1
5. Kable sygnalizacyjne – skrzyżowanie al. Solidarności – Gen. B. Ducha – al. Sikorskiego	1:500	4.2
6. Kable akomodacyjne – skrzyżowanie al. Solidarności – Gen. B. Ducha – al. Sikorskiego	1:500	4.3
7. Kable akomodacyjne – schemat - skrzyżowanie al. Solidarności – Gen. B. Ducha – al. Sikorskiego.	- - -	4.4
8. Kanalizacja kablowa – skrzyżowanie Gen. B. Ducha – ul. Północna oraz kanalizacja koordynacyjna	1:500	5.1
9. Kable sygnalizacyjne - skrzyżowanie – Gen. B. Ducha – ul. Północna	1:500	5.2
10. Kable akomodacyjne – skrzyżowanie Gen. B. Ducha – ul. Północna	1:500	5.3
11. Kable akomodacyjne – schemat - skrzyżowanie Gen. B. Ducha – ul. Północna	- - -	5.4
12. Sylwetki konstrukcji wsporczych - skrzyżowanie al. Solidarności – Gen. B. Ducha – al. Sikorskiego	1:100	6.1
13. Sylwetki konstrukcji wsporczych - skrzyżowanie Gen. B. Ducha – ul. Północna	1:100	6.2

III. PROJEKT WYSIĘGNIKOWYCH I BRAMOWYCH KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

IV. PROJEKT FUNDAMENTÓW WYSIĘGNIKOWYCH I BRAMOWYCH KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1 ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE

1.1 Przedmiot opracowania

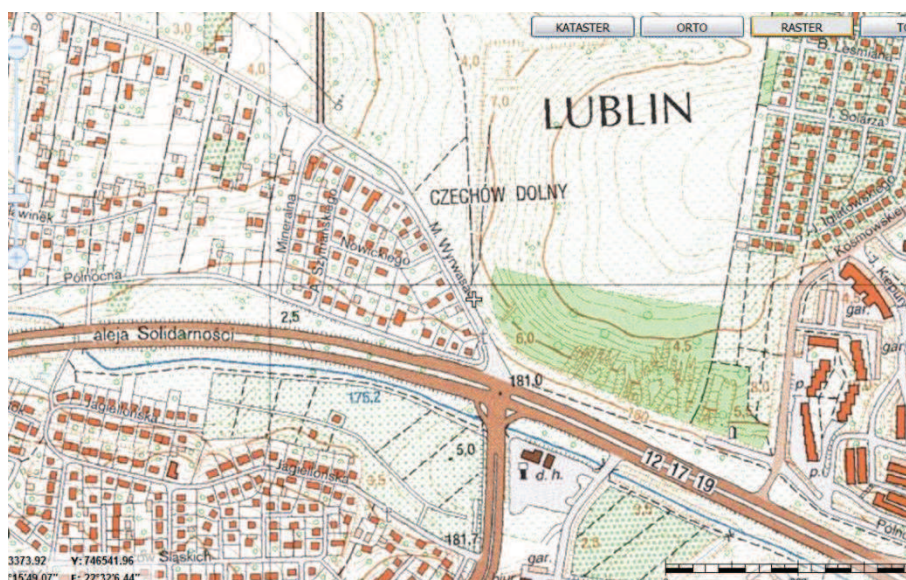
Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy przebudowy skrzyżowania ulic:
al. Solidarności, al. Sikorskiego, i Gen. B. Ducha w Lublinie wraz z przebudową ul. Północnej.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr 86/ZDM/12 z dnia 27.04.2012r. zawarta pomiędzy Zarządem Dróg i Mostów w Lublinie, 20-401 Lublin, ul. Krochmalna 13j, a SWECO Infraprojekt Sp. z o.o., 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25.

1.3 Lokalizacja zadania inwestycyjnego

Przedmiotowe skrzyżowanie przewidziane do przebudowy, zlokalizowane jest w rejonie dzielnicy Czechów w pobliżu dawnego poligonu wojskowego, stanowiącego obecnie tereny zielone – tereny te zlokalizowane są po północnej stronie al. Solidarności. Po południowej stronie al. Solidarności znajduje się rzeka Czechówka, ogródki działkowe im Puławskiego, osiedle Sławinek oraz obiekty gastronomiczne McDonald. Rejon skrzyżowania przedstawia mapa poniżej.



1.4 Zakres zadania inwestycyjnego

W ramach modernizacji skrzyżowania przebudowie podlegają następujące ulice:

- al.Solidarności, stanowiąca fragment istniejącej drogi krajowej nr DK 12 (Radom – Lublin – Chełm), DK 17 (Warszawa – Lublin - Zamość),
- al.Sikorskiego, stanowiąca fragment istniejącej drogi krajowej nr DK 19 (Białystok – Lublin - Rzeszów),
- ul.Gen.B.Ducha, stanowiąca drogę wylotową z miasta Lublin w kierunku północnym,
- ul.Północna na wschód od ul.Gen.B.Ducha, stanowiąca m.in. dojazd do osiedla mieszkaniowego Czechów Górny,
- ul.Północna na zachód od ul.Gen.B.Ducha, stanowiąca dojazd do zabudowy jednorodzinnej, leżącej na zachód od terenów Górek Czechowskich,

Przebudowywane ulice zlokalizowane są na terenie województwa lubelskiego, na terenie miasta Lublin.

Zakres projektowanej przebudowy przedmiotowego skrzyżowania obejmuje :

- przebudowę al.Solidarności od km 144+640, w miejscu końca projektowanej przebudowy wg opracowania „Budowa drogi dojazdowej do węzła drogowego „Dąbrowica” obwodnicy miasta Lublin w ciągu dróg ekspresowych S12,S17 i S19”, opracowanego przez Biuro Projektowe Mosty Katowice. Koniec projektowanej przebudowy znajduje się w km 145+530, gdzie następuje dowiązanie do istniejącej al.Solidarności. Długość przebudowywanego odcinka al.Solidarności wynosi 890m.
- przebudowę al.Sikorskiego na odcinku niespełna 170m, licząc od skrzyżowania z al. Solidarności,
- przebudowę ul.Gen.B.Ducha od skrzyżowania z al.Solidarności do zakresem przebudowy ul. Poligonowej wg. opracowania PROLAB z Lublina. Przebudowywany odcinek ul.Gen.B.Ducha biegnie po nowym śladzie. Długość przebudowywanego odcinka wynosi 416.20m wg kilometrażu jezdni zachodniej i 447.89m wg kilometrażu jezdni wschodniej,
- przebudowę ul.Północnej (odcinek na wschód od ul.Gen.B.Ducha), na długości 386.65m wraz z budową ronda ($D_z=40m$) oraz łącznikiem pomiędzy rondem a ul.Gen.B.Ducha o długości 92.13m,
- przebudowę drogi dojazdowej (obecna ul.Gen.B.Ducha) na odcinku D1 o długości 80m oraz odcinku D2 o długości 91m,
- budowę chodnika od końca zakresu przebudowy ul.Gen.B.Ducha (jezdni wschodnia) do skrzyżowania ulic: Poligonowej i Willowej.

1.5 Cel i zakładany efekt zadania inwestycyjnego

1.5.1 Cel opracowania

Celem opracowania jest uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych umożliwiających realizację przebudowy przedmiotowego skrzyżowania wraz z elementami towarzyszącymi niezbędnymi do jego

funkcjonowania. Dla przedmiotowej inwestycji złożony zostanie wniosek o zezwolenie na realizację inwestycji drogowej.

1.5.2 Zakładany efekt inwestycyjny

Przebudowa istniejącego skrzyżowania jednopoziomowego w ciągu al. Solidarności na skrzyżowanie dwupoziomowe przyczyni się do:

- usprawnienia ruchu na skrzyżowaniu,
- poprawy bezpieczeństwa ruchu,
- zwiększenia przepustowości skrzyżowania,

1.6 Wykaz materiałów wyjściowych i archiwalnych

- Plan Zagospodarowania Przestrzennego,
- Dokumentacja przebudowy odcinka al. Solidarności opracowana przez Mosty Katowice z siedzibą w Katowicach, ul. Rolna 12 w 2009 roku,
- Dokumentacja przebudowy ul. Poligonowej opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektów – Badawcze PROLAB z siedzibą w Lublinie, ul. Lipowa 12/4,
- Koncepcja budowy ścieżki rowerowej od km 0+000,00 do km 6+663,67 opracowana przez Ośrodek usług techniczno-ekonomicznych SITK w Lublinie, ul. M.C. Skłodowskiej 3,
- Koncepcja rozwoju komunikacji rowerowej w mieście Lublin – załącznik do uchwały nr 260/XV/2011 Rady Miasta Lublin z dnia 24.11.2011r.,
- Standardy techniczne dla infrastruktury rowerowej Miasta Lublin, Zarządzenie nr 415/2010 Prezydenta Miasta Lublin z dnia 10.06.2010r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r),
- Rozporządzenie nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r.),
- mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych,
- zatwierdzona dokumentacja geologiczno – inżynierska,
- zatwierdzona przez ZDiM koncepcja przebudowy skrzyżowania,
- warunki techniczne przebudowy sieci infrastruktury technicznej wydane przez użytkowników sieci.

2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obecnie na skrzyżowaniu al. Solidarności – gen. Ducha – gen. Sikorskiego ruch jest kierowany za pomocą sygnalizacji świetlnej. Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 271/88 z 21 marca 1988r. istniejący sterownik sygnalizacji świetlnej jest zasilany z szafy kablowej SK 400 I - stojącej obok sterownika - w której znajduje się licznik energii elektrycznej wraz z wyłącznikiem różnicowo-prądowym typu NFI.40.300.4 (4-biegunowy 40A/300mA). Licznik jest zasilony ze stojącej obok szafy oświetleniowej SO-122 kablem YDY 4x4mm². Szafa SO-122 jest zasilona kablem YAKY 4x120mm² ze stacji transformatorowej K-122 znajdującej się w obrębie skrzyżowania. Stacja pracuje w układzie sieci TT. Zabezpieczenie przedlicznikowe (bezpiecznik 25A z wkładką 16A) dla sterownika znajduje się w szafie oświetleniowej SO-122

W związku z całkowitą zmianą układu drogowego istniejąca sygnalizacja wymaga przebudowy w całości (sterownik, kanalizacja, konstrukcje, sygnalizatory, przyciski oraz okablowanie). Dodatkowo na nowoprojektowanym skrzyżowaniu ul. gen. Ducha - zjazd do centrum handlowego (ul. Północna) przewiduje się budowę nowej sygnalizacji świetlnej.

3 ZASILANIE STEROWNIKÓW SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH

Zasilanie sterowników zostało ujęte w tomie IV.3.2 „Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnej – zasilanie sterowników.

4 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

4.1 Urządzenia sterujące

4.1.1 Sterowniki

W związku z całkowitą przebudową sygnalizacji świetlnej oraz konieczności dostosowania sterownika do aktualnych wymogów ZDM (m. in. możliwość podłączenia światłowodu do sterownika) istniejący sterownik skrzyżowania Solidarność – Ducha – Sikorskiego wymaga wymiany. Dla skrzyżowania Ducha – Północna zaprojektowano nowy sterownik.

Zastosowane sterowniki powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem. W związku z powyższym powinny one m.in.:

- zapewniać pełną realizację zadań przewidzianych w programie działania sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- być niezawodne i łatwe w eksploatacji,
- posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem,
- spełniać wymagania normy PN-EN 50293:2002 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC – systemy sygnalizacji ruchu drogowego – Norma wyrobu,
- spełniać wymagania załącznika nr 3 do Rozporządzenia 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.

Ponadto sterowniki powinny posiadać:

- „panel policjanta” pozwalający na jego włączenie/wyłączenie i przejście do pracy „żółtej migowej”,
- możliwość zmiany parametrów programu oraz zdalnego wgrywania programu bez konieczności przerywania jego pracy,
- zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji,
- oddzielne porty do komunikacji w ramach pracy systemowej i do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
- gromadzenie danych o ruchu przez okres minimum 24 godzin w interwałach 15-minutowych – niezależnie od pomiarów systemowych,
- możliwość rejestracji zdarzeń w pamięci nieulotnej, niezależnie od rejestru zdarzeń systemu,
- synchronizację zegara przez DCF lub GPS,
- wykrywanie przepalenia źródeł światła dla każdego toru z możliwością ustawienia dla każdego z nich progu ostrzeżenia lub wyłączenia,
- oprogramowanie do kompilacji i symulacji programu na PC, bez konieczności podłączania fizycznego sterownika,
- wbudowany ściemniacz dla obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
- wbudowany układ do blokowania sygnałów akustycznych (sygnalizatory akustyczne) na podstawie własnego programowalnego zegara,

- nadzór sygnałów czerwonych, zielonych i żółtych,
- port umożliwiający odczyt dzienników zdarzeń z komputera PC (wraz z oprogramowaniem komputera PC), oprogramowanie umożliwiające odczyt dzienników powinno być dostarczone ze sterownikiem,
- koordynacja z istniejącymi sterownikami zlokalizowanymi na sąsiednich skrzyżowaniach,
- pomiary ruchu w 1, 5, 15 i 30-minutowych oraz 1, 2, 6 i 24-godzinnych interwałach czasowych w okresie przynajmniej 90 dni dla 64 punktów pomiarowych (wraz z oprogramowaniem umożliwiającym programowanie pomiarów w sterowniku oraz odczyt danych).

Ponadto sterowniki powinny być wyposażone w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania w torze sterowania i nadzoru (2 procesory). Każdy z układów powinien prowadzić odrębny rejestr zdarzeń w którym będą zapisywane zmiany trybu sterowania, progi, awarie itp.

Dodatkowo sterowniki należy przystosować do podłączenia kabla światłowodowego oraz do współpracy z systemem transmisji danych IP.

Zastosowane sterowniki zasilane napięciem 230V AC, 50Hz powinny zapewniać następujące napięcia wyjściowe:

- 24V DC dla przycisków dla pieszych i radarów rowerowych,
- 230V AC dla sygnalizatorów i kamer video,

Sterownik należy zamontować na fundamencie prefabrykowanym (wspólnym z szafą STS) w obudowie zapewniającej:

- stopień ochrony - min. IP 54,
- stopień odporności na udary mechaniczne - min. IK 08,
- grzałkę z termostatem,
- oświetlenie wnętrza obudowy,

Wykonawca będzie odpowiadał za prawidłowe funkcjonowanie sterownika przez cały okres od wykonania, poprzez okres strojenia oraz gwarancji. W tym okresie na własny koszt będzie dokonywał czynności naprawczych wynikających z warunków gwarancyjnych.

4.1.2 Konfiguracja sterowników

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Zastosowany sterownik należy skonfigurować w następujący sposób:

- 21 grup sygnalizacyjnych (w tym 2 rezerwowe),
- wejścia akomodacyjne obsługujące 1 grupę przycisków dla pieszych i rowerzystów,
- wejścia akomodacyjne obsługujące 2 radary dla rowerzystów,

- wejścia akomodacyjne obsługujące 14 pętli indukcyjnych,
- wejścia akomodacyjne obsługujące 12 kamer video (wideodetektory wyposażone w moduły transmisji danych).

b) Skrzyżowanie Ducha - Północna

Zastosowany sterownik należy skonfigurować w następujący sposób:

- 13 grup sygnalizacyjnych (w tym 2 rezerwowe),
- wejścia akomodacyjne obsługujące 2 grupy przycisków dla pieszych i rowerzystów,
- wejścia akomodacyjne obsługujące 4 radary dla rowerzystów,
- wejścia akomodacyjne obsługujące 9 pętli indukcyjnych,
- wejścia akomodacyjne obsługujące 3 kamery video (wideodetektory wyposażone w moduły transmisji danych).

4.1.3 Bilans mocy sterowników

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp.	Wyszczególnienie	Pi	n	Pinst	k	Ps
		[W]	[szt.]	[W]	[-]	[W]
1	Sterownik	500	1	5000	1	500
2	Sygnalizator 1 komorowy	21	2	42	1	42
3	Sygnalizator 2 komorowy	37	24	888	0,5	444
4	Sygnalizator 3 komorowy	53	24	1 272	0,67	848
5	Kamery video	50	12	600	1	600
6	Przyciski	5	3	15	1	15
7	Radary	5	4	20	1	20
8	Sygnalizatory akustyczne	10	24	240	1	240
		SUMA:		4 077	SUMA:	2 709
				.+ rezerwa 30%		3 522

b) Skrzyżowanie Ducha - Północna

Lp.	Wyszczególnienie	Pi	n	Pinst	k	Ps
		[W]	[szt.]	[W]	[-]	[W]
1	Sterownik	500	1	500	1	500
2	Sygnalizator 1 komorowy	21	2	42	1	42
3	Sygnalizator 2 komorowy	37	10	370	0,5	185
4	Sygnalizator 3 komorowy	53	9	477	0,67	318
5	Kamery video	50	3	150	1	150
6	Przyciski	5	6	30	1	30
7	Radary	5	4	20	1	20
8	Sygnalizatory akustyczne	10	10	100	1	100
		SUMA:		2 189	SUMA:	1 345
				.+ rezerwa 30%		1 749

Pi - moc jednostkowa

n - ilość odbiorów danego rodzaju

Pinst - moc zainstalowana

k - współczynnik jednoczesności

Ps - moc szczytowa

Sterowniki są urządzeniami 1-fazowymi, natomiast istniejące przyłącze jest 3-fazowe na moc 4,9 kW/fazę, w związku z czym istniejąca moc przyłączeniowa jest wystarczająca dla zasilania obydwóch sterowników, ale z dwóch różnych faz (L1 i L2). Dodatkowo z fazy L3 będą zasilane szafy STS zlokalizowane obok sterowników. Moc zapotrzebowana obu szaf wynosi ok. 1kW.

4.1.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony zespołów elektronicznych sterownika przed przepięciami w sterowniku należy zabudować ochronnik przepięciowy klasy I+II (B+C). Rezystancja uziemienia ograniczników powinna być mniejsza od 10Ω .

4.1.5 Współpraca z Systemem Zarządzania Ruchem (SZR)

Docelowo obydwa sterowniki będą włączone do SZR w Lublinie (kablem światłowodowym) za pośrednictwem szaf STS zlokalizowanych obok sterowników (na wspólnym fundamencie). W związku z tym oprogramowanie nadzorujące sterowników powinno umożliwiać dodanie skrzyżowania do systemu SZR.

4.2 Kanalizacja kablowa

Projektowane odcinki głównych ciągów kanalizacji należy wykonać jako 3-otworowe z wydzielonymi otworami dla kabli sygnalizacyjnych i akomodacyjnych oraz rurą rezerwową. Końcowe odcinki kanalizacji do pętli indukcyjnych oraz do masztów i innych elementów należy wykonać jako 1-otworowe.

Do budowy kanalizacji należy stosować studnie kablowe typu SKR-2, SKR-1 oraz SK-1 zgodnie z rysunkami przedstawiającymi poszczególne kanalizacje. Wszystkie studnie kablowe typu SKR-2 oraz SKR-1 należy wyposażyć w ramy i pokrywy typu ciężkiego (klasy D-400). Pokrywy wszystkich studni powinny być oznaczone wygrawerowaną lub wytłoczoną tabliczkę wykonaną ze stali nierdzewnej z napisem „Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie” oraz powinny być wyposażone w zabezpieczenie typu PLOCH w wbudowanym zamku lub kłódką zgodne z kluczem systemowym typu ABLOY z kodem dostarczoną przez Zamawiającego. Do budowy kanalizacji należy stosować rury:

- rury przepustowe RHDPEp 110/6,3 – pomiędzy studniami kablowymi na odcinkach przebiegającymi pod ulicami
- rury RHDPE ϕ 110mm (DVK lub równoważne) – na pozostałych odcinkach pomiędzy studniami kablowymi,
- rury RHDPE ϕ 50-110mm (DVR lub równoważne) – na odcinkach pomiędzy studniami a masztami i słupami sygnalizacyjnymi,

Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości:

- 0,5m pod chodnikiem,

- 0,7m pod zieleńcami,
- 1,2m pod ulicami.

Przejścia pod ulicami należy wykonać w trakcie robót związanych z przebudową skrzyżowania w przekopie otwartym. Wszelkie roboty ziemne prowadzić ręcznie. Elementy betonowe (studzienki) zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno. Studzienki po wprowadzeniu rur należy uszczelnić przez piankowanie (w miejscu wprowadzenia rur). Studzienki muszą być przystosowane do odprowadzenia wody, która dostanie się do wnętrza. Studnie należy, wyposażyć we wsporniki, tak aby kable uporządkować łącząc je w wiązki.

4.3 Sygnalizatory

4.3.1 Latarnie sygnalizacyjne

Zastosowane latarnie powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem.

Należy zastosować sygnalizatory przystosowane do montażu dwupunktowego, wyposażone w energooszczędne źródła światła typu LED, o niskim poborze mocy (rzędu 16-21W) zasilane napięciem 230V AC. Komory sygnałowe (soczewki) powinny mieć średnicę 300mm dla sygnalizatorów kołowych oraz 200mm dla sygnalizatorów pieszych, rowerzystów oraz strzałek warunkowego skrętu. Jako źródła światła należy zastosować wkłady typu LumiLED przystosowane do funkcji ściemniania, tzn. zmniejszeniu jasności świecenia o 20% po obniżeniu napięcia zasilania.

Konstrukcja pojedynczej komory sygnalizacyjnej i całego sygnalizatora powinna zapewnić odpowiednią szczelność. Komory sygnałowe powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 54. Sygnalizatory powinny umożliwiać ich ustawienie pod odpowiednim kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Soczewki powinny mieć bezbarwne klosze oraz daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony.

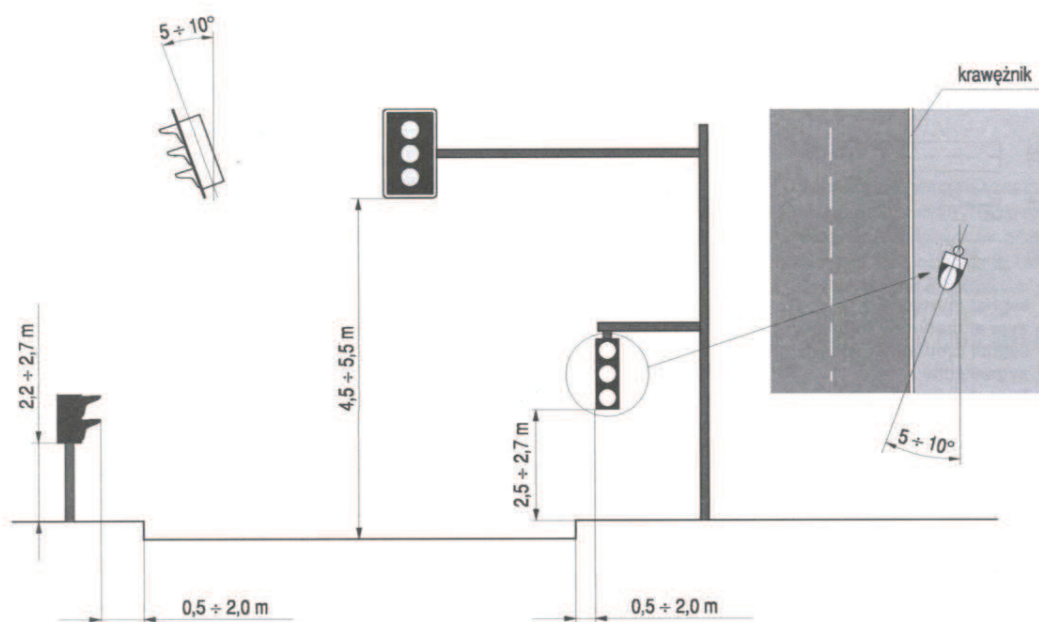
Powierzchnia czołowa komory sygnałowej powinna być barwy czarnej, tylna część obudowy powinna być barwy czarnej, ciemnozielonej lub szarej. Wymagania konserwacyjne powinny być ograniczone do minimum. Komora musi być wykonana z materiału trwałego, odpornego na uderzenia i promieniowanie ultrafioletowe. Materiał zastosowany do budowy komór powinien zapewnić ich poprawne funkcjonowanie w zakresie temperatur -25 do +40°C. komory muszą spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej określone normą PN-IEC 60364-4-41:2000. Trwałość komory powinna wynosić minimum 5 lat. W komorach ze źródłem światła rozproszonym, elementy świetlne (diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, aby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Komora sygnalizacyjna, w której źródłem światła są diody

elektroluminescencyjne musi być traktowana jako uszkodzona w przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur -25 do $+40^{\circ}\text{C}$. Skuteczność świetlna komór sygnałowych powinna spełniać wymagania odnośnie strumienia świetlnego i barwy sygnału określone w tabelach 3.1 i 3.2 załącznika nr 3 Rozporządzenia 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.

Sygnalizatory należy montować do uprzednio zamontowanych konsol. Konsole powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatora z masztem i tak ukształtowane aby dokładnie przylegały. Powierzchnie konsol muszą być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

Sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, natomiast sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

Sposób montażu sygnalizatorów z uwzględnieniem minimalnych odległości przedstawia poniższy rysunek.



Zestawienie sygnalizatorów dla poszczególnych skrzyżowań znajduje się w tomach dotyczących części ruchowej danego skrzyżowania.

4.3.2 Ekrany kontrastowe

Sygnalizatory zawieszone nad jezdnią (na wysięgnikach i bramach) powinny być umieszczone w ażurowym ekranie kontrastowym o kształcie prostokąta o wymiarach 1400x650mm. Ekran powinien być koloru czarnego oraz powinien posiadać obwódkę koloru białego.

4.3.3 Sygnalizatory akustyczne

Zastosowane sygnalizatory powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem.

Wykonawca będzie odpowiadał za prawidłowe funkcjonowanie sygnalizatorów przez cały okres od wykonania, poprzez okres strojenia oraz przez okres gwarancji.

Sygnalizatory akustyczne powinny być dostosowane do współpracy z zastosowanym sterownikiem. Sygnalizatory akustyczne należy zamontować w każdym sygnalizatorze dla pieszych i rowerzystów (po obydwóch stronach przejścia) na wysokości co najmniej 2,2m. Niedopuszczalne jest instalowanie sygnalizatorów akustycznych w postaci dodatkowej komory sygnałowej zblokowanej z sygnalizatorem dla pieszych.

Sygnalizatory akustyczne powinny realizować następujące funkcje:

- podstawowy sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu (sygnał przerywany o częstotliwości powtarzania 5 - 12,5Hz lub sygnał ciągły o powtarzalności w zakresie 0,5 - 12,5Hz – częstotliwość dźwięków powinna zawierać się w zakresie 550 - 2000Hz),
- podstawowy sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu (sygnał przerywany o częstotliwości powtarzania 2x większej niż sygnał podstawowy przy świetle zielonym ciągłym, czyli 10 – 25Hz),
- stały pomiar natężenia hałasu i automatyczne dostosowanie głośności generowanych sygnałów do warunków otoczenia w zakresie 50-85 dB (A),
- możliwość regulacji poziomu głośności nadawanych sygnałów,
- wejście sterujące umożliwiające wyłączenie przez sterownik sygnalizacji akustycznej w porze nocnej (w godzinach 21:30 – 6:30),

Dla przejść dla pieszych wyposażonych w przyciski dla pieszych i rowerzystów wskazane jest, aby sygnalizatory akustyczne realizowały również następujące funkcje:

- pomocniczy sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi czerwonemu - jako sygnał naprowadzający nadawany z przycisku (opcjonalnie),
- uzupełniający komunikat słowny informujący niepełnosprawnych o stanie wyświetlanych sygnałów (opcjonalnie),

Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.

Sygnalizatory na przejściach prostopadłych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału.

Szczegóły sygnałów i komunikatów nadawanych przez sygnalizatory akustyczne należy uzgodnić z upoważnionym przedstawicielem ZDiM w Lublinie na etapie Wykonawstwa.

4.4 Detekcja

4.4.1 Pojazdy kołowe

Wykrywanie pojazdów kołowych na skrzyżowaniu zasadniczo będzie się odbywać za pomocą kamer video. Dodatkowo przewidziano pętle indukcyjne służące do zliczania pojazdów.

Zastosowana detekcja pojazdów kołowych (wideodetekcja oraz pętle indukcyjne) powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem.

Wykonawca będzie odpowiadał za prawidłowe funkcjonowanie systemu detekcji przez cały okres od wykonania, poprzez okres strojenia oraz przez okres gwarancji.

Detekcja video

Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc. Kamery powinny posiadać obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające ustawienie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla poszczególnych stref detekcji (regulacja AUTO-IRYS).

Kamery należy montować w obudowach zapewniających:

- stopień ochrony co najmniej IP 65,
- zasilanie napięciem 230V AC.
- ogrzewanie obiektywu kamery zapewniające jego przejrzystość w okresie niskich temperatur

Wideodetektory należy umieścić w sterowniku sygnalizacji świetlnej i powinny być wyposażone w moduły transmisji danych. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND, MzN) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Zestawienie detektorów video dla poszczególnych skrzyżowań znajduje się w tomach dotyczących części ruchowej danego skrzyżowania.

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej:

- identyfikacji pojazdów kierunku poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu,
- identyfikacji pojazdów poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu,
- obecności pojazdów w strefie,
- detekcji pojazdów stojących.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien:

- umożliwiać detekcję pojazdów z odległości minimum 120m od kamery,
- posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesłania obrazu z kamer do centrum monitorowania,
- posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.

Wideodetektor powinien umożliwiać:

- przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów,
- podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym,

Pętle indukcyjne

Pętle indukcyjne należy umieścić zgodnie z załączonymi rysunkami, zachowując odpowiedni kształt i wymiar, lokalizując je na środku pasów ruchu. Pętle należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta sterownika lub według ogólnej instrukcji montażu pętli indukcyjnych.

Obwody pętli należy wykonać z przewodu LgYd ekw $2,5\text{mm}^2$ / 750V w formie równoległoboku o wymiarach dostosowanych do szerokości pasa ruchu (długość boku równoległoboku do krawędzi pasa 1,0m, odległość od krawędzi pasa 0,25m, kąt pochylenia 45°), zachowując parametry indukcyjności i stanu izolacji zgodnie z wytycznymi producenta sterownika.

Należy zwrócić uwagę aby oś pętli indukcyjnej pokrywała się z osią pasa ruchu, a odległość rowka pętli od sąsiedniego pasa wynosiła co najmniej 0,25m. Rowek nie może posiadać rogów o kątach mniejszych od 135° , dlatego należy wyciąć dodatkowe ukośne rowki w odległości 150-200mm od każdego narożnika. Szerokość rowka musi być około 1-2mm większa niż średnica przewodu.

Przed ułożeniem pętli rowek należy odwodnić i odkurzyć przy użyciu kompresora oraz osuszyć np. przy użyciu palnika. Należy również sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

Optymalna głębokość rowka dla umieszczenia pętli w zależności od konstrukcji drogi wynosi 80-130mm. Górna część najwyżej położonego zwoju pętli powinna znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 50mm i nie większej niż 100mm.

Przewód musi być układany w rowku zupełnie suchym. Nie wolno układać przewodów podczas deszczu. Przewód powinien być układany płasko, a po ułożeniu należy go przymocować co 300mm do dna np. za pomocą drewnianych klinów.

Części przewodu stanowiące doprowadzenie pętli do krawężnika jezdni należy także przytwierdzić do dna rowka. Od miejsca wejścia pod krawężnik do studni kablowej przewody należy skręcić (10 skręceń na metr) i zabezpieczyć rurą osłonową DVR 75. Od strony rowka rurę tę należy uszczelnić np. masą bitumiczną.

Po zakończeniu montażu pętli rowek należy wypełnić masą bitumiczną (wylewaną na zimno) równo z nawierzchnią.

Po zakończeniu kolejnych etapów montażu pętli indukcyjnych należy wykonać pomiary i czynności sprawdzające:

- a) po ułożeniu pętli, przed zalaniem bitumem:
 - pomiar rezystancji pętli indukcyjnej,
 - pomiar oporności izolacji przewodu pętli względem ziemi napięciem 500V DC – próbnik powinien być włożony do ziemi pionowo na głębokość 0,5m,
 - sprawdzenie liczby zwojów
- b) po dołączeniu pętli do feedera i podłączeniu do sterownika
 - pomiar rezystancji pętli i feedera,
 - pomiar oporności izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarcu żył między sobą.

Podłączenia pętli indukcyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją sterownika.

Zestawienie pętli indukcyjnych dla poszczególnych skrzyżowań znajduje się w tomach dotyczących części ruchowej danego skrzyżowania.

4.4.2 Piesi i rowerzyści

Przyciski dla pieszych i rowerzystów

Zastosowane przyciski powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem.

Przyciski dla pieszych i rowerzystów należy zamontować na przejściach dla pieszych wskazanych w części ruchowej projektu.

Przyciski z elementem zwiernym dotykowym (sensorowe), z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia typu „Proszę czekać” lub „czekaj”, na napięcie 24V DC powinny być wykonane w II klasie izolacji i powinny być odporne na niepożądane działania zewnętrzne takie jak wandalizm, działanie smarów, benzyny, węglowodorów alkaicznych, promieniowania UV itp. Obudowa przycisków powinna mieć stopień ochrony minimum IP 54 uniemożliwiającą oderwanie lub zniszczenie przycisku oraz nie może stwarzać zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji (brak ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub). Barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której jest zainstalowana.

Opcjonalnie przyciski powinny być dostosowane do współpracy z sygnalizatorem akustycznym (sygnał dźwiękowy naprowadzający przy świetle czerwonym nadawany z przycisku). Ponadto zaleca się, aby przyciski były wyposażone w moduł z dodatkowym przyciskiem dla osób niewidomych - zlokalizowanym w dolnej części obudowy - generującym wibrujący sygnał potwierdzenia.

Przyciski należy montować na masztach sygnalizatorów i na kolumnach na wysokości 1,0m nad podłożem (spód przycisku). Na masztach z przyciskami dla rowerzystów ponad przyciskiem należy umieścić tabliczkę z napisem „Chcesz przejechać dotknij przycisk”.

Radary dla rowerzystów

Dodatkowo dla wykrywania obecności rowerzystów na części przejazdów rowerowych należy zastosować detektory radarowe. Detektory należy montować na masztach sygnalizacyjnych na wysokości 3,5m.

Zestawienie przycisków i radarów dla poszczególnych skrzyżowań znajduje się w tomach dotyczących części ruchowej danego skrzyżowania.

4.5 Okablowanie

4.5.1 Zasilanie latarni

Zasilanie latarni sygnalizacyjnych należy wykonać w układzie pierścieniowym kablem typu YKSY o odpowiedniej ilości żył, prowadząc je w wydzielonym dla kabli sygnalizacyjnych otworze projektowanej kanalizacji kablowej. Kolejność wprowadzania do masztów i słupów wysięgnikowych przedstawiono na rysunkach. Podłączenia należy wykonać zgodnie z tabelą połączeń kabli.

Połączenia pomiędzy listwami zaciskowymi i komorami sygnałowymi należy wykonać przewodem YSTYżo 5x1,0mm² oddzielnego dla każdej latarni.

W masztach sygnalizacyjnych należy umieścić tabliczki informujące o kierunku prowadzenia kabli sygnalizacyjnych zgodnie z projektem. Kable należy prowadzić poprzez kanalizację kablową, a otwory kanalizacji kablowej należy skutecznie uszczelnić.

Połączenia kabli sygnalizacyjnych do sterownika należy wykonać według tabeli połączeń dostarczonej wraz ze sterownikiem.

4.5.2 Pętle indukcyjne

Połączenia pętli indukcyjnych ze sterownikiem (tzw. feeder) należy wykonać kablami typu:

- YSTY ekw 5x2,5mm² w przypadku połączenia jednej pętli
- YSTY ekw 7x2,5mm² w przypadku połączenia dwóch pętli
- YSTY ekw 14x2,5mm² w przypadku połączenia czterech pętli
- oddzielny kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 do każdej pętli w pozostałych przypadkach

Połączenie feedera z przewodami pętli należy wykonać w studni kablowej najbliższej pętli. Połączenie musi być połączeniem lutowanym zabezpieczonym koszulkami termokurczliwymi. Nadmiary przewodów pętli i feedera należy usunąć aby nie powodować zakłóceń w pracy detektora.

Przy małych odległościach od sterownika (do 50m) dopuszcza się, aby rolę feedera pełnił przewód pętli. W takim przypadku przewody powinny być skrócone – 10 skręceń na metr.

Kable należy prowadzić w wydzielonym dla kabli akomodacyjnych otworze projektowanej kanalizacji kablowej zgodnie z rysunkami. Na kablach powinny znajdować się oznaczniki informujące o numerze pętli i numerze kabla, zgodnie z projektem.

Połączenie kabli detekcji (akomodacyjnych) do sterownika należy wykonać według dokumentacji dostarczonej wraz ze sterownikiem (będącej w posiadaniu Użytkownika).

4.5.3 Przyciski dla pieszych

Połączenia przycisków dla pieszych i rowerzystów ze sterownikiem należy wykonać kablami typu XzTKMXpw 6x2x0,8, prowadząc je w wydzielonym dla kabli akomodacyjnych otworze projektowanej kanalizacji kablowej zgodnie z załączonymi rysunkami.

Połączenia kabli należy wykonać według dokumentacji dostarczonej wraz ze sterownikiem.

4.5.4 Wideodetekcja

Dla zasilania kamer zaprojektowano kable:

- zasilający YKY 3x1,0mm² na odcinku od sterownika do listwy zasilania w masztach sygnalizacyjnych
- zasilający OWY 3x1,0mm² na odcinku od listwy zasilania w masztach sygnalizacyjnych do kamery

- do przesyłania sygnału wideo XzWDXpek-75-1,05/5,0 na odcinku pomiędzy sterownikiem, a kamerą
Kable należy prowadzić w wydzielonych dla kabli akomodacyjnych (kabel do przesyłania sygnału) i sygnalizacyjnych (kabel zasilający) otworach projektowanej kanalizacji kablowej zgodnie z załączonymi rysunkami.

Połączenia kabli należy wykonać według dokumentacji dostarczonej wraz ze sterownikiem.

4.5.5 Radary dla rowerzystów

Radary należy połączyć ze sterownikiem kablami przewidzianymi dla przycisków dla pieszych i rowerzystów z wykorzystaniem wolnych żył.

Połączenia kabli należy wykonać według dokumentacji dostarczonej wraz ze sterownikiem.

4.5.6 Przewód ochronny PE

Jako przewód ochronny zaprojektowano bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm² (oddzielny dla każdego sterownika), który jednocześnie spełnia wymagania normy PN-EN 62305-3:2009 „Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia” odnośnie minimalnego przekroju przewodów wyrównawczych służących do połączenia uziomu. Przewód należy prowadzić na dnie wykopu pod projektowaną kanalizacją kablową. Przewód należy wprowadzić do sterowników oraz do wszystkich masztów, wysięgników i bram (z obu stron bramy).

4.6 Obliczenia elektryczne

4.6.1 Spadki napięć

Ze względu na zastosowanie w sygnalizatorach wkładów LED o niskim poborze mocy (max 21W / komorę), a moc pobierana przez pojedynczą kamerę jest rzędu kilkudziesięciu watów, przy napięciu zasilania 230V spadki napięcia w obwodach sygnalizacyjnych i zasilających kamery są pomijalnie małe.

4.6.2 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Dopuszczalny czas wyłączenia w sieci TT o napięciu 230V wynosi $t=0,2s$. Jako zabezpieczenie zapewniające samoczynne wyłączenie zasilania zastosowano wyłącznik różnicowo-prądowy $I_{\Delta}=500mA$ umieszczony z projektowanym złączu (oddzielny wyłącznik dla każdego sterownika).

Aby ochrona była zachowana rezystancja uziemienia i przewodu ochronnego do części przewodzących dostępnych powinna spełniać zależność:

$$R_A \leq \frac{50}{I_{\Delta n}} = \frac{50}{0,5} = 100 [\Omega]$$

gdzie:

R_A – rezystancja uziemienia i przewodu PE do części przewodzących dostępnych [Ω],

50 – napięcie bezpieczne [V]

$I_{\Delta n}$ – prąd znamionowy różnicowy wyłącznika RCD [A]

Ze względu na zastosowanie ogranicznika przepięć w sterowniku uziemienie sterownika będzie mniejsze niż 10Ω , a więc wymagana rezystancja $R_A < 100\Omega$ będzie zachowana.

4.7 Zestawienie materiałów

Dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę wyrobów innych niż wyspecyfikowane w projekcie, ale wymagana jest pisemna zgoda projektanta, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz ZDiM w Lublinie i przedstawienie przez Wykonawcę (dostawcę) deklaracji zgodności dla tych wyrobów. Materiały zamienne powinny posiadać parametry nie gorsze od tych wyszczególnionych w projekcie.

4.7.1 Kanalizacja kablowa

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Studnia kablowa SKR-2	kpl.	5
2	Studnia kablowa SKR-1	kpl.	19
3	Studnia kablowa SK-1	kpl.	4
4	Rura przepustowa RHDPEp 110/6,3	m	608,5
5	Rura DVK 110	m	938,0
6	Rura DVR 110	m	56,0
7	Rura DVR 75	m	118,0

b) Skrzyżowanie Ducha - Północna

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Studnia kablowa SKR-2	kpl.	1
2	Studnia kablowa SKR-1	kpl.	9
3	Studnia kablowa SK-1	kpl.	2
4	Rura przepustowa RHDPEp 110/6,3	m	261,0
5	Rura DVK 110	m	138,5
6	Rura DVR 110	m	27,0
7	Rura DVR 75	m	40,0

4.7.2 Osprzęt

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Sterownik sygnalizacji świetlnej wraz z fundamentem, wyposażeniem i oprogramowaniem	kpl.	1
2	Sygnalizator kołowy ogólny 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-1)	kpl.	19
3	Sygnalizator kołowy ogólny 3-komorowy $\phi=300$ wraz z sygnalizatorem kierunkowym 1-komorowym $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-2)	kpl.	1
4	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3a)	kpl.	1
5	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3c)	kpl.	1
6	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3d)	kpl.	2
7	Sygnalizator dla pieszych 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-5)	kpl.	8
8	Sygnalizator dla rowerzystów 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-6)	kpl.	8
9	Sygnalizator dla pieszych i rowerzystów 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-5/6)	kpl.	8
10	Sygnalizator dla pieszych 1-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (ostrzegawczy)	kpl.	1
11	Ekran kontrastowy EK-650 (ażurowy)	kpl.	11
12	Przycisk dla pieszych sensorowy 24V DC	kpl.	3
13	Sygnalizator akustyczny (przejścia z przyciskami)	kpl.	3
14	Sygnalizator akustyczny (przejścia bez przycisków)	kpl.	21
15	Detektor obecności pieszych i rowerzystów (radar)	kpl.	2
16	Kamera video 230V AC wraz z obudową IP66 i konstrukcją mocującą	kpl.	11
17	Pętla indukcyjna 0,7x3,5m w kształcie równoległoboku (licząca)	kpl.	14

b) Skrzyżowanie Ducha – Północna

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Sterownik sygnalizacji świetlnej wraz z fundamentem, wyposażeniem i oprogramowaniem	kpl.	1
2	Sygnalizator kołowy ogólny 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-1)	kpl.	2
3	Sygnalizator kołowy ogólny 3-komorowy $\phi=300$ wraz z sygnalizatorem kierunkowym 1-komorowym $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-2)	kpl.	1
4	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3c)	kpl.	2
5	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3d)	kpl.	1
6	Sygnalizator kołowy kierunkowy 3-komorowy $\phi=300$ z wkładami LED 230V AC (typ S-3e)	kpl.	3
7	Sygnalizator dla pieszych 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-5)	kpl.	6
8	Sygnalizator dla rowerzystów 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-6)	kpl.	2
9	Sygnalizator dla pieszych i rowerzystów 2-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC (typ S-5/6)	kpl.	2
10	Sygnalizator dla pieszych 1-komorowy $\phi=200$ z wkładami LED 230V AC	kpl.	1

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
	(ostrzegawczy)		
11	Ekran kontrastowy EK-650 (ażurowy)	kpl.	8
12	Ekran kontrastowy EK-950 (ażurowy)	kpl.	1
13	Przycisk dla pieszych sensorowy 24V DC	kpl.	6
14	Sygnalizator akustyczny (przejścia z przyciskami)	kpl.	6
15	Sygnalizator akustyczny (przejścia bez przycisków)	kpl.	6
16	Detektor obecności pieszych i rowerzystów (radar)	kpl.	4
17	Kamera video 230V AC wraz z obudową IP66 i konstrukcją mocującą	kpl.	3
18	Pętla indukcyjna 0,7x3,5m w kształcie równoległoboku (licząca)	kpl.	9

4.7.3 Okablowanie

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Kabel sygnalizacyjny YKSY 30x1,0mm ²	m	476,5
2	Kabel sygnalizacyjny YKSY 37x1,0mm ²	m	665,0
3	Kabel sygnalizacyjny YSTY 5x1,0mm ²	m	262,5
4	Kabel YKY 3x1,0mm ²	m	1 414,0
5	Przewód OWY 3x1,0mm ²	m	181,0
6	Przewód YSTY ekw 7x2,5	m	90,0
7	Przewód YSTY ekw 14x2,5	m	355,0
8	Kabel XzWDXpek-75-1,05/5,0	m	1 595,0
9	Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8	m	230,0
10	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm ²	m	1 005,0

b) Skrzyżowanie Ducha - Północna

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	
1	Kabel sygnalizacyjny YKSY 37x1,0mm ²	m	307,0
2	Kabel sygnalizacyjny YSTY 5x1,0mm ²	m	159,0
3	Kabel YKY 3x1,0mm ²	m	107,0
4	Przewód OWY 3x1,0mm ²	m	48,0
5	Kabel XzWDXpek-75-1,05/5,0	m	155,0
6	Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8	m	125,0
7	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8	m	420,0
8	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm ²	m	307,0

4.8 Zestawienie materiałów z demontażu

Wszystkie materiały z demontażu nie wykorzystane przy przebudowie, a nadające się do dalszej eksploatacji należy przetransportować w miejsce wskazane przez ZDM w Lublinie. Pozostałe materiały z demontażu Wykonawca powinien zutylizować we własnym zakresie. Zestawienie materiałów z demontażu przedstawia poniższa tabela.

Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Studnia kablowa	kpl.	14
2	Kanalizacja kablowa wielootworowa	m	260
3	Kanalizacja kablowa jednootworowa	m	98
4	Sterownik sygnalizacji	kpl.	1
5	Sygnalizator 3-komorowy (kołowy)	kpl.	12
6	Sygnalizator 2-komorowy (pieszy)	kpl.	12
7	Sygnalizator 1-komorowy (kołowy)	kpl.	1
8	Przewieszka (2 linki)	m	25
9	Słup stalowy (dla mocowania przewieszki)	kpl.	1
10	Słup wysięgnikowy	kpl.	1
11	Maszt sygnalizacyjny	kpl.	18
12	Okablowanie (orientacyjnie)	m	500

5 WSPÓŁPRACA Z CENTRUM STEROWANIA RUCHEM

Docelowo obydwa skrzyżowania zostaną włączone do Centrum Sterowania Ruchem, będącego elementem systemu ITS. W tym celu w ramach przebudowy ulic Solidarności – Sikorskiego – Ducha, w liniach rozgraniczających przedmiotowej inwestycji, zostanie wybudowany 4-otworowy kanał technologiczny, w którym będą wydzielone otwory dla potrzeb Systemu Zarządzania Ruchem. Budowa kanału technologicznego jest ujęta w tomie V.2 „Budowa kanału technologicznego”. Projekt przebudowy sygnalizacji świetlnej branży teletechnicznej obejmuje jedynie:

- budowę kanalizacji koordynacyjnej łączącej sterowniki sygnalizacji na przebudowywanych skrzyżowaniach: Solidarności – Ducha – Sikorskiego oraz Ducha – Północna z kanałem technologicznym
- budowę szaf STS na ww. skrzyżowaniach,
- połączenie ww. sterowników kablem światłowodowym

UWAGA!

Doprowadzenie światłowodu z Centrum Sterowania Ruchem (CZR) do jednego z projektowanych sterowników sygnalizacji nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania i zostanie zrealizowane na podstawie odrębnej umowy zawartej pomiędzy ZDiM, a innym Wykonawcą wdrażającym System Zarządzania Ruchem (SZR) na przedmiotowych skrzyżowaniach. W ramach włączenia sterowników do SZR do zadań Wykonawcy sygnalizacji świetlnej ujętych niniejszym projektem będzie należało jedynie podłączenie światłowodu z CZR do jednego ze sterowników oraz pełen zakres prac związany z włączeniem obydwóch sterowników do CZR, tzn. odpowiednie zaprogramowanie sterowników i CZR, testów pracy sygnalizacji po włączeniu do systemu CZR itd.

5.1 Szafy transmisji sygnału (STS)

Obok sterowników sygnalizacji świetlnej należy ustawić (na wspólnym fundamencie ze sterownikiem) szafy, które będą służyły do połączenia sterowników sygnalizacji świetlnej, znaków zmiennej treści i innych elementów transmisji danych z Centrum Sterowania Ruchem. Szafy STS należy zasilić ze sterowników sygnalizacji świetlnej. Każdą szafę STS należy wyposażać w:

- patch panel światłowodowy 24 portowy (do zakończenia światłowodu 24-włóknowego)
- switch wyposażony w interfejs optyczny umożliwiający przyłączenie sterowników do sieci w topologii token-ring,
- zasilacz,
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe i przeciwprzepięciowe,
- miejsce na montaż zasilacza rezerwowego

Wyposażenie szaf należy montować na wspornikach przystosowanych do montażu urządzeń 19" oraz na szynach 35mm (do montażu urządzeń elektronicznych). Wyposażenie szafy powinno mieć budowę

modułową, która umożliwi jego rozbudowę w przypadku włączenia do szafy nowych elementów takich jak tablice zmiennej treści itp. Obudowa szafy STS powinna zapewnić stopień ochrony IP 46.

Szafy STS powinny spełniać wymagania i być kompatybilne z osprzętem zastosowanym na terenie miasta Lublina w ramach Systemu Zarządzania Ruchem.

5.2 Kanalizacja koordynacyjna

Kanalizację należy wykonać jako 3-otworową z wydzielonymi dwoma otworami dla kabli koordynacyjnych i jednym otworem dla kabla zasilającego sterownik.

Do budowy kanalizacji należy stosować studnie kablone typu SKR-1 zgodnie z planem sytuacyjnym. Wszystkie studnie kablone należy wyposażyć w ramy i pokrywy typu ciężkiego (klasy D-400) z logiem Gminy Miasta Lublin oraz z zabezpieczeniem typu PIOCH w wbudowanym zamkiem lub kłódką zgodne z kluczem systemowym typu ABLOY z kodem dostarczoną przez Zamawiającego. Do budowy kanalizacji należy stosować rury:

- rury przepustowe RHDPEp 110/6,3 – pomiędzy studniami kablowymi na odcinkach przebiegającymi pod ulicami
- rury RHDPE ϕ 110mm (DVK lub równoważne) – na pozostałych odcinkach pomiędzy studniami kablowymi,

Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości:

- 0,5m pod chodnikiem,
- 0,7m pod zieleńcami,
- 1,2m pod ulicami.

Przejścia pod ulicami należy wykonać w trakcie robót związanych z przebudową skrzyżowania w przekopie otwartym. Wszelkie roboty ziemne prowadzić ręcznie. Elementy betonowe (studzienki) zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno. Studzienki po wprowadzeniu rur należy uszczelnić przez piankowanie (w miejscu wprowadzenia rur). Studzienki muszą być przystosowane do odprowadzenia wody, która dostanie się do wnętrza. Studnie należy, wyposażyć we wsporniki, tak aby kable uporządkować łącząc je w wiązki.

5.3 Światłowód

Do połączenia sterowników (za pośrednictwem szaf STS) należy zastosować kabel jednomodowy typu Z-XOTKtsd 24J. Światłowód należy prowadzić w kanalizacji koordynacyjnej w rurce HDPE 32/2,9mm. W studniach kablowych najbliższej sterowników należy pozostawić zapas kabla długości 15m (przy każdej szafie).

Po wykonaniu dla światłowodu wykonać badania:

- w trakcie budowy i montażu reflektometrem przy długości fali *1550 nm* po ułożeniu kabli, a przed połączeniem światłowodów należy wykonać pomiary na wszystkich włóknach z jednej strony odcinka kabla. Pomiar ten jest wykonywany w celu stwierdzenia ciągłości światłowodu. Do celów łączności ekip pomiarowych pożądany jest telefon światłowodowy.
- po zmontowaniu linii wykonać pomiary reflektometrem z obu stron odcinka w dwóch oknach teletransmisyjnych *1310* i *1550 nm* na wszystkich włóknach, w celu uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne uszkodzenia, a po naprawieniu sporządzić nowe wykresy. Charakterystyki należy opatrzyć opisem podającym nazwę i numer linii, jej kierunek, rodzaj i numer przyrządu pomiarowego. Stosować reflektometr o dużej rozdzielczości.
- przy odbiorze powtórzyć pomiar poprzednio opisany oraz wykonać pomiar optyczny tłumienności wtrąceniowej dla fal tj. *1310* i *1550 nm* na wszystkich włóknach, zestawem do pomiaru mocy optycznej, między końcowymi urządzeniami, tj. od pól złączek na wyjściu przełącznicy na drugim końcu kabla. Zestaw pomiarowy powinien zawierać nadajnik mocy optycznej na fale: $1310 \pm 20 \text{ nm}$ i $1550 \pm 20 \text{ nm}$ przy szerokości spektralnej FWHN 10nm. Pomiary reflektometryczne po zmontowaniu linii powinny umożliwić określenie: całkowitej długości optycznej linii, całkowitej tłumienności linii, tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych, tłumienności połączeń.

Dokumentacja powykonawczą należy wykonać zgodnie z normą TPSA T-01.

5.4 Zestawienie materiałów

Studnia kablowa SKR-1 – 4 kpl.

Rura DVK $\phi 110$ – 571,5m

Rura HDPE 32/2,9 – 205m

Stelaż zapasu – 2 kpl.

Szafa STS – 2 kpl.

Światłowod Z-XOTKtsd 24J – 235m

6 KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH

6.1 Konstrukcje do sygnalizacji ruchu drogowego

Do zawieszenia osprzętu sygnalizacji świetlnych zastosowano:

- aluminiowe maszty sygnalizacyjne proste anodowane na kolor naturalny o wysokości 3,6m montowane na fundamentach,
- stalowe konstrukcje wysięgnikowe i bramowe ocynkowane ogniowo

UWAGA! Konstrukcje stalowe zastosowano jedynie ze względu na brak wymaganej wytrzymałości konstrukcji aluminiowych.

Zestawienie konstrukcji wraz z montowanym na nich osprzętem przedstawiają poniższe tabele:

a) Skrzyżowanie Solidarności – Ducha - Sikorskiego

Lp	Wyszczególnienie	Maszty	Wysięgniki					Bramy
		h=3,6m	l=4,5m	l=5,0m	l=5,5m	l=9,0m	l=9,5m	l=21,0m
SUMA		30	1	2	2	1	1	1
1	Maszt K1	K1a P1a znak D-6b	X	X	X	X	X	X
2	Maszt R1a	R1a	X	X	X	X	X	X
3	Maszt K1p1	K1p1 znak D-6b	X	X	X	X	X	X
4	Maszt P1b	P1b	X	X	X	X	X	X
5	Maszt P1c	P1c znak C-13	X	X	X	X	X	X
6	Maszt R1c	R1c O1	X	X	X	X	X	X
7	Maszt P1d	P1d	X	X	X	X	X	X
8	Maszt K2	K2a S2 P2a znak D-6b	X	X	X	X	X	X
9	Maszt R2a	R2a	X	X	X	X	X	X
10	Maszt K2p1	K2p1 znak D-6b	X	X	X	X	X	X
11	Maszt P2b	P2b	X	X	X	X	X	X
12	Maszt P2c	P2c pP2c znak C-13	X	X	X	X	X	X
13	Maszt R2c	R2c pR2c dR2c znak D-6b	X	X	X	X	X	X
14	Maszt P2d	P2d pP2d dR2d	X	X	X	X	X	X
15	Maszt P3a	P3a znak D-6b	X	X	X	X	X	X
16	Maszt R3a	R3a	X	X	X	X	X	X
17	Maszt P3b	P3b	X	X	X	X	X	X

Lp	Wyszczególnienie	Maszt	Wysięgniki					Bramy
		h=3,6m	l=4,5m	l=5,0m	l=5,5m	l=9,0m	l=9,5m	l=21,0m
18	Maszt P3c	P3c znak C-13	X	X	X	X	X	X
19	Maszt R3c	R3c znak D-6b	X	X	X	X	X	X
20	Maszt P3d	P3d	X	X	X	X	X	X
21	Maszt K4	K4a P4a znak D-6b	X	X	X	X	X	X
22	Maszt R4a	R4a	X	X	X	X	X	X
23	Maszt P4b	P4b	X	X	X	X	X	X
24	Maszt P4c	P4c znak C-13	X	X	X	X	X	X
25	Maszt R4c	R4c**** znak D-6b	X	X	X	X	X	X
26	Maszt P4d	P4d	X	X	X	X	X	X
27	Maszt K11p1	K11p1	X	X	X	X	X	X
28	Maszt K12p1	K12p1	X	X	X	X	X	X
29	Maszt K13p1	K13p1	X	X	X	X	X	X
30	Maszt K14p1	K14p1	X	X	X	X	X	X
31	Wysięgnik K11	X	X	X	K4p*** K11a kam 7	X	X	X
32	Wysięgnik K11p2	X	X	K11p***	X	X	X	X
33	Wysięgnik K12	X	X	X	X	K1p2*** K12* kam 1 kam 2 kam 8 kam 9 znak B-2*	X	X
34	Wysięgnik K12p2	X	K12p2*** kam 10	X	X	X	X	X
35	Wysięgnik K13	X	X	X	X	X	K2p2*** K13* kam 3 kam 4 znak B-2*	X
36	Wysięgnik K13p2	X	X	X	K13p2***	X	X	X
37	Wysięgnik K14p2	X	X	K14p2*** kam 13	X	X	X	X
38	Brama K3a	X	X	X	X	X	X	K3a** K3ap** K3b** K3c** K14 kam 5 kam 6 kam 12

* montaż na podporze wysięgnika

** wraz z prostokątnym ekranem kontrastowym 1400x650mm (ażurowy) oraz znakiem F11

*** wraz z prostokątnym ekranem kontrastowym 1400x650mm (ażurowy)

**** montaż na wysięgniku

Skrajnia pionowa wysięgników wraz z ekranami kontrastowymi sygnalizatorów - 5,5m

b) Skrzyżowanie Ducha - Północna

Lp	Wyszczególnienie	Maszt	Wysięgniki				Bramy
		h=3,6m	l=5,5m	l=7,0m	l=8,0m	l=8,5m	l=17,5m
SUMA		9	1	1	1	1	1
1	Maszt P5a	P5a znak D-6 znak A-7	X	X	X	X	X
2	Maszt P5b	P5b	X	X	X	X	X
3	Maszt P5c	P5c znak D-6 znak A-7	X	X	X	X	X
4	Maszt R6a	R6a pR6a dR6a	X	X	X	X	X
5	Maszt P6a	P6a pP6a znak C-13	X	X	X	X	X
6	Maszt P6b	P6b pP6b dR6b	X	X	X	X	X
7	Maszt P6c	P6c pP6c	X	X	X	X	X
8	Maszt R6c	R6c pR6c dR6c znak D-6b	X	X	X	X	X
9	Maszt P6d	P6d**** pP6d dR6d znak D-6b	X	X	X	X	X
10	Wysięgnik K5a	X	K5a**	X	X	X	X
11	Wysięgnik K5b	X	X	X	K5b** K5c** kam 9	X	X
12	Wysięgnik K8a	X	X	K8a** K8ap** kam 11	X	X	X
13	Wysięgnik K8b	X	X	X	X	K8b**	X
14	Brama K6	X	X	X	X	X	K6+S6** K6p1** K6p2** P5d* kam 10 znak D-6*

* montaż na podporze wysięgnika

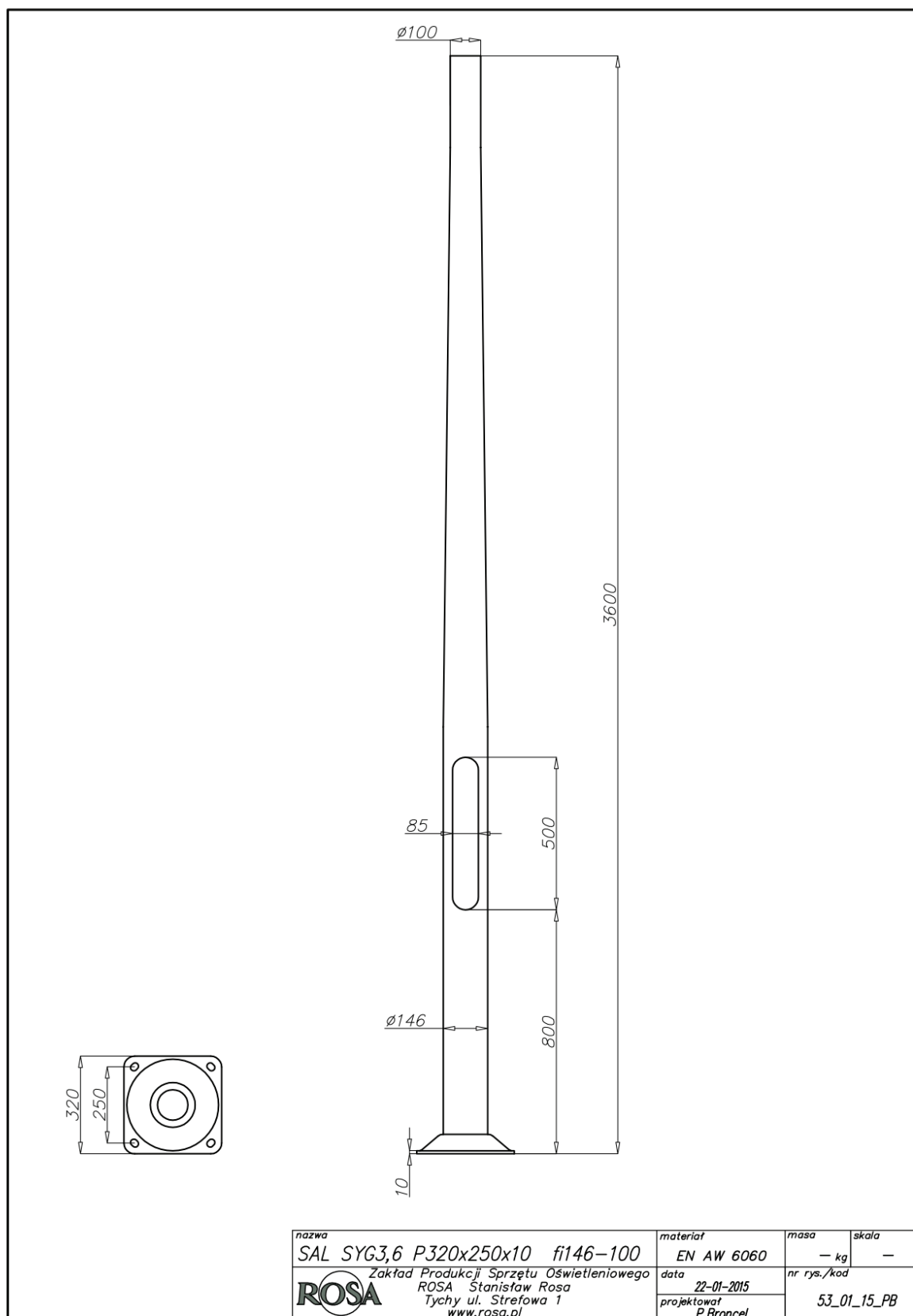
** wraz z prostokątnym ekranem kontrastowym 1400x650mm (ażurowy) oraz znakiem F11

**** montaż na wysięgniku

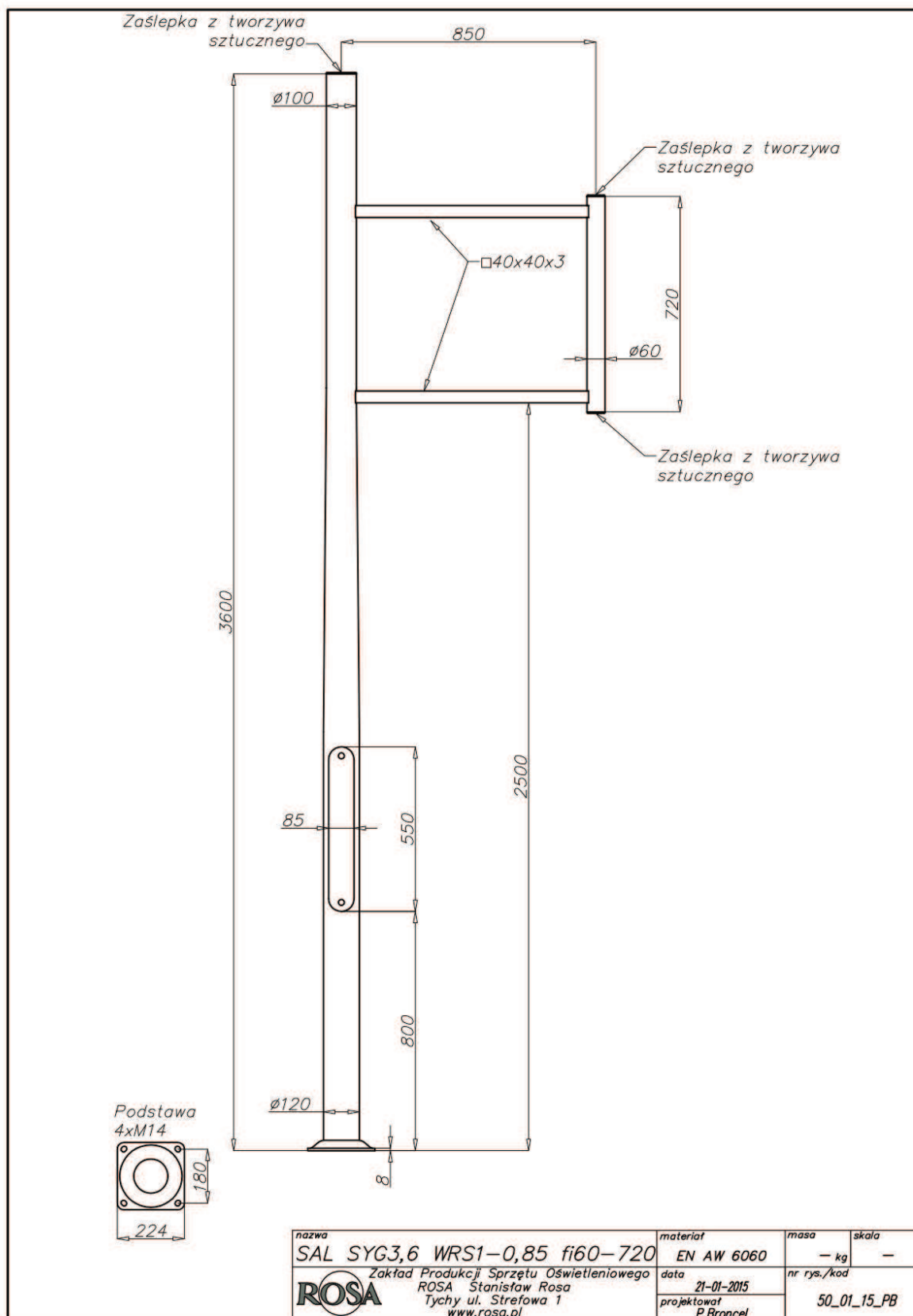
Skrajnia pionowa wysięgników wraz z ekranami kontrastowymi sygnalizatorów - 5,5m

6.2 Sylwetki konstrukcji

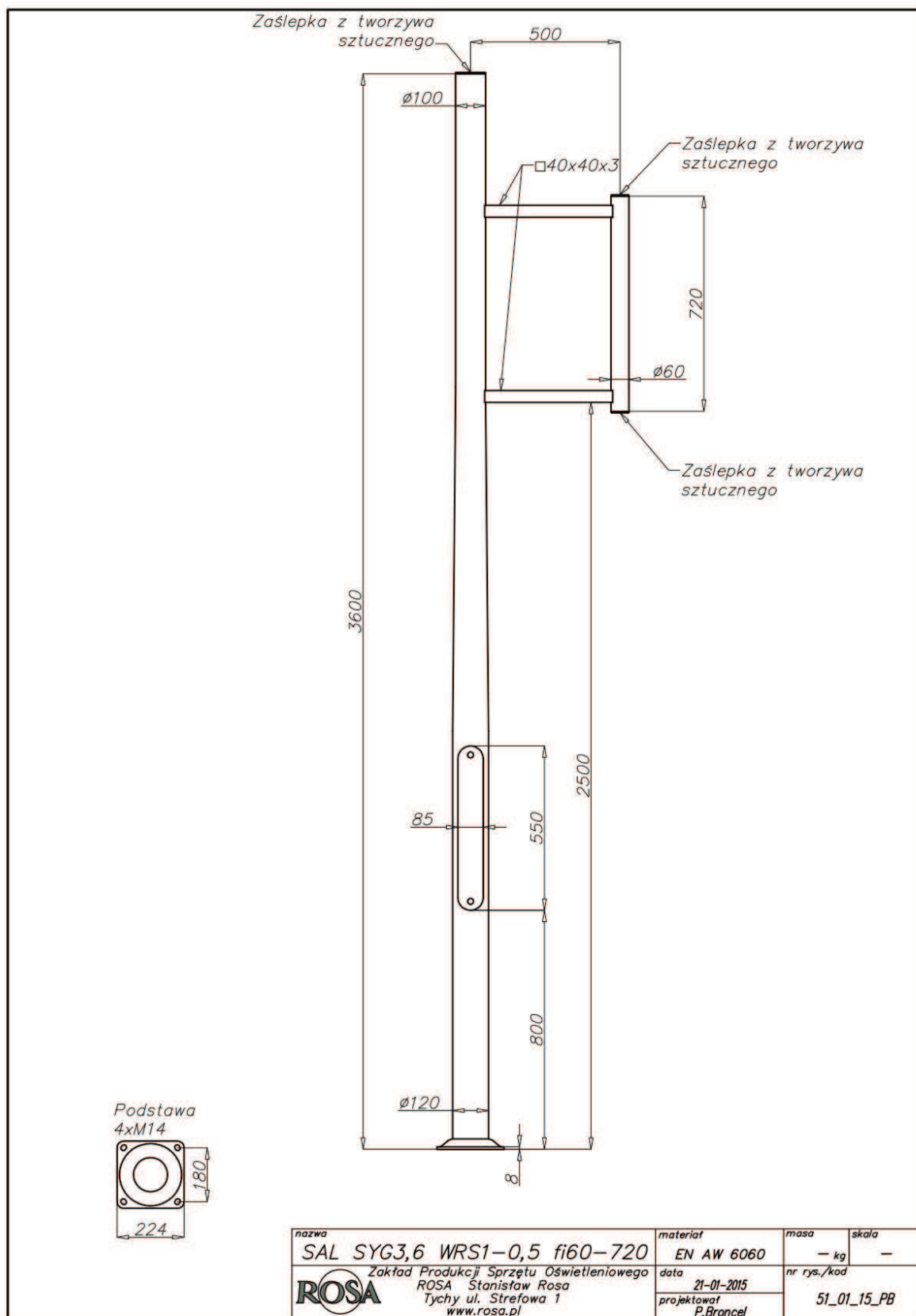
Sylwetki wszystkich konstrukcji zostały przedstawione na rysunkach nr 6.1 i 6.2. Projekt konstrukcji wyciąganych i bramowych jest ujęty w części III niniejszego projektu. Poniżej zostały przedstawione karty katalogowe masztów sygnalizacyjnych aluminiowych.



Maszt typowy



Maszt R4c skrzyżowania Solidarności – Ducha – Sikorskiego



Maszt P6d skrzyżowania Ducha - Północna

6.3 Fundamenty

Fundamenty konstrukcji wsporczych wysięgnikowych i bramowych sygnalizacji świetlnej są ujęte w części IV niniejszego projektu.

Maszty sygnalizacyjne należy montować na następujących typowych fundamentach prefabrykowanych:

- B-50 maszty o średnicy przy podstawie $\phi 120\text{mm}$,
- B-60 maszty o średnicy przy podstawie $\phi 146\text{mm}$

7 UWAGI KOŃCOWE

Projekt realizować zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, oraz obowiązującymi przepisami BHP i p. pożarowymi. Całość instalacji wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej i w ścisłej koordynacji z pozostałymi instalacjami.

Przebudowę sygnalizacji świetlnej należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót. Przebudowę należy wykonać pod ścisłym nadzorem Przedstawiciela Inwestora.

Wszystkie prace elektro-montażowe prowadzić należy zgodnie z normą PN-IEC 60364 oraz innymi obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Budowę linii światłowodowej należy zrealizować zgodnie z następującymi katalogami i normami:

- normy zakładowe *TP S.A.*,
- instrukcja *T-01* – Odbiór i utrzymanie linii optotelekomunikacyjnych.
- *BN-73/8994-05* – Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- *BN-85/8984-01* – Studnie kablowe. klasyfikacja i wymiary.

Przed przystąpieniem do budowy należy zapoznać się z Projektem Zagospodarowania Terenu, w którym na załączonych Planach Sytuacyjnych wrysowano istniejące i projektowane uzbrojenie terenu.

Prace wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami.

Przy pracach ziemnych w rejonie istniejących kabli należy zachować szczególną ostrożność. Całość prac ziemnych wykonywanych w odległości 0,5 m od istniejących i projektowanych linii kablowych należy prowadzić ręcznie.

W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na dodatkowe uzbrojenie należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić Użytkownika. Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić Użytkownika uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót, wraz ze zleceniem nadzoru przy prowadzeniu robót na odcinkach kolizyjnych. Teren po zakończeniu prac należy uporządkować.

Opis wykonał

mgr inż. Jarosław Stryczek

8.3 Wymagania ZDM w Lublinie w sprawie sygnalizacji świetlnych, pismo nr OS-SU.7012.2.2012 z 27 lipca 2012r.



Dot. **sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic : al. Solidarności - al. Sikorskiego - ul. Ducha.**

W odpowiedzi na zapytanie przesłane pismem zn. ZE/MW/12035/4779/ 12 podajemy niniejszym do wykorzystania warunki techniczne do projektowania drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności - al. Sikorskiego - ul. Gen. Ducha oraz w ciągu ulicy Gen. Ducha w Lublinie.

I. Wymagania inż. ruchu

Sygnalizacje będą podłączone do wdrażanego w Lublinie systemu ITS pod nazwą System Zarządzania Ruchem (SZR).
Skrzyżowanie będą podłączone do sieci światłowodowej biegnącej przez skrzyżowanie, poprzez którą będzie realizowany monitoring oraz przesył zmiennych sterowania ruchem.

II Wymagania formalno-techniczne

Dla projektu drogowej sygnalizacji świetlnych wymagane jest wykonanie opracowań z podziałem na branże (odrębna oprawa):

- a) inżynierii ruchu (dokumentacja oznakowania + dokumentacja ruchowa),
- b) elektrycznej zasilania sygnalizacji
- c) elektrycznej sygnalizacji,
- d) geotechnicznej i konstrukcyjnej (fundamenty + maszty wysięgnikowe).

Projekty drogowych sygnalizacji świetlnych w branży elektrycznej i geotechnicznej winny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia - odpowiednio elektryczne i geotechniczne/konstrukcyjne.

Sygnalizacja - projekty w br. inż. ruchu

Należy opracować projekt w branży inżynierii ruchu zawierający m. in.:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z projektowaną organizacją ruchu (oznakowanie pionowe i poziome) i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych na aktualnej planszy syt - wys z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- pomiary ruchu : dla przedmiotowego projektu należy wykonać pomiary w godz. 5⁰⁰ - 11⁰⁰, i 14⁰⁰ - 20⁰⁰ na skrzyżowaniu: Al. Solidarności - Sikorskiego dniach wtorek - czwartek, w dzień roboczy . Pomiary winny być aktualne (nie starsze jak sprzed roku i uwzględniające wymogi prawidłowego przeprowadzenia procesu obliczenia przepustowości.
- programy sygnalizacji: dla przedmiotowego projektu opracować nowe programy skoordynowane z sygnalizacjami w ciągu Al. Sikorskiego i ul. Gen. Ducha. Liczba i długość cykli powinno być dostosowana do wymogów wdrażanego SZR. Należy przyjąć realizację co najmniej 4 programów.
- obliczenia przepustowości przeprowadzić dla skrzyżowań 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, wykorzystać w/w pomiary ruchu przy uwzględnieniu prognozowanych obciążeń ruchem generowanym przez ewentualny obiekt handlowy.
- 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, określić warunki logiczne i czasowe, przedstawić przejścia fazowe,
- określenie min i maks. (lub odpowiednie) wartości sygnałów w grupach akomodowanych,
- określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- przedstawić zasady przełączania, splity, offsety , wykresy koordynacji w postaci "paskowej" : dla przedmiotowego zadania jako nadrzędny przyjąć sterownik na skrzyżowaniu ulic: Al .Sikorskiego - Al .Kraśnicka -Al. Racławickie (podane zostaną offsety dla w/w skrzyżowania , które pozwolą na sporządzenie wykresów i określenie offsetu względem skrzyżowania nadrzędnego)
- oznaczać sygnalizatory zgodnie z różą wiatrów (N =1, E=2, S=3, W=4, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru : K1a(p) co odpowiada : rodzajowi grupy (K- kołowa) - kierunkowi wlotu (1 =N) - oznaczeniu kolejnej grupy na wlocie lub powtarzacza (a lub p). Oznaczenie detektorów lub innych elementów na podobnej zasadzie, w sposób umożliwiający zorientowanie się co do lokalizacji na wlocie, kolejności , itp.

Lokalizacja sygnalizatorów w dostosowaniu do geometrii i zasad lokalizacji stosowanych na terenie Lublina :

- na wlotach wielopasowych przy wydzielonym sterowaniu pasami ruchu zaleca się (przy 3 pasach ruchu obowiązkowo) umieszczanie sygnalizatorów nad pasami ruchu wraz ze znakiem F-11 (nie stosować sygnalizatorów obok jezdni),
- grupować sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów w celu ograniczenia ilości konstrukcji wsporczych,

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- lokalizacja masztów w sposób zapewniający swobodny dostęp do przycisków przez pieszych i rowerzystów (kierunki jazdy),
- lokalizując maszty wysięgnikowy i bramy dążyć do zwiększenia odległości od linii zatrzymania. Zalecana odległość od linii zatrzymania 15,0 - 20,0 m. Tylko w sytuacjach wynikających z ograniczeń terenowych będą mogły być dopuszczane mniejsze odległości,
- linie zatrzymania lokalizować w odległości 3,0 m od przejścia osygnalizowanego.

Sygnalizacje – projekty elektryczne – kanalizacja kablowa i studnie

Kable sygnalizacji układane będą w kanalizacji. W ciągu głównym kanalizacji projektuje się minimum jako 3 otworową - również pod jezdniami. Podejścia do masztów MS, MSW, MSB i innych elementów należy wykonać jako 1-otworowe. Studnie kablowe w ciągach rur (przepustów kablowych) należy instalować w miejscach załamania trasy, łączenia lub odgałęzienia kabli. Wymiary studni powinny zapewniać dogodne przeciąganie kabli. Na ciągach głównych zaleca się stosowanie typowych studni kablowych dla kanalizacji teletechnicznej. Pokrywy studni kablowych większych (np: SK-1) projektować jako typ ciężki. Ilość studni ograniczać do niezbędnego minimum.

Sygnalizacje – projekty elektryczne – okablowanie sygnalizacji

Projektować sieć kablową w układzie pierścieniowym dla zasilania latarni. Kabel wyprowadzony ze sterownika przechodzi przelotowo przez listwy zaciskowe masztów sygnalizacji ulicznej i wraca na listwy wyjściowe w sterowniku. Stosować kable typu YKSY 7-48 x 1,0-1,5 mm² układane w kanalizacji kablowej. Przewidzieć żyły rezerwowe w ilości minimum 6, które będą niewykorzystane w momencie przekazania przedmiotu zamówienia Zamawiającemu.

Do podłączenia latarni w masztach wysięgnikowych (MSW) i bramach wysięgnikowych (MSB) zaleca się wykorzystać kabel YSTY 5 x 1,0 mm².

Dla podłączenia innych elementów sygnalizacji (np: przyciski) stosować odrębne układy kablowe, bez konieczności stosowania układu pierścieniowego.

Sygnalizacje – projekty teletechniczne

Koordinacja i monitoring sygnalizacji objętych zadaniem będą się odbywały poprzez łącza światłowodowe

Należy przewidywać (sterownik) możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IP.

System ten będzie wykorzystany docelowo do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej, znaków zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem - będącego elementem wdrażanego w Lublinie systemu ITS .

Jako kabel OTK dla celów transmisji danych do systemu ITS i koordynacji będzie wykorzystywany kabel jednomodowy typu Z-XOTKtdDx nx1J (żelowany)

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Z-XOTKtsd xJ, Z-XOTKtsdD xJ. Transmisja odbywać się będzie przy użyciu par (-y) włókien światłowodowych jednomodowych (9/125µm) prowadzonych od każdego sterownika.

Głównymi elementami systemu łączności światłowodowej będą Szafy Transmisji Sygnału (STS). Będą one umieszczone w szafkach ulicznych przy skrzyżowaniach ulic objętych sygnalizacją świetlną. Szafki STS połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu.

W szafce należy przewidzieć szyny wsporniki do montażu urządzeń 19" oraz szyny 35mm do montażu urządzeń elektronicznych.

W szafkach światłowód zostanie zakończony za pomocą przełącznicy światłowodowej.

Wszelkie urządzenia montowane w STS winny spełniać co najmniej następujące wymagania:

Konwerter światłowodowy

- temperatura pracy – 20°C do 75°C
- wilgotność 5 do 95% (bez kondensacji),
- 10/100Base TX na 100Base FX,
- 10/100 Base TX Ethernet RJ-45,
- 100Base FX full duplex singlemode – odległość 40 km,
- zasilanie z 2 źródeł (możliwość dołączenia zasilacza rezerwowego).

Dla przedmiotowego zadania :

- przy skrzyżowaniu Al. Solidarności -Sikorskiego zostanie zlokalizowana szafa STS (w ramach budowy SZR) do której należy podłączyć to skrzyżowanie,
- kolejne skrzyżowania/ sygnalizacje podłączać linią światłowodową a przy kolejnych skrzyżowaniach uwzględnić potrzebę montażu szaf STS
- na ciągach światłowodowych stosować studnie kablowe o wymiarach odpowiadających studni SK-6 -minimum (pokrywy typu ciężkiego z logo Gminy Miasta Lublin, zabezpieczające typu PIOCH z wbudowanym zamkiem lub kłódką - zaopatrzonymi w zamknięcia zgodne z kluczem systemowym typu ABLOY z kodem dostarczoną przez Zamawiającego).
- przewidzieć zapasy światłowodu
- projektować kanalizację przystosowaną do montażu linii światłowodowej w całym zakresie opracowania - wzdłuż ul. Gen. Ducha

III Wymagania sprzętowe

Sygnalizacja - osprzęt

Sterownik.

Sterowniki muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących przepisów i norm, a ponadto posiadać:

- „panel policjanta”, pozwalający na jego włączenie/wyłączenie, przejście do

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- pracy żółtej migowej,
- możliwość zmiany parametrów programu i zdalnego wgrywania programów bez konieczności przerywania jego pracy,
- zabezpieczenia przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji,
- oddzielne porty do komunikacji w ramach pracy systemowej i do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
- gromadzenie danych o ruchu przez okres min 24 godzin w interwałach 15-minutowych, niezależnie od pomiarów systemowych,
- możliwość rejestracji zdarzeń w pamięci nielotnej, niezależnie od rejestru zdarzeń systemu,
- synchronizację zegara przez DCF lub GPS,
- wykrycie przepalenia źródeł światła dla każdego toru i ustawienia dla każdego z nich progu ostrzeżenia lub wyłączenia,
- oprogramowanie do kompilacji i symulacji programu na PC, bez konieczności podłączania fizycznego sterownika,
- wbudowany ściemniacz dla obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
- wbudowany układ do blokowania sygnalizatorów akustycznych na podstawie własnego swobodnie programowalnego zegara,
- obsługa grup sygnałowych wymaganych dla skrzyżowania plus dwie grupy rezerwowe, niewykorzystywanych z chwilą przekazania systemu Zamawiającemu,
- nadzór sygnałów czerwonych, żółtych, zielonych,
- ciągły pomiar mocy oraz napięcia i na bieżąco powinna być możliwość odczytywania aktualnie pobieranej mocy
- wbudowany interfejs użytkownika w postaci wyświetlacza i klawiatury, który wraz z systemem rozwijającego się menu zapewni dostęp do poszczególnych funkcji sterownika.

Sterownik powinien być wyposażony w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania w torze sterowania i nadzoru (2 procesory). Każdy z komponentów musi prowadzić odrębny rejestr zdarzeń ,w którym będą zmiany trybu sterowania, progi, awarie, itd.

Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.

Sterownik winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach. Realizacja pomiarów ruchu w kwantach 1, 5, 15, 30 minutowych oraz 1, 2, 6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.

Dla przedmiotowego zadania:

W zakresie wymagań dla sterownika sygnalizacji należy uwzględnić to, że winien on być podłączony do systemu SZR wdrażanego w Lublinie (spełniać

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

wszystkie elementy funkcjonalne w nim przewidziane) i być kompatybilny z już funkcjonującymi sterownikami na skrzyżowaniach koordynowanych (są tam zainstalowane sterownik MSR 2002).

Przewidzieć również przeprogramowanie - dodanie skrzyżowania - oprogramowania nadzorującego monitoring i wdrożenie do SZR.

Masztzy

Przewidzieć zastosowanie masztów zwykłych rurowych (MS), masztów z wysięgnikiem (MSW) . Należy stosować masztzy sygnalizacyjne MS – proste, długości 4,2 ze skrzynką przyłączeniową (wystającą na zewnątrz) i MSW również z wnęką przyłączeniową według wzoru stosowanego na terenie Lublina. Przekrój masztu wysięgnikowego kołowy, ramię wysięgu wygięte łukowo. Skrajna pionowa dla masztów wysięgnikowych i bram 5,5m lub podwyższona na ulicach z trakcją trolejbusową – 7,0m.

Masztzy MS i MSW oraz konstrukcje bramowe MSB winny być wyposażone w wewnętrzną listwę przyłączeniową, składającą się z listwy zaciskowej TS-35 z 48 –ma zaciskami ZuG min 4mm². Masztzy MSW i MSB należy instalować na fundamentach wykonanych zgodnie z danymi zawartymi w projekcie dotyczącym części konstrukcyjnej i geotechnicznej.

Wszystkie konstrukcje powinny posiadać antykorozyjne zabezpieczenie poprzez natrysk ocynkowanie/ aluminium/itp. od strony wewnętrznej i zewnętrznej oraz być pomalowane od strony zewnętrznej farbą barwy szarej. Zaleca się zastosowanie masztów aluminiowych – anodowanych.

Detekcja pojazdów

Należy przyjąć generalną zasadę stosowania systemów detekcji nieinwazyjnych w nawierzchnię jezdni. - system wideodetekcji,

Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.

Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).

Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażyć w moduły transmisji danych.

Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND, MzN) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.

Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania (wyposażać sterownik w wideoserwer).

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.

Dla przedmiotowego zadania

- zaleca się zastosowania kamer Autoscope Terra Rack Vision (stosowane w Lublinie) lub innych o równoważnych parametrach,
- system detekcji ma być oparty o co najmniej 3-y strefy detekcji na wlotach do skrzyżowania
- system detekcji winien wykonywać pomiary ruchu dla wszystkich pasów ruchu na wlocie (dla tych pomiarów dopuszcza się wykorzystanie pętli indukcyjnych)

Latarnie

Latarnie sygnalizacyjne (sygnalizatory) dla sygnalizacji świetlnych powinny spełniać wymagania zawarte w przepisach.- załącznika nr 3 do Rozporządzenia 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. - „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”..

Średnica soczewek sygnalizatorów dla pojazdów powinna wynosić 300 mm, dla pieszych, rowerzystów i sygnalizatorów zezwalających na skręt w kierunku wskazanym strzałką 200 mm.

W sygnalizatorach jako źródła światła należy stosować specjalne wkłady diodowe typu LUMILED. Wkłady powinny być przystosowane do realizacji ściemniania – zmniejszenie jasności świecenia o 20% po obniżeniu napięcia zasilania.

Ekrany kontrastowe

Ekran kontrastowy jest integralną częścią sygnalizatora mocowanego nad jezdnią. Ekran kontrastowy powinien być barwy czarnej z białą obwódką, w

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

kształcie prostokąta o wymiarach 1400 x 650 mm. W celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na konstrukcję należy stosować ekrany z blachy azurowej.

Przyciski dla pieszych

Przyciski dla pieszych powinny być instalowane na masztach sygnalizacyjnych na wysokości 1,0 m nad poziomem terenu (spód przycisku). Lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia. Przyciski muszą mieć trwałą obudowę, o stopniu ochrony minimum IP-54, uniemożliwiającą oderwanie lub zniszczenie przycisku.

Obudowa nie może stwarzać zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji (brak ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub, bezpieczeństwo przeciwporażeniowe – II klasa ochronności). Przyciski muszą posiadać element zwierny typu dotykowego tj. sensor zaś obudowa przycisków była wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia np. polikarbonat. Barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której jest zainstalowana. Przyciski powinny posiadać sygnalizację optyczną potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia przez sterownik typu „Proszę czekać” lub „Czekaj”.

Sygnalizatory akustyczne

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie w trakcie generowania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał akustyczny odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Podstawowy sygnał akustyczny, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien być sygnałem przerywanym, o częstotliwości zawartej w granicach 5 – 12,5 Hz lub sygnałem ciągłym (np. powtarzalną melodyjką itp.) o powtarzalności w zakresie 0,5–12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna zawierać się w granicach 550 – 2000 Hz. Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego, tj. 10 – 25 Hz. Sygnalizator dźwiękowy powinien posiadać możliwość regulacji głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach minimum 50 – 85 dB(A).

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne o natężeniu dźwięku regulowanym poziomem hałasu otoczenia.

Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości. Sygnalizatory dźwiękowe należy umieścić po obu stronach jezdni, na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią terenu. Sygnalizatory na przejściach prostokątnych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość ograniczania czasu pracy tzw. blokada sygnałów akustycznych w czasie pracy „kolorowej” - wyłącznie automatycznie poprzez zaprogramowanie sterownika.

Dla przedmiotowego zadania:

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Podstawowe godziny pracy sygnalizatorów akustycznych to 6³⁰ – 21³⁰.

Projekt podlega :

- zatwierdzeniu przez ZDiM w Lublinie w zakresie br. inż. ruchu
- uzgodnieniu przez ZDiM w Lublinie w zakresie pozostałych branż

Dokumentacja archiwalna zostanie udostępniona w siedzibie ZDiM w Lublinie.

Do wiadomości :
Wydział Przygotowania Inwestycji w/m

NACZELNIK
Wydziału Inżynierii Planowania i Spracowania

mgr inż. Stanisław Wójcik

8.4 Uzgodnienie sieci w pasach drogowych, pismo ZDiM nr IU-DE.4320.88.2014 z 25 sierpnia 2014r.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Opinii i Uzgodnień

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

IU-DE.4320.88.2014

Lublin, dnia 25.08.2014r.

Wydział Przygotowania Inwestycji

Zarząd Dróg i Mostów

w/m

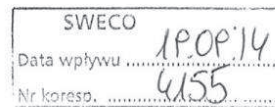
dot. lokalizacji sieci w pasach drogowych al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Ducha w Lublinie – IP-PI.530.6.2013

W odpowiedzi na pismo z dnia 20.08.2014 roku dotyczące uzgodnienia lokalizacji sieci w pasach drogowych al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Ducha, Wydział Opinii i Uzgodnień Zarządu Dróg i Mostów opiniuje pozytywnie lokalizację sieci zgodnie z załącznikami graficznymi, z warunkami:

- na przejściach poprzecznych do osi pasa drogowego należy zastosować rury osłonowe na całej długości sieci gazowej i linii kablowych,
- studnie kanalizacji deszczowej należy lokalizować poza torem ruchu kół pojazdów.

NACZELNIK
Wydziału Opinii i Uzgodnień
mgr inż. Arkadiusz Niezgoda

8.5 Opinia ZUDP nr 869 z 29 sierpnia 2014r.



1

URZĄD MIASTA LUBLIN
Zespół Uzgadniania
Dokumentacji Projektowej
Miasta Lublin
20-072 Lublin, ul. Wieniawska 14

GD-DP.6630.869.2014

Lublin, dnia 29.08.2014 r.

O P I N I A nr 869

dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej obiektu Lublin – ul. Generała Ducha,
Al. Solidarności, Al. Sikorskiego

Zleciendodawca : Sweco Infracprojekt Sp. z o.o. , ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków

Data wpływu zlecenia : 12.06.2014 r.

Stadium opracowania : projekt trasy

Nazwa jednostki projektowej (projektant) : Sweco Infracprojekt Sp. z o.o. , ul. Mogilska
25, 31-542 Kraków

Inwestor : Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Na podstawie art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i
kartograficzne (Dz. U. Nr 240 z 2005 r., poz. 2027), oraz rozporządzenia Ministra
Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku (Dz. U. Nr 38 poz.
455) w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania
dokumentacji projektowej.

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublin na posiedzeniu w
dniu 13.06.2014r i 29.08.2014 r. **uzgodnił** lokalizację przebudowy kanalizacji sanitarnej,
kanalizacji deszczowej , kanalizacji teletechnicznej, kanalizacji światłowodowej, sieci
wodociągowej, sieci gazowej, energetycznych linii kablowych i napowietrznych SN, NN i
oświetlenia drogowego oraz elementów sygnalizacji świetlnej w ul. Generała Ducha,
Al. Solidarności, Al. Sikorskiego w Lublinie.

Uwagi i zalecenia :

1. Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji
powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

2. W rejonie istniejących punktów osnowy geodezyjnej wykopy należy prowadzić ręcznie. W wypadku naruszenia, uszkodzenia lub zniszczenia punktów inwestor na własny koszt zleci ich odtworzenie jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
3. W przypadku braku inwentaryzacji sieci na mapach i braku informacji branżowych o ich przebiegu za ewentualne uszkodzenia sieci w trakcie prac ziemnych odpowiedzialność ponosi zarządzający daną siecią.
4. Projekt budowlany pod względem branżowym należy uzgodnić z MPWiK Sp. z o.o., ZG w Lublinie, RE Lublin Miasto, Netia, Orange Polska S.A., Hawe Telekom Sp. z o.o., Optotrakt, UPC Sp. z o.o.
5. Przed przystąpieniem do realizacji w terenie uzgodnionych obiektów budowlanych należy dokonać stosownego zgłoszenia lub uzyskać wymagane prawem pozwolenie na budowę z Urzędu Miasta Lublin.
6. W projekcie budowlanym należy przewidzieć wykonanie zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi.
7. Na zajęcie pasa drogowego lub rozkopanie jezdni, chodnika należy uzyskać zgodę Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie.
8. Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.
9. Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie.
10. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi kable zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PN 76/E-05125. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przez ZE Lublin-Miasto.
11. W przypadku uszkodzenia kanalizacji telefonicznej wykonawca dokona naprawy kanalizacji i kabla własnym staraniem i na własny koszt.
12. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej sieci gazowej (do 2m) prace ziemne prowadzić wyłącznie ręcznie ze szczególną ostrożnością. Podlegają one zgłoszeniu do Rejonu Dystrybucji Gazu w Lublinie ul. Diamentowa 15, tel. 081 445 21 02, fax 081 445 21 06, który dokona protokółowego odbioru robót przy czynnej sieci gazowej. Przebudowę sieci poprzedzić umową na udostępnienie sieci gazowej do przebudowy.
13. Na lokalizację w pasie drogowym ul. Generała Ducha, Al. Solidarności, Al. Sikorskiego należy uzyskać decyzję z ZDiM w Lublinie.
14. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń elektroenergetycznych należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.
15. Rzeczywiste rzędne wysokościowe podziemnych urządzeń elektroenergetycznych mogą różnić się od wartości określonych w normach, przepisach i dokumentacji geodezyjnej.
16. Uzgodnienie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii. Uzgodnienie traci ważność w przypadkach określonych w § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455).
17. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest do niezwłocznego przedłożenia mapy z wynikami inwentaryzacji organowi nadzoru budowlanego.

Z up. PREZYDENTA MIASTA
mgr Joanna Wajtkowska
 Kierownik Referatu
 ds. koordynacji dokumentacji projektowej

8.6 Uzgodnienie Projektu Budowlanego, pismo ZDiM nr ZR.4004.353.2014 z 10 grudnia 2014r.

OD :

NR FAKSU :

16 GRU. 2014 14:46

STR. 2

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Zarządzania Ruchem

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

ZR.4004.353.2014

Lublin, dnia 10.12.2014 r.

SWECO Infraprojekt Sp. z o.o.

ul. Mogilska 25
31-542 Kraków

dot. Skrzyżowania Solidarności - Ducha

Niniejszym pismem informujemy, że uzgadniamy z uwagami dokumentację pt

„Przebudowa skrzyżowania ulic Al. Solidarności, Al. Sikorskiego i ul Gen. B. Ducha w Lublinie - projekt budowlany.

- Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnych,
- Zasilanie sterowników.

Branża – elektryczna „

Uwagi do uwzględnienia w dokumentacji:

1. Skrzyżowanie ulic: Solidarności – Ducha – Sikorskiego jest objęte realizowanym w Lublinie Systemem Zarządzania Ruchem. W związku z powyższym wymaga się aby osprzęt sygnalizacji (sterownik, kamery, przyciski, itd) był zgodny i kompatybilny z osprzętem zastosowanym w ramach systemu. Na skrzyżowaniu ulic: Ducha – Północna zastosować osprzęt jak wyżej.
2. Detektory (radary dla rowerzystów) winny być sprzężone z przyciskami – przejście P2cd.
3. Zamiast konwerterów zastosować switche wyposażone w interfejsy optyczne i umożliwiające przyłączenie sterowników do sieci w topologii token – ring.
4. Pomiędzy skrzyżowaniami zastosować kabel światłowodowy 24 włóknowy zakończony w szafach STS na patchpanelach,
5. Zasilanie urządzeń służących do łączności zrealizować z oddzielnej fazy (w tym przypadku z trzeciej fazy)
6. Zastosować przekrój kabli sygnalizacyjnych 1,0 mm² ,
7. Dopuszcza się zastosowanie listw zaciskowych z montażem czołowym dobrane do stosowanych przekrojów kabli i przewodów.
8. Należy zastosować maszty zwykłe jako aluminiowe anodowane na kolor naturalny o wysokości 3,6 metra montowane na fundamentach. Montaż latarni kołowych fi 3x300 na wysokości 2 do 2,2 m od powierzchni gruntu. Latarnie piesze i rowerowe licować do góry latarni kołowej. Pozostałe latarnie na masztach zwykłych na wysokości ustalonej dla w/w .
9. Pokrywy studni winny być oznaczone wygrawerowaną lub wytłoczoną tabliczką wykonaną ze stali nierdzewnej z napisem „ Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie”
10. Projekt przebudowy zasilania należy uzgodnić z PGE Dystrybucja.

Załączniki:

1. Projekt - po 1 egz.

Wydział Zarządzania Ruchem
[Podpis]
mgr inż. Andrzej J. Jolotek

Strona 1 z 1

Zamierzenie budowlane: **PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL.GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**

Obiekt budowlany: **SKRZYŻOWANIE ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL. GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**

Adres obiektu: Województwo: lubelskie

Gmina: Lublin

Załącznik nr *1a.*

do pisma znak *2P-4004.353.2014*

Rodzaj projektu: **PROJEKT BUDOWLANY**

z dnia *10.12.2014*

Część projektu: **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY (PAB)**

Branża **ELEKTRYCZNA**

Tom **IV. ENERGETYKA**

IV.3. Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnych

Spis zawartości: Strona 5

Numery ewidencyjne działek Tom I.2 Wykaz działek

Pisma, uzgodnienia: Tom I.4 Decyzje, pisma, uzgodnienia i opinie

Inwestor: **Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie**

ul. Krochmalna 13j

20-401 Lublin

Umowa nr: **86/ZDM/12 z dnia 27.04.2012r.**

**ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW
W LUBLINIE**

2014-09-22

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

20619.2014.DG

Wpłynęło dn. 22-09-2014
Przyjęto przez:
Małgorzata Wilk



07100C0M7

Funkcja:	Tytuł, Imię, Nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Jarosław Strzyżek	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	MAP/0073/POOE/10	<i>09.2014</i>	<i>Strzyżek</i>
Sprawdzający:	mgr inż. Witold Luchowski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	147/98 BB	<i>09.2014</i>	<i>W. Luchowski</i>
Projektant:	mgr inż. Maciej Olejarczyk	Konstrukcyjno- budowlana	195/2000	<i>09.2014</i>	<i>Olejarczyk</i>
Sprawdzający:	inż. Ireneusz Mech	Konstrukcyjno- budowlana	26/2003	<i>09.2014</i>	<i>Mech</i>

Egz. nr 2

1

Sweco Infraprojekt Sp. z o.o.

BIURO GŁÓWNE
ul. Mogińska 25
PL-31-542 Kraków, Poland
Skr. +48 12 411 21 02
Fax +48 12 411 12 65
www.sweco.pl

ZESPÓŁ KATOWICE
ul. Staromiejska 6
PL-40-013 Katowice, Poland
Skr. +48 32 253 78 35
Fax +48 32 253 98 70

Nr KRS: 000056155
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Sródmieścia
Kapitał zakładowy 416 020,00 zł.
Regon: 350511784
NIP: 676-005-66-30
www.swecogroup.com

8.7 Uzgodnienie Projektu Wykonawczego, pismo ZDiM nr ZR.4004.72.2015 z 29 kwietnia 2015r.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Zarządzania Ruchem

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

ZR.4004.72.2015

Lublin, dnia 27.04.2015 r.

Wydział Przygotowania Inwestycji

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie w/m

dot. Skrzyżowania Solidarności - Ducha

Niniejszym pismem informujemy, że uzgadniamy z uwagą dokumentację pt

**„Przebudowa skrzyżowania ulic Al. Solidarności, Al. Sikorskiego i ul Gen. B.
Ducha w Lublinie - projekt wykonawczy.
- Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnych,
Branża – elektryczna „**

Uwaga:

1. Na etapie wykonawstwa- uwzględnić konieczność podłączenia drogowych sygnalizacji świetlnych objętych zakresem projektu do realizowanego w Lublinie Systemem Zarządzania Ruchem. Uwzględnić pełny zakres prac np. związany z podłączeniem światłowodów, oprogramowania sterownika, oprogramowania centrum sterowania, testów pracy sygnalizacji po włączeniu do systemu, itd.

NACZELNIK
Wydziału Zarządzania Ruchem
mgr inż. Andrzej Matacz

Załączniki:

1. Projekt - 1 egz.

Strona 1 z 1

Załącznik nr 1

do pisma znak 22.400.72.2015

z dnia 27.04.2015



Zamierzenie budowlane: PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI,
AL.SIKORSKIEGO I UL.GEN. B. DUCHA W LUBLINIE

Obiekt budowlany: SKRZYŻOWANIE ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI,
AL.SIKORSKIEGO I UL. GEN. B. DUCHA W LUBLINIE

Adres obiektu: Województwo: lubelskie

Gmina: Lublin

Rodzaj projektu: PROJEKT WYKONAWCZY

ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW
W LUBLINIE

2015 -03- 17

Branża: ELEKTRYCZNA, KONSTRUKCYJNA

Tom: IV. ENERGETYKA

IV.3.1 Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnych

Spis zawartości: Strona 5

Urząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13J 20-401 Lublin

4984.2015.DG

Wydane dn. 17-03-2015

Wydane przez:
Igorzata Wilk



7100G3S6

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

Umowa nr: 86/ZDM/12 z dnia 27.04.2012r.

Funkcja:	Tytuł, Imię, Nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Jarosław Strzyżek	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	MAP/0073/POOE/10	03.2015	
Sprawdzający:	mgr inż. Witold Luchowski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	147/98 BB	03.2015	

Egz. nr 1

Sweco Polska Sp. z o.o.

BIURO GŁÓWNE
ul. Mogińska 25
PL-31-542 Kraków, Poland
Skr. +48 12 411 21 02
Fax +48 12 411 12 65
www.sweco.pl

BIURO KATOWICE
ul. Staromiejska 6
PL-40-013 Katowice, Poland
Skr. +48 32 253 78 35
Fax +48 32 253 98 70

Nr KRS: 000056155
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia
Kapitał zakładowy 13.341.700 PLN
Regon: 350511784
NIP: 676-005-66-30
www.swecogroup.com

8.8 Wyjaśnienia projektanta do pisma ZDiM nr ZR.4004.72.2015 z 29 kwietnia 2015r.

Uwaga wprowadzona do punktu 5 opisu technicznego: WSPÓŁPRACA Z CENTRUM STEROWANIA
RUCHEM

mgr inż. Jarosław Stryczek
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. MAP/0073/POOE/10

Stryczek