



stadtraum

stadtraum Polska Sp. z o.o.
Biuro Projektowe
ul. Drużbickiego 11 61-693 Poznań

Stadium dokumentacji:

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zadania:

***Dokumentacja projektowa dla budowy przejścia
dla pieszych przez jezdnię Północną ul. Matyi***

Adres Inwestycji: ul. Matyi, Poznań

***Zamawiający: Poznańskie Inwestycje Miejskie sp. z o.o.
Al. Niepodległości 27
61-714 Poznań***

***Branża: elektroenergetyczna
Kategoria obiektu: XXVI***

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Wiktor Gałęzowski	WKP/0384/POOE/13	Elektryczna	5.2017	
Sprawdzający	mgr inż. Bartosz Balcerek	WKP/0379/POOE/12	Elektryczna	5.2017	

Poznań, maj 2017 r.

2 SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	2
3	WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW FORMALNYCH	2
4	INWESTOR	11
5	PODSTAWA OPRACOWANIA	11
6	PRZEDMIOT INWESTYCJI	11
7	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	11
8	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	12
	Przepisy na podstawie których dokonano określenia obszaru oddziaływania obiektu	12
	Zasięg obszaru oddziaływania obiektu	12
9	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	12
	Zakres i charakterystyka techniczna inwestycji	12
	Demontaże	12
	Zasilanie w energię elektryczną	12
	Sterownik	13
	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu	13
	Konstrukcje wsporcze	13
	Sygnalizatory	14
	Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizatory akustyczne	15
	Pętle indukcyjne	16
	System wideodetekcji	17
	Okablowanie	17
	Kanalizacja kablowa	18
	Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa	19
	Ochrona przeciwprzepięciowa	19
	Oznakowanie i zabezpieczenie robót	19
	Obliczenia techniczne	20
	Zestawienie materiałowe – część elektryczna	22
9	UWAGI KOŃCOWE	23
10	NORMY I PRZEPISY	23
11	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	25
12	SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW	28


3 WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW FORMALNYCH

- Oświadczenia
- Kserokopie dokumentów potwierdzających możliwość pełnienia funkcji technicznych w budownictwie przez Projektanta i Sprawdzającego
- Kserokopia uzgodnienia dokumentacji z zarządcą sygnalizacji świetlnej – ZDM w Poznaniu


OŚWIADCZENIE

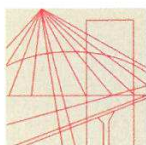
Oświadczam, że niniejszy Projekt budowy przejścia i sygnalizacji świetlnej w rejonie skrzyżowania Matyi – Towarowa - część elektryczna został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

WIKTOR GAŁĘZOWSKI WKP/0384/POOE/13 WKP/IE/0095/14	 maj 2017r
---	--

Sprawdzający:

BARTOSZ BALCEREK WKP/0379/POOE/12 WKP/IE/0249/12	 maj 2017r
--	---



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-381/2013

Poznań, dnia 17 grudnia 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Wiktor Gałęzowski

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 18 maja 1984 r. w Wolsztynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0384/POOE/13

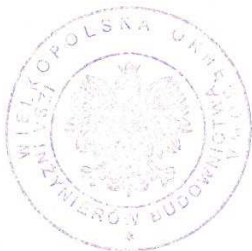
**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Wiktor Gałęzowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

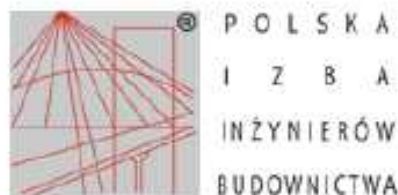
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Wiktor Gałęzowski
60-226 Poznań, ul. Lodowa 10/7
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-LZH-CBS-2LW *

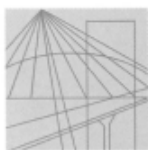
Pan Wiktor Gałęzowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0095/14
adres zamieszkania ul. Lodowa 10/7, 60-226 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-03-17 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-381/2012

Poznań, dnia 20 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Bartosz Andrzej Balcerek

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 27 sierpnia 1983 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE **nr ewidencyjny WKP/0379/POOE/12**

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Bartosz Andrzej Balcerek jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

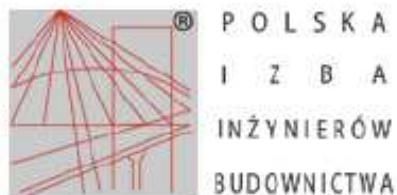
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Otrzymują:

1. Pan Bartosz Andrzej Balcerek
61-619 Poznań, ul. Karpia 11B/29
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-W43-I8A-JZD *

Pan Bartosz Andrzej Balcerek o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0249/12

adres zamieszkania ul. Karpia 11 B/29, 61-619 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-06 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

ZN.224.55.006.2017

Poznań, dnia 12. maja 2017r.

Stadtraum Polska Sp. z o.o.
ul. Drużbickiego 11
61-693 Poznań

Dotyczy: projektu budowy przejścia dla pieszych i sygnalizacji świetlnej w rejonie skrzyżowania Matyi –Towarowa w Poznaniu – uzgodnienie projektu branży elektrycznej w zakresie sygnalizacji świetlnej

W kontekście pisma z dnia 08.05.2017r. Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu uzgadnia pozytywnie projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej w zakresie sygnalizacji świetlnej z zastrzeżeniem uwzględnienia następujących uwag:

- należy przeanalizować możliwość wymiany szafy sterownika na większą,
- do malowania konstrukcji wsporczych należy zastosować emalię poliuretanową na podkładzie poliuretanowym,
- w projekcie należy przyjąć typowe ilości zwojów dla pętli indukcyjnych, celem urealnienia ilości materiału,
- wywietrznik w pokrywie studni kablowych powinien być żeliwny lub stalowy,
- głębokość układania rur kanalizacji kablowej w trawnikach powinna wynosić 0,7m,
- należy uzupełnić dokumentację projektową o opinię ZUDP.

Z-CIA DYREKTORA
ds. Zarządzania Drogami
Radosław Oleśnik

Otrzymują:

1. Adresat
2. PIM
3. ZN a/a,

Sprawę prowadzi:
Kamil Malec, Wydział ZN
tel: (61) 64 77 280
e-mail: kmalec@zdm.poznan.pl



Zarząd Dróg Miejskich, ul. Włczak 17, 61-623 Poznań
tel. +48 61 647 72 00 | fax +48 61 820 17 09 | zdm@zdm.poznan.pl | www.zdm.poznan.pl

Inwestorem niniejszego zamierzenia budowlanego jest:

Poznańskie Inwestycje Miejskie sp. z o.o.

al. Niepodległości 27

61-714 Poznań

5

PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem.
- Podkłady geodezyjne.
- Projekt drogowy, inżynierii ruchu oraz pozostałe opracowania branżowe
- Wytyczne branży inżynieria ruchu
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące przepisy i normy, w tym *„Rozporządzenie 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”* wraz z jego wszystkimi późniejszymi zmianami
- Wizja w terenie

6

PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa przejścia dla pieszych i sygnalizacji świetlnej w rejonie skrzyżowania Matyi – Towarowa w Poznaniu.

7

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie szczegółowych rozwiązań projektowych dla Inwestycji w zakresie sygnalizacji świetlnej - branży elektrycznej oraz pozyskanie niezbędnych uzgodnień od Zamawiającego (między innymi rozwiązań technicznych, zakresu i formy prac). Opracowanie, dokumentacja techniczna – projekt wykonawczy, stanowi również podstawę formalno-prawną i techniczną dla wykonania zadania (inwestycji).

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania.

Przez kompletne wykonanie instalacji elektroenergetycznej wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji.

Przepisy na podstawie których dokonano określenia obszaru oddziaływania obiektu

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.

Zasięg obszaru oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany

Zakres i charakterystyka techniczna inwestycji

- rozbudowa szafy sterownika sygnalizacji świetlnej o dodatkową aparaturę, niezbędną dla funkcjonowania rozbudowanej sygnalizacji
- montaż konstrukcji wsporczych, stalowych wraz z osprzętem
- montaż sygnalizatorów świetlnych, przycisków zgłoszeniowych, kamer wideodetekcji
- wykonanie kanalizacji kablowej (studnie kablowe oraz rury osłonowe)
- wykonanie pętli indukcyjnych
- montaż kabli zasilających, sterowniczych, sygnałowych
- pomiary zabudowanych urządzeń

Demontaże

Projekt nie przewiduje żadnych prac demontażowych w istniejących/zabudowanych urządzeniach sygnalizacji świetlnej.

Zasilanie w energię elektryczną

Budowaną sygnalizację świetlną przejścia dla pieszych należy zasilić z istniejącego sterownika sygnalizacji świetlnej zlokalizowanego przy skrzyżowaniu ulic Towarowej/Matyi. Lokalizacja ta jest wskazana na rysunkach.

Zgodnie z informacjami przekazanymi od Zarządcy istniejącej sygnalizacji świetlnej zabezpieczenie przyłącza elektroenergetycznego sterownika sygnalizacji świetlnej jest realizowane na pomocą wkładki bezpiecznikowej gG o wartości 25A, a zabezpieczenie sterownika sygnalizacji świetlnej jest realizowane za pomocą wyłącznika nadmiarowo prądowego o charakterystyce C i wartości 10A.

Rozbudowa odbiorów sterownika o nowe obwody spowoduje wzrost mocy zapotrzebowanej, jednak jej wartość jest na tyle mała, że nie ma konieczności wprowadzania zmian w istniejącym zasilaniu szafy sterownika sygnalizacji świetlnej. Wobec braku zmian w istniejącej aparaturze zabezpieczeniowej nie wprowadza się również zmian w istniejącym zasilaniu. Obliczenia przedstawione są w dalszej części niniejszej dokumentacji.

Wobec planowanych zmian w sygnalizacji świetlnej skrzyżowania Matyi/Towarowa (budowy sygnalizacji świetlnej nowego przejścia dla pieszych) projektuje się doposażyć istniejący sterownik w między innymi:

- urządzenia/osprzęt dla funkcjonowania wideodetekcji (1 kamera wideodetekcji)
- urządzenia dla obsługi 3 grup sygnalizacyjnych (według dokumentacji branży organizacja ruchu)
- urządzenia dla obsługi nowych przycisków zgłoszeniowych (2 przyciski)
- urządzenia dla obsługi nowych pętli indukcyjnych (9 pętli)

W wyniku rozbudowy sterownika powstaną nowe obwody zasilające, które należy zabezpieczyć bezpiecznikiem WTA 2,5A każdy.

Podstawowe wymagania i założenia projektowe dotyczące systemu sterowania, przedstawiono w projekcie organizacji ruchu.

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu

Na projektowanym przejściu dla pieszych zaprojektowano sygnalizację świetlną z sygnalizatorami dla pojazdów (samochodów), pieszych i rowerzystów sterowaną pętlami indukcyjnymi, kamerami wideodetekcji oraz przyciskami zgłoszeniowymi z potwierdzeniem zgłoszenia od sterownika. Programy sterowania ruchem na skrzyżowaniu przedstawiona są w projekcie organizacji ruchu.

Konstrukcje wsporcze

W miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować nowe konstrukcje wsporcze wraz z sygnalizatorami oraz osprzętem pomocniczym. Projektuje się zastosować następujące rodzaje nowych konstrukcji wsporczych:

- maszty proste o długościach 3,6m (odległość mierzona od poziomu chodnika)
- bramownica o wysokości 6,0m (odległość mierzona od poziomu jedni) i długości 15,5m

Widoki projektowanych konstrukcji przedstawiają rysunki. Skrajnia pionowa komór sygnalizacyjnych (wraz z osprzętem, głowiczkami/konsolami) na masztach, mierzona od nawierzchni chodnika nie może być mniejsza od $h=2,2\text{m}$ (zalecane $h=2,3\text{m}$), a skrajnia pionowa sygnalizatora na wysięgniku lub bramownicy (wraz z osprzętem, ekranem) nie może być mniejsza od $h=5,5\text{m}$. Wszystkie skrajnie montowanych elementów muszą spełniać wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r., załącznik 3. Wnęki do kablowych zacisków przyłączeniowych, umieszczać od strony chodnika na wysokości 0,6m mierzonej do dolnej krawędzi.

Konstrukcje muszą spełniać następujące wymagania:

- Maszty powinny być wykonane z rur, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub $4 \times 164\text{mm}$; rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,6m
- Słupy wysięgnikowe powinny być wykonane z rur zapewniających odpowiednią sztywność; połączenie słupa z wysięgnikiem powinno być zrealizowane w kształcie łuku;

- Pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji;
- Pokrywy wnęk kablowych w masztach i słupach wysięgnikowych muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji;
- Konstrukcje powinny mieć zabezpieczenie antykorozyjne :
 - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm),
 - malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7042,
- konstrukcje muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Wobec bardzo dużego zagęszczenia istniejących sieci technicznych w rejonie prac wszelkie roboty ziemne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, w razie konieczności ręcznie. Wobec powyższego, może również zaistnieć sytuacja konieczności zabudowania fundamentów pod konstrukcje wsporcze bezpośrednio na budowie, po odsłonięciu całości infrastruktury w rejonie budowy sygnalizacji świetlnej i analizie wszystkich dostępnych form posadowienia konstrukcji wsporczych. Fundamenty betonowe zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

Sygnalizatory

W miejscach wskazanych/określonych na rysunkach należy zamontować nowe sygnalizatory świetlne. Projektuje się zainstalowanie komór sygnalizacyjnych z mocowaniem dwupunktowym. Sygnalizatory dla ruchu kołowego wyposażone będą w soczewki o średnicy 300mm, a dla ruchu rowerowego oraz pieszego w soczewki o średnicy 200mm. Jako źródło światła przewidziano diody LED. Szczegóły dotyczące miejsc oraz sposobów montażu sygnalizatorów przedstawiają rysunki.

Kable do sygnalizatorów wprowadzać bezpośrednio do komór sygnalizacyjnych. Kable do przycisków zgłoszeniowych oraz kamer wideodetekcji wprowadzać na urządzenia poprzez listwy zaciskowe.

Dodatkowo sygnalizatory muszą spełniać następujące wymagania:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
- budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej: wkłady diodowe tyłu LumiLED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- zaciski przyłączeniowe: śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie),
- daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kolki,
- wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
- wkład diodowy o następujących cechach:

- napięcie zasilania 42V lub 40V z funkcją przyciemniania,
 - równomierność luminancji $L_{nm}/L_{min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
 - klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
 - stopień ochrony IP 65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki
- mocowanie sygnalizatora na wysięgniku musi mieć wytrzymałość odpowiednią do miejscowej strefy wiatrowej.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę, dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych i warunkami ich umieszczania na drogach”.

Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizatory akustyczne

Na konstrukcjach wskazanych na rysunkach projektuje się przyciski zgłoszeniowe dla pieszych. Na wszystkich konstrukcjach wyposażonych w sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów należy zamontować sygnalizatory akustyczne zasadnicze. Powyższe urządzenia muszą spełniać następujące wymagania:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015
- możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm; w celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej
- zasilanie napięciem 24V DC lub AC pochodzącym ze sterownika
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED z czerwonym tekstem CZEKAJ (napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
- sygnalizator akustyczny pomocniczy z poszerzoną funkcjonalnością:
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,
 - automatycznego dostosowania się głośności do głośności otoczenia,
 - akustycznego potwierdzenia zgłoszenia,
 - nadawania komunikatu głosowego o nieczynnej sygnalizacji,
- sygnalizator akustyczny podstawowy z poszerzoną funkcjonalnością:
 - blokowania sygnału
 - nastawy częstotliwości sygnału

- nastawy okresu repetycji sygnału
- automatycznego dostosowania się głośności do głośności otoczenia (programowanie parametrów automatycznej regulacji)
- dodatkowy przycisk wyposażony w wibrator informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych; ponadto przycisk ten winien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia oraz wyzwać funkcje specjalne, np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych
- na obudowie przycisku umieszczona listwa dotykowa odwzorowująca geometrię przejścia dla pieszych
- każdy przycisk połączyć z osobnym wejściem w sterowniku
- kolor obudowy przycisku: żółty
- kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika): czarny
- długość przewodu głośnika: 4m
- obudowa przycisku odporna na akty wandalizmu i próby dewastacji, niemożliwa do demontażu bez użycia narzędzi
- gwarancja : nie krótsza niż 3 lata.

Przyciski należy umieszczać na wysokości 0,90m od strony chodnika.

Pętle indukcyjne

Jedną z przewidzianych form detekcji dla pojazdów kołowych (samochodów) są pętle indukcyjne. Pętle detekcji indukcyjne zaprojektowano przewodem LgYd 2,5mm², ułożonym w formie zwojów. Pętle detekcji samochodów umieszczone są w rowkach wyciętych w nawierzchni jezdni - górna część najwyższej położonego zwoju pętli musi być ułożona na głębokości nie mniejszej niż 55mm. Końcówkę pętli doprowadzić w rurze osłonowej HDPE75 do najbliższej studni, gdzie połączyć ją z przewodem telekomunikacyjnym XzTKMXpw 2x2x0,8. Do łączenia stosować mufę żelową. W projekcie przyjęto 4 zwoje przewodu na jedną pętlę indukcyjną (dla oszacowania długości oprzewodowania). Dokładną liczbę zwojów należy dobrać na podstawie wytycznych producenta urządzeń sygnalizacji świetlnej (sterownika sygnalizacji).

Ułożony w rowku przewód LgYd 2,5 mm² należy odpowiednio zabezpieczyć przy użyciu odpowiednich elementów klinujących. Nie stosować ostrych narzędzi podczas układania przewodów pętli. Rowek nie może mieć załamań mniejszych niż 135st i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Szczegóły dotyczące pętli indukcyjnych przedstawiają rysunki.

Należy zachować należyłą ostrożność podczas układania przewodów w rowku z uwagi na ostre krawędzie nawierzchni powstałe w wyniku cięcia. Nie należy używać narzędzi mogących uszkodzić krawędzie rowka. Przed układaniem przewodów należy rowek oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu z asfaltobetonu z filtrem. Do zalania rowka należy użyć masy zalewowej gwarantującej jego szczelne wypełnienie. Typ zalecanej przez Inwestora masy zalewowej to TL82. Przed zalaniem rowka masą należy zabezpieczyć powierzchnię jezdni w rejonie prac poprzez oklejenie jej taśmą w taki sposób, aby nadmiar masy można było usunąć bez pozostawiania na powierzchni jezdni zanieczyszczeń i ubytków. Przed zalaniem wykonawca powinien sprawdzić temperaturę masy czy jest odpowiednia z zaleceniem producenta. Masa zalewowa musi posiadać Aprobata Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym. Nadmiar masy zalewowej należy usunąć z powierzchni asfaltu przy pomocy narzędzi zaakceptowanych przez Inżyniera kontraktu, ewentualny niedobór masy należy natychmiast uzupełnić.

Należy bezwzględnie wykonać pomiary zabudowanych pętli indukcyjnych przed zalaniem masą zalewową. W przypadku wyników niezadowolających ułożenie (np. liczbę zwojów) pętli należy poprawić.

System wideodetekcji

Jedną z przewidzianych form detekcji jest system wideodetekcji. Wideodetekcja realizowana jest za pomocą kamer umieszczonych na konstrukcjach wsporczych – zgodnie z rysunkami.

System wideodetekcji składa się z następujących elementów:

- kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umieszczanych na konstrukcjach,
- skrzynki metalowej, nasłupowej, malowanej proszkowo z drzwiczkami na zamek patentowy (IP min 44)
- modułów wideodetekcji świetlnej (wideodetektorów), przetwarzającego obraz z kamer,
- kabli zasilania kamer typu YKY 3x1,5mm² prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w skrzynce nasłupowej - o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- przewodów OWY 3x1,5mm² prowadzonych pomiędzy listwami zasilania w skrzynce nasłupowej a każdą z kamer - o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- kabli typu FTP 4x2x0,8 kat. 5e żelowanych do transmisji prowadzonych pomiędzy media - konwerterem a każdą z kamer obrazu - o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- kabli typu Z-XOTKtsd 4J do transmisji prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a skrzynką nasłupową (media konwerterem) - o ile producent nie zaleci innego typu kabla,

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami. Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe o rozdzielczości min 5Mpx, o wysokiej czułości, z przełączaniem dzień/noc. W sterowniku sygnalizacji świetlnej należy umieścić moduły transmisji danych. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie stref detekcji wirtualnej w ilości założonej w dokumentacji organizacji ruchu. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużenia zgłoszeń obecności pojazdów. Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej :

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

Wideodetektor winien przysyłać do sterownika informację o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

Okablowanie

Do budowy instalacji zastosować następujące kable:

- YKYżo 5x2,5 mm² oraz YKYżo 3x1,5 mm² - do zasilania sygnalizatorów oraz kamer wideodetekcji (do listew zaciskowych),

- YKSY 14x1,5mm² - do zasilania przycisków zgłoszeniowych – o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- OWY 3x1mm² - do zasilania kamer (od listew zaciskowych do kamer) – o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- FTP 4x2x0,8 kat. 5e żelowany – do kamer wideoteteki – o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- Z-XOTKtsd 4J – do kamer wideodeteki (w przypadku większej odległości kamery od sterownika niż 90m) – o ile producent nie zaleci innego typu kabla,
- XzTKMXpw 2x2x0,8mm – do zasilania pętli indukcyjnych – o ile producent nie zaleci innego typu kabla,

Wszystkie przewody narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych należy odpowiednio zabezpieczyć (np. przez zastosowanie rur osłonowych i dławnic).

Od sterownika (zacisk PE) do konstrukcji z sygnalizatorami jako przewód ochronny PE należy użyć kabel jednożyłowy o przekroju 6mm² i kolorystyce żółto – zielonej. Kabel układać wzdłuż kabli sterowniczych. Kable oznakować opaskami, a żyły oznacznikami.

Kable dla zasilania sygnalizatorów prowadzić bezpośrednio do komór sygnalizacyjnych (bez złączy listwowych w maszcie).

Kable do przycisków zgłoszeniowych oraz kamer wideodeteki wprowadzać na urządzenia poprzez listwy zaciskowe.

Każdy przycisk zgłoszeniowy należy łączyć z osobnym wejściem sterownika.

Kanalizacja kablowa

Do rozprowadzenia projektowanych kabli zasilających, sterowniczych i sygnałowych należy wykorzystać istniejącą oraz projektowaną kanalizację kablową. Istniejąca kanalizacja kablowa jest oznaczona na rysunkach innym kolorem.

Projektowana kanalizacja kablowa składa się z:

- Studni kablowych, betonowych typu SK1 oraz SKR1 wykonanych w klasie obciążalności minimum B125. Studnie winny być wyposażone w żeliwny lub stalowy wywiewnik oraz napis „Miasto Poznań”.
- Kanalizacji jednootworowej wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości – należy zastosować rury HDPE110 grubościennne o wytrzymałości na ściskanie $\geq 750\text{N}$. Kanalizację tą zabudować w miejscach skrzyżowań z drogami (ul. Matyi). Wykonać jako przewierty/przeciski pod drogami.
- Kanalizacji jednootworowej wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości – należy zastosować rury HDPE110 giętkie, dwuścienne (warstwa zewnętrzna karbowana, wewnętrzna gładka) o wytrzymałości na ściskanie $\geq 450\text{N}$. Kanalizację tą zabudowywać pod chodnikami i trawnikami.
- Kanalizacji jednootworowej wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości – należy zastosować rury HDPE75 giętkie, dwuścienne (warstwa zewnętrzna karbowana, wewnętrzna gładka) o wytrzymałości na ściskanie $\geq 450\text{N}$. Kanalizację tą zabudowywać w miejscach podejść pod projektowane konstrukcje wsporcze sygnalizacji oraz na końcowych odcinkach do pętli detekcyjnych.

Szczegóły dotyczące lokalizacji i ilości rur osłonowych przedstawiają rysunki.

Rury osłonowe kanalizacji kablowej ułożyć na głębokości min.:

- 0,7m – w chodnikach i na terenach zielonych,
- 1,0m – pod jezdniami

Wyjścia rur osłonowych ze studni powinny znajdować się na głębokości minimalnych określonych poprzez rodzaj terenu w którym znajduje się kanalizacja (trawnik, chodnik, jezdnia). Dno studni winno być co najmniej 20cm poniżej dolnej krawędzi rury przepustowej. W studniach należy zastosować dodatkowy pierścień betonowy lub wymurować górną część pod pokrywą, aby uzyskać wymaganą głębokość (dotyczy studni betonowych). Po osadzeniu studni i wprowadzeniu rur oraz zabetonowaniu wykonać zasypanie studni ubijając grunt warstwami co 20cm ubijakiem mechanicznym. Wszystkie zastosowane studnie powinny być wyposażone w ramy, pokrywy, i wsporniki kablowe zgodnie z wymogami norm BN – 73/3233-03 i BN –69/9378-30. Pokrywy powinny być wyposażone w wywietrznik odpowiadający normie BN – 73/3233-02. Uwaga: kanalizacje pod jedniami należy wykonać metoda przecisku/przewiertu sterowanego.

Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa

Przy każdej nowej konstrukcji wsporczej wysięgnikowej sygnalizacji świetlnej oraz sterowniku sygnalizacji świetlnej wykonać uziom pionowy prętowy o wartości $R \leq 30\Omega$ (konstrukcja) oraz $R \leq 5\Omega$ (szafka sterownika sygnalizacji). Uziomy pionowe połączyć z konstrukcjami bednarką ocynkowaną 30x4mm lub innym materiałem spełniającym odpowiednie przepisy i normy (np. przewód/linka miedziany o przekroju min. 50mm²). Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne. Wartości uziemienia sprawdzić pomiarami, w razie konieczności uziom należy rozbudować. Od sterownika (zacisk PE) do konstrukcji z sygnalizatorami jako przewód ochronny PE należy użyć kabel jednożyłowy o przekroju 6mm² i kolorystyce żółto – zielonej.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) realizowana jest za pomocą izolowania części czynnych. Uzupełniającą ochronę przeciwporażeniową realizuje wyłącznik różnicowo – prądowy montowany fabrycznie w urządzeniu (sterownik sygnalizacji). Ochrona przy uszkodzeniu realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania (szafa sterownika sygnalizacji świetlnej oraz kamery), izolację podwójną lub wzmocnioną oraz stosowanie napięcia obniżonego (sygnalizatory). Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć przewodem ochronnym z szyną PE w sterowniku.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa jest realizowana za pomocą ograniczników przepięć zamontowanych w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej. Nie wprowadza się zmian w ochronie przeciwprzepięciowej.

Oznakowanie i zabezpieczenie robót

Z uwagi na duży ruch pojazdów w rejonie przewidzianych prac, teren należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć stosując obowiązujące przepisy. Wszelkie użyte do oznakowania tymczasowego znaki drogowe i inne urządzenia ostrzegawcze – zabezpieczające winny odpowiadać pod każdym względem (kolorystyka, wielkość, sposób ustawienia itp.) przewidzianym dla nich warunkom technicznym zawartym w Instrukcjach i cytowanych poniżej, przepisach szczegółowych:

- Ustawie z dnia 01.02.1983 prawo o ruchu drogowym Dz.U. Nr 11 z 1992r poz. 41;
- Rozporządzeniu Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych
- z 11.01.1993r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 32 z 1993r poz. 145);

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220 poz.2181 z załącznikami 1 – 4).

Obliczenia techniczne

Bilans mocy dla istniejącego sterownika sygnalizacji świetlnej

Sterownik $\rightarrow P_i = 400W$

Sygnalizatory 3-komorowe $\rightarrow P_i = 36W \times 26 = 936W$

Sygnalizatory 2-komorowe $\rightarrow P_i = 24W \times 27 = 648W$

Sygnalizatory 1-komorowe $\rightarrow P_i = 12W \times 2 = 24W$

Przyciski $\rightarrow P_i = 5W \times 16 = 80W$

Kamery $\rightarrow P_i = 70W \times 9 = 630W$

Sumaryczna moc zainstalowana wynosi

$$P_i = 2718W$$

Po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności dla sygnalizatorów oraz grup sygnalizacyjnych moc szczytowa wynosi

$$P_s = 1982W$$

Wyznaczenie prądu obciążenia

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

U – napięcie fazowe [V]

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1982}{230 \cdot 0,93} = 9,3A \rightarrow \text{Zainstalowany wyłącznik nad. – prąd. o wartości 10A i charakterystyce C (dane}$$

przekazane od Zarządcy istniejącej sygnalizacji świetlnej) spełnia wymagania – nie wprowadza się zmian w aparaturze zabezpieczeniowej.

Dobór kabla na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla/przewodu [A]

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała [A]

$I_Z = k_2 \cdot I_n$ – wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie

1) Kabel zasilający sterownik sygnalizacji

1) Kabel do sygnalizatora

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

Wobec braku zmian w aparaturze zabezpieczeniowej nie wprowadza się zmian w kablu zasilającym sterownik.

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$0,5 \leq 2,5 \leq 8,1$$

$$8,1 \geq \frac{1,6 \cdot 2,5}{1,45} \Rightarrow 8,1 \geq 2,75$$

Warunek doboru kabla typu YKSY nx1,5mm² jest spełniony.

Spadki napięć

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

gdzie:

P – moc obciążenia [W]

l – długość kabla/przewodu [m]

γ – konduktywność kabla/przewodu

s – przekrój przewodu [mm²]

U – napięcie międzyfazowe [V]

Do najbardziej oddalonego urządzenia 230V – kamera wideodetekcji 801, stanowisko A

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 70 \cdot 274}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,9\%$$

Do najbardziej oddalonego urządzenia 42V – sygnalizator 801, stanowisko A

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 272}{56 \cdot 2,5 \cdot 42^2} = 2,6\%$$

Spadki napięcia spełniają wymagania techniczne ($\Delta U \leq 4,0\%$).

Samoczynne wyłączenie zasilania

Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna musi być zachowana poniższa zależność

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – Impedancja pętli zwarciowej

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia

U_0 – wartość napięcia znamionowego

Obliczenia dla kamery wideodetekcji

$I_a=10A$ (wartość dla zakładanej wkładki WTA 2,5A)

$$U_0=230V$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z = 1,25 \cdot \sqrt{(R^2 + X^2)}$$

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \Rightarrow Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \Rightarrow Z_s \leq \frac{230}{10} \Rightarrow Z_s \leq 23\Omega$$

Aby ochrona od porażeń poprzez samoczynne wyłączenie zasilania była spełniona impedancja pętli zwarciowej (pomierzona) powinna być nie większa niż 18,7Ω. W przypadku niezadowalających wyników uziom należy rozbudować.

Zestawienie materiałowe – część elektryczna

Zestawienie montażowe

Lp.	Rodzaj materiału	jedn.	ilość
1.	Skrzynka metalowa, nasłupowa IP44 wraz z osprzętem	kpl	1
2.	Media – konwerter (dla transmisji danych z kamer) z zasilaczem	kpl	1
3.	Kamera do wideodetekcji	kpl.	1
4.	Aparatura niezbędna dla rozbudowy szafy sterownika sygnalizacji: <ul style="list-style-type: none"> dla 1 kamery wideodetekcji - 1x Wideodetektor dla 3 grup sygnalizacyjnych - 3x Moduły sygnalizacji dla 2 przycisków zgłoszeniowych dla 9 pętli indukcyjnych – 3x moduły detekcji materiały drobne 	kpl.	1
5.	Maszt sygnalizacji prosty dł. 3,6m wraz z posadowieniem według rysunku	kpl.	2
6.	Bramownica wraz z posadowieniem według rysunku	kpl.	1
7.	Sygnalizator kołowy – soczewki 3x300 z diodami LED	kpl.	5
8.	Sygnalizator kołowy – soczewki 3x200 z diodami LED	kpl.	1
9.	Sygnalizator pieszy lub rowerowy – soczewki 2x200 z diodami LED	kpl.	2
10.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem i piktogramem dla pieszych/rowerzystów	kpl.	2
11.	Sygnalizator akustyczny zasadniczy	kpl.	2
12.	Ekran kontrastowy	kpl.	3
13.	Wspornik (mocowanie sygnalizatora na wysięgniku)	kpl.	3
14.	Konsole do montażu dwupunktowego sygnalizatorów (2szt.) (mocowanie masztowe sygnalizatora)	kpl.	5
15.	Studnia kablowa typu SK1 wraz z ramą i pokrywą (lub mniejszy odpowiednik w tworzywa sztucznego)	kpl.	3
16.	Studnia kablowa typu SKR1 wraz z ramą i pokrywą (lub mniejszy odpowiednik w tworzywa sztucznego)	kpl.	1
17.	Rura HDPE 110 grubościenna (przeciski pod jednią)	m	21
18.	Rura HDPE 110 giętka, dwuścienna (teren zielony, pod chodnikami)	m	40
19.	Rura HDPE 75 giętka, dwuścienna (teren zielony, pod chodnikami)	m	42
20.	Kabel typu YKSY 14x1,5mm ²	m	508
21.	Kabel typu YKYżo 5x2,5mm ²	m	2086
22.	Kabel typu YKYżo 3x1,5mm ²	m	274
23.	Przewód OWY 3x1,5mm ²	m	3
24.	Kabel FTP 4x2x0,8 kat. 5e żelowany	m	3
25.	Kabel Z-XOTKtsd 4J	m	274

26.	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm	m	2013
27.	Kabel LgYd 2,5mm ²	m	837*
28.	Kabel jednożyłowy (kolorystyka żółto – zielona) 6mm ²	m	320
29.	Mufa kabelkowa żelowa	kpl.	9
30.	Masa zalewowa do asfaltu	wg. zużycia (ok 300m rowka do wypełnienia)	
31.	Uziom pionowy	kpl.	1
32.	Materiały drobne	kpl.	1

* - długość kabla LgYd 2,5mm² podano dla liczby zwojów pętli według schematu. Rzeczywistą długość kabla należy określić na podstawie zastosowanych urządzeń oraz po dokonaniu pomiarów.

9 UWAGI KOŃCOWE

- Prace prowadzić w stanie beznapięciowym sieci
- Po wykonaniu prac wykonać pomiary odbiorcze.
- Prace prowadzić zgodnie z odpowiednimi arkuszami PN/E, IEC i BHP.
- Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Prace prowadzić wg uzgodnień branżowych, a teren po zakończeniu robót uporządkować.
- Pracę bezwzględnie koordynować z pracami innych branż (drogi, sieci, itp.)
- Na podstawie art. 21 a ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane i Rozporządzenia. Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r. nr 1256 należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. plan bioz.
- Każdorazowo, gdy w niniejszym opracowaniu pojawia się nazwa własna jest to jedynie wskazanie wyrobu budowlanego o konkretnych właściwościach
- Wszystkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej
- Wykonawca wyceni i wykona każdy element nie wskazany w opracowaniu czy zestawieniu materiałów a niezbędny do prawidłowego funkcjonowaniu systemu sygnalizacji świetlnej
- Projekt należy rozpatrywać ze wszystkimi innymi opracowaniami branżowymi z którymi niniejsze opracowanie stanowi integralną całość

10 NORMY I PRZEPISY

Wykaz ważniejszych norm i przepisów:

PN-EN 12368 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym

PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów

HD368 Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego

N SEP E004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Obciążalność prądowa długotrwała.

BN-73/8984-01 Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary.

ZN-96/TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne.
ZN-96/TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-11/TP S.A.-005-1	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1. Włókna światłowodowe.
ZN-11/TP S.A.-005-2	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2. Kable światłowodowe.
ZN-96/TP S.A.-006	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania. Załącznik nr 4.
ZN-96/TP S.A.-007	Złącza światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania. Załącznik nr 5.
ZN-96/TP S.A.-008	Oslony złączowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 6.
ZN-96/TP S.A.-009	Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 7.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. Załącznik nr 9.
ZN-96/TP S.A.-012	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania. Załącznik nr 10.
ZN-96/TP S.A.-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 11.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania. Załącznik nr 12.
ZN-96/TP S.A.-015	Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania. Załącznik nr 13.
ZN-96/TP S.A.-016	Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 14.
ZN-96/TP S.A.-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania. Załącznik nr 15.
ZN-96/TP S.A.-018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 16.
ZN-96/TP S.A.-019	Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania. Załącznik nr 17.
ZN-96/TP S.A.-020	Złączki rur. Wymagania i badania. Załącznik nr 18.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania. Załącznik nr 19.
ZN-10/TP S.A.-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne.
ZN-12/TP S.A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-024	Zasobniki złączowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 22.
ZN-99/TP S.A.-025	Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne. Wymagania i badania. Załącznik nr 23.
ZN-10/TP S.A.-044	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych

Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. nr 13 z dnia 10. 04.1972 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych — Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U.nr81 z dnia 26.11.1990r.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydana przez ITB w 1982 r

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie;

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Projekt budowy przejścia i sygnalizacji świetlnej w rejonie skrzyżowania Matyi – Towarowa - część elektryczna

Inwestor:

Poznańskie Inwestycje Miejskie sp. z o.o.
al. Niepodległości 27
61-714 Poznań

Opracował:

mgr inż. Wiktor Gałęzowski
uprawnienia budowlane nr ewidencyjny WKP/0384/POOE/13



.....
podpis

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie geodezyjne lokalizacji urządzeń elektroenergetycznych
- wykopy pod projektowane linie kablowe, urządzenia oraz konstrukcje wsporcze
- montaż projektowanych fundamentów oraz masztów, słupów sygnalizacji
- montaż kanalizacji kablowej (studnie + rury)
- ułożenie kabli w kanalizacji oraz konstrukcjach,
- montaż urządzeń sygnalizacji świetlnej – sygnalizatorów, przycisków, głośników
- wykonanie pętli indukcyjnych
- zasypanie wykopów.

Wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenie napięcia.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- obiekty infrastruktury drogowej
- konstrukcje wsporcze linii nN,
- słupy oświetlenia drogowego
- sieć trakcyjne prądu stałego 600V
- obiekty inżynieryjne
- sieci obce.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- elementy infrastruktury drogowej, np. rowy, krawężniki itp.
- sieć elektroenergetyczna nN
- sieć trakcyjna
- słupy oświetlenia drogowego
- sieci podziemne.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym
 - czas i miejsce wystąpienia – podczas prac przyłączeniowych
 - skala zagrożenia – bardzo niskie prawdopodobieństwo wystąpienia ze względu brak przewidywanej pracy pod napięciem
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach
 - czas i miejsce wystąpienia – podczas prowadzenia prac ziemnych związanych zabudową urządzeń
 - skala zagrożenia – średnie prawdopodobieństwo wystąpienia

- zagrożenie potrącenia przez maszyny budowlane związane z ruchem na budowie
 - czas i miejsce wystąpienia – podczas prowadzenia prac w rejonie inwestycji
 - skala zagrożenia – średnie prawdopodobieństwo wystąpienia ze względu na przewidywaną ilość sprzętu zmechanizowanego
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy
 - czas i miejsce wystąpienia – podczas prowadzenia prac w rejonie inwestycji
 - skala zagrożenia – duże prawdopodobieństwo wystąpienia

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać **po wyłączeniu spod napięcia** zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych;

ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopu w poziomie i pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

Łaładunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochyłni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

Dźwigi samojezdne

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywania pracy w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy.

Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia.

W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

UWAGI:

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz i obowiązującymi przepisami PN/E, BHP.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.,
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt ppoż.,
- umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach, tablic ostrzegawczo-informacyjnych.

12

SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

1. Plan sytuacyjny sygnalizacji świetlnej.
2. Plan schematyczny sygnalizacji świetlnej.
3. Schemat sygnalizacji świetlnej.
4. Widoki konstrukcji wsporczych.
5. Przykład wykonania pętli indukcyjnych