

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Opis - część ogólna.

- 1.1. Przedmiot i zakres opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania projektu.
- 1.3. Normy i przepisy.

2. Opis - część techniczna.

- 2.1. Stan istniejący.
- 2.2. Urządzenia projektowane.
 - 2.2.1. Zasilanie sygnalizacji.
 - 2.2.2. Ułożenie kabla zasilającego.
 - 2.2.3. Sterownik
 - 2.2.4. Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów.
 - 2.2.5. Sygnalizatory świetlne i akustyczne.
 - 2.2.6. Przyciski na przejściu.
 - 2.2.7. Kamery wideo detekcji.
 - 2.2.8. Pętle indukcyjne i kable do pętli.
 - 2.2.9. Kanalizacja kablowa.
 - 2.2.10. Uziom.
- 2.3. Zabezpieczenia.
 - 2.3.1. Ochrona przed korozją.
 - 2.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.
 - 2.3.3. Oznakowanie i zabezpieczenie robót.

3. Uwagi końcowe.

4. Obliczenia.

5. Zestawienie materiałów podstawowych

6. BiOZ

Załącznik – wytyczne dla sygnałów dźwiękowych

Rysunki techniczne.

- Rys. 1 - Plan sytuacyjny z kablem zasilającym.
- Rys. 2 - Urządzenia sygnalizacji i kanalizacja kablowa.
- Rys. 3 - Kable do sygnalizatorów, przycisków i kamer.
- Rys. 4 - Kable do pętli indukcyjnych.
- Rys. 5 - Schemat rozprowadzenia kabli od sterownika.
- Rys. 6 - Schemat zasilania

1. Opis - część ogólna

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Dokumentacja zlecona przez Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu, jest projektem wykonawczym urządzeń elektrycznych sygnalizacji świetlnej w m. Pamiątkowo, na skrzyżowaniu Drogi Wojewódzkiej nr 184 Wronki - Przeźmierowo z Droga Powiatową nr 1859P Pamiątkowo – Żydowo i z DP1860P Brodziszewo - Pamiątkowo.

Projekt obejmuje:

- montaż sterownika sygnalizacji świetlnej z kablową linią zasilającą od złącza,
- budowę kanalizacji dla kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych,
- montaż słupków i masztu z wysięgnikiem dla instalowania sygnalizatorów, przycisków zgłoszeniowych i kamer wideodetekcji,
- budowę pętli indukcyjnych z kablami sterowniczymi.
- ułożenie kabli w kanalizacji od sterownika i między konstrukcjami wsporczymi,

1.2. Podstawa opracowania projektu.

- Zlecenie Inwestora,
- Plan geodezyjny terenu z uzbrojeniem,
- Warunki przyłączenia, Rejonu Dystrybucji Szamotuły ENEA Operator Sp. z o.o., wydane pismem nr OD5/ZR2/845/2014 w dniu 10.07.2014r.
- Inwentaryzacja geodezyjna urządzeń istniejących,
- Obowiązujące normy i przepisy,

1.3. Normy i przepisy.

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. Rozporządzeniem 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.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2. Opis - część techniczna.

2.1. Stan istniejący.

Na omawianym skrzyżowaniu nie urządzeń sygnalizacji świetlnej.

Najbliższe istniejące złącze pomiarowe ZKP na majątku ENEA Operator Sp. z o.o. znajduje się na działce nr 242/3 przy skrzyżowaniu omawianych dróg, obok słupa InN-0,4kV.

Obwód wyprowadzony jest za stacji transformatorowej nr 02-828 Pamiątkowo E-Kotłownia.

Sieć elektroenergetyczna pracuje w układzie TN-C.

2.2. Urządzenia projektowane.

Sygnalizacja działa bezobsługowo, z uwzględnieniem okresowo prowadzonych prac konserwatorskich i prac związanych z usuwaniem awarii.

Projekt opracowano przy zastosowaniu rozwiązań typowych dla tego rodzaju obiektów.

2.2.1. Zasilanie sygnalizacji.

Na działce nr 241/5, obok słupa InN-0,4kV projektuje się złącze kablowe typu ZK1-1P z układem pomiarowo rozliczeniowym, zasilone kablem YKY 3x35mm² od stojącego przy słupie linii napowietrznej, istniejącego złącza ZKP ENEA Operator Sp. z o.o.

Złącze w obudowie z nieprzewodzącego tworzywa termoutwardzalnego w stopniu ochrony IP 44, odpornej na działanie promieniowania UV, zamykanej drzwiczkami z wkładką i kluczem stosowanym w ENEA Operator Sp. z o.o., ustawione będzie w granicy działki z dostępem od strony drogi. Szafka ustawiona na fundamencie z takiego samego tworzywa jak obudowa, musi mieć oznaczenie znakiem bezpieczeństwa, uzyskanym przez Producenta na podstawie certyfikatu.

W szafce złącza zainstalowany będzie układ pomiarowy z jednofazowym licznikiem energii czynnej, np. A52d, 230V, 5A(20A) z zabezpieczeniem przedlicznikowym BiWts 10A. Granicą własności i eksploatacji urządzeń ENEA Operator S.A. i WZDW Poznań, są zaciski prądowe na listwie, w kierunku instalacji Odbiorcy.

W złączu przewidziano punkt rozdziału układu sieci z TN na TN-S, z uziemieniem $R \leq 5\Omega$.

Pokazano to na schemacie z rys. nr 6.

Lokalizacja obu złącz i trasę kabla zasilającego, przedstawiona jest na rysunku nr 1.

2.2.2. Ułożenie kabla zasilającego.

Projektowany kabel YKY 3x10mm² od złącza ZK1-1P do sterownika na działce nr 241/5 ułożyć w wykopie otwarty na głębokości 0,7m na 10cm podsypce piaskowej i przysypanych taką samą warstwą piasku oraz 30cm ziemi rodzimej.

Przy przejściach w skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, kabel chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości HDPE Ø100, ułożonymi tak jak kabel, zachowując normatywne odległości. Nad kablem i rurami w rowach otwartych, ułożyć niebieską folię kalandrowaną, a rowy zasypać ubijając grunt warstwami i niwelując teren.

Otwory rur uszczelnić przed zamuleniem.

Przy wprowadzeniach kabla do szafek, zastawić po 1,5m rezerwy, a przy rurach osłonowych ok. 0,5m z każdej strony.

Na kablu należy założyć opaski zawierające opis typu kabla, wartość napięcia, nazwę Właściciela oraz roku ułożenia kabla.

2.2.3 Sterownik.

Szafkę sterownika sygnalizacji świetlnej ustawić na fundamencie wykonanym wg dokumentacji dostarczonej przez Producenta. Oprogramowanie przedstawiono w projekcie organizacji ruchu.

Dobrano urządzenie niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, z solidną, izolacyjną i szczelną obudową spełniającą wymagania dla klasy IP54 z zamkami zabezpieczającymi przed włamaniem.

Lokalizację szafki i kablowe obwody sterowania i sygnalizacji, pokazano na planie sytuacyjnym - rysunek nr 2, a na rys. nr 5 schemat rozprowadzenia kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych.

Sterownik winien spełniać wymagania wytycznych WZDW i specyfikacji technicznej.

Zasilenie sterownika od złącza pomiarowego ZK1-1P wykonać kablem YKY 3x10mm². Sterownik wyposażony będzie przez Producenta w wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301/6A o charakterystyce B oraz przekaźnik różnicowo prądowy $I_n = 25A$, $\Delta I = 0,1A$. W sieci do sygnalizatorów projektuje się układ TN-S.

Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową omówiono w oddzielnych punktach opisu.

2.2.4. Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów.

Na rysunkach nr 1 i 2 pokazano miejsce ustawienia słupków o wysokości 3,5m z sygnalizatorami dla pojazdów i pieszych oraz 3,0m tylko dla pieszych. Pokazano też lokalizację masztów o wysokości 6,0m z wysięgnikami 4,0m i 4,3m oraz bramownic o szerokości 12,0m i 12,7m. dla sygnalizatorów ruchu kołowego.

Na wysięgnikach i bramownicach montowane będą też kamery wideodetekcji z wysięgnikami pionowymi (sztyce) o wysokości $h=1,0m$.

Dobrano konstrukcje stalowe ocynkowane ogniowo i malowane w sposób opisany w p. 2.3.1. Wnęki do kablowych zacisków przyłączeniowych, umieszczać należy od strony chodnika na wysokości 0,8m.

Słupki stawiać na fundamentach betonowych prefabrykowanych, a maszty wysięgnikowe i bramownice w fundamentach studniowych. Fundamenty zabezpieczyć dwukrotnym pokryciem abizolem na zimno.

2.2.5. Sygnalizatory świetlne i akustyczne.

Projektuje się zainstalowanie komór sygnalizacyjnych z mocowaniem dwupunktowym dla sygnalizatorów ruchu kołowego wyposażonych w trzy soczewki o średnicy 300mm, i dla ruchu pieszego w dwie soczewki Ø200mm, z diodami LED.

Skrajnia pionowa komór sygnalizacyjnych na słupkach, mierzona od terenu nie może być mniejsza od $h = 2,2\text{m}$ a dla komór na wysięgnikach i bramownicach $h = 5,3\text{m}$ - wszystkie skrajnie montowanych elementów muszą spełniać wytyczne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. załącznik 3.

Dla pieszych zaprojektowano również sygnalizację akustyczną z głośnikami zewnętrznymi, zainstalowanymi nad sygnalizatorami, skierowanymi w stronę chodników.

Dla zasilania sygnalizatorów, od sterownika do konstrukcji z sygnalizatorami układać kable YKSY-żo $n \times 1,5\text{mm}^2$, w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1,0kV, z żyłami miedzianymi. We wszystkich obwodach pozostawiono przewody rezerwowe.

Jako przewód ochronny PE, należy wykorzystać wolną żyłę kabla sygnalizacyjnego. Kable oznakować opaskami, a żyły oznacznikami.

Instalacje w słupkach, od zacisków przyłączeniowych do sygnalizatorów, wykonać oddzielnymi przewodami w izolacji i osłonie polwinitowej YDY $5 \times 1,5\text{mm}^2$ 450/750V.

Połączenia żył kabli i przewodów we wnękach wykonać za pomocą złączy listwowych, np. typu WAGO, uwzględniając kolorystykę izolacji:

- kolor niebieski - przewód N
- kolor pomarańczowy - przewody robocze
- kolor żółto - zielony, przewód PE
- kolor szary - przyciski zgłoszeniowe.

Rozmieszczenie sygnalizatorów pokazano na rysunku nr 2, a schemat połączeń kabli od sterownika do sygnalizatorów, przycisków i kamer na rysunku nr 3.

Tab.nr 1 - zestawienie grup sygnalizacyjnych i współpracujących z nimi pętli oraz przycisków.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna, rodzaj soczewek.	Numer grupy	Sygnalizatory	Pętle (D), pola detekcji (A)	Przyciski
1	Kołowa ogólna soczewki ogólne $3 \times \varnothing 300$	K1a	K1a, K1ap (na bramie szer. 12,7)	D11, A12, A13, A14	
2	Kołowa kierunkowa soczewki ze strzałą w lewo $3 \times \varnothing 300$	K1b	K1b, K1bp (na bramie razem z K1ap)	D15, A16	
3	Kołowa ogólna soczewki ogólne $3 \times \varnothing 300$	K2	K2, K2p (na wysięgniku dł. 4m)	D21, A22	
4	Kołowa ogólna soczewki ogólne $3 \times \varnothing 300$	K3a	K3a (na bramie szer. 12,0m)	D31, A32, A33, A34	
5	Kołowa kierunkowa soczewki ze strzałą w lewo $3 \times \varnothing 300$	K3b	K3b (na bramie razem z K3a)	D35, A36	
6	Kołowa ogólna soczewki ogólne $3 \times \varnothing 300$	K4	K4, K4p (na wysięgniku dł. 4,3m)	D41, A42	
7	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego $2 \times \varnothing 200$	P2	P2a, P2b		PP2a*, PP2b*
8	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego $2 \times \varnothing 200$	P3	P3a, P3b		PP3a, PP3b
9	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego $2 \times \varnothing 200$	P4	P4a, P4b		PP4a*, PP4b*

10	Kołowa – warunkowego skrętu w prawo soczewka ze strzałką w prawo 1 x ø200	S2	S2		
11	Kołowa – warunkowego skrętu w prawo soczewka ze strzałką w prawo 1 x ø200	S4	S4		

* - Do masztów zostają doprowadzone kable obsługujące przyciski, natomiast przyciski należy zamontować po ew. decyzji o wprowadzeniu światła ogólnoczerwonego w nocy. W programie dziennym w fazie podstawowej piesi idący równoległe zawsze otrzymują sygnał zielony. Do grup pieszych podłączone są głośniki odpowiednio: G2a, G2b, G3a, G3b, G4a, G4b spełniające wytyczne dźwiękowe IA Wydział Fizyki UAM w Poznaniu (wytyczne załączone do br. elektrycznej)
- Na wszystkich wlotach zamontowane są –na sztycach -kamery: Kam. 1, Kam.2, Kam. 3, Kam. 4.

2.2.6. Przyciski na przejściu.

Na słupkach sygnalizacyjnych przewidziano podświetlone przyciski (typu np. EL-KO lub podobne), z optycznym potwierdzaniem zgłoszenia od sterownika. Przyciski z piktogramem „CZEKAJ”, należy umieszczać na wysokości 1,20m od strony chodnika. Obwód przycisków przyzewowych z napięciem 24V, projektuje się kablem elektroenergetycznym YKY 5x1,5mm² w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1,0kV prowadzonym w wydzielonych otworach kanalizacji.

2.2.7. Kamery wideodetekcji.

Na wysięgnikach masztów przewidziano montaż kamer obejmujących wirtualne pola detekcji pokazane na rysunkach nr 1 i 2. Kamery mocowane będą z pionowymi wysięgnikami (sztycami) l=1,0m na wysięgnikach poziomych.

Do zasilania kamer przewidziano kable typu YKY 3x1,5mm² prowadzone pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w masztach sygnalizacyjnych i dalej przewody YLY 3x1,5mm² pomiędzy listwami zasilania a kamerami.

Transmisja pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a kamerą obrazu, prowadzona będzie kablem typu XzWDXpek 75-1,05/5,0.

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatem.

Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL o rozdzielczości poziomej nie mniejszej niż 480 linii, o wysokiej czułości, z przełączaniem dzień/noc.

Kamery należy wyposażyć 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).

2.2.8. Pętle indukcyjne i kable do pętli.

Pętle detekcji zaprojektowano przewodem LgYd 2,5mm², ułożonym w formie zwojów, w rowkach wyciętych w nawierzchni jezdni - górna część najwyższej położonego zwoju pętli musi być ułożona na głębokości nie mniejszej niż 50mm. Końcówki pętli doprowadzić w rurach osłonowych HDPE 50, do najbliższej studni, gdzie połączyć je z feederem - przewodem telekomunikacyjnym XzTKMXpw 2×2×0,8mm² z żyłami łączonymi parami, ułożonymi w kanalizacji wspólnie z kablami sterowniczymi od przycisków. połączenia oddzielne dla każdej pętli, stosować mufy firmy 3M, np. typu 99D1.

Tab.nr 2 - Zestawienie parametrów pętli indukcyjnych i pól detekcji.

Lp.	Pętle (D) i pola detekcji (A)	Wymiary (szer. x dług.) [m]	Odległość od linii zatrzymania/ sygnalizatora [m]	Odległość od krawędzi pasa ruchu Lewej / prawej[m]
1.	D11	skośna h1=2,7 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 3,8 i 0.71)	1.0/9.0	0.5/0.3
2.	A12	1.0x27.0	20.0/28.0	1,25/1,25
3.	A13	2,3x1,0	70.0/78.0	0.7/0.5
4.	A14	2,3x1,0	100.0/108.0	0.7/0.5
5.	D15	skośna h1=2,0 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 2,8 i 0.71)	1.0/9.0	0.5/0.5
6.	A16	1.0x20.0	16,0/24,0	1,0/1,0
7.	D21	skośna h1=2,9 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 4,1 i 0.71)	1.0/3,5	0,5/0.3
8.	A22	1.0x20.0	16,0/19,5	1,5/1,5
9.	D31	skośna h1=2,7 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 3,8 i 0.71)	1.0/3.0	0.5/0.3
10.	A32	1.0x27.0	20.0/22.0	1,25/1,25
11.	A33	2,3x1,0	70.0/72.0	0.7/0.5
12.	A34	2,3x1,0	100.0/102.0	0.7/0.5
13.	D35	skośna h1=2,0 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 2,8 i 0.71)	1.0/3.0	0.5/0.5
14.	A36	1.0x20.0	16,0/18,0	1,0/1,0
15.	D41	skośna h1=1,7 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 2,4 i 0.71)	1.0/5,0	0,5/0.3
16.	A42	1.0x20.0	8,0/12,0	1,0/1,0

2.2.9. Kanalizacja kablowa.

Kable sygnalizacyjne i sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej jedno i dwuotworowej, wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości HDPE Ø110, ułożonych w rowach kablowych odkrytych na głębokości 0,6m, a pod ulicami rurami RHDPEd Ø110, układanymi metodą przepychu na głębokości minimum 1,0m mierzonej od poziomu nawierzchni do lica rury osłonowej.

W kanalizacji kablowej zastosowano typowe prefabrykowane, betonowe studzienki kablowe typu SK-1 i SK-2 z wywietrznikami, pogłębione dla przejść pod ulicami do 1,2m.

Od studzienek do słupków projektuje się rury osłonowe HDPE Ø75, a dla przewodów pętli detekcyjnych między studzienkami i krawężnikami, rury osłonowe HDPE Ø50.

Wzdłuż rowu kablowego, ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą o szer. 0,4m (TO-ENN 20/12). Kanalizację kablową pokazano na rysunku nr 1 i 2.

2.2.10. Uziom.

Przy kablowym złączu pomiarowym i sterowniku, należy wykonać wspólny dla obu szafek uziom pionowy f-my GALMAR z dwóch prętów stalowych miedziowanych Ø14,2mm długości 9,0m (5 x 1,8m), połączonych między sobą i szafkami, płaskownikiem stalowym miedziowany Cu 25×4mm, ułożonym na głębokości min. 0,5m. Wymagana wartość rezystancji uziomu, wspólnego dla sterownika i dla złącza kablowego $R \leq 5\Omega$.

Przy obu szafkach zamontować kontrolne złącza pomiarowe uziemienia.

2.3. Zabezpieczenia.

2.3.1. Ochrona przed korozją.

Zgodnie z instrukcją KOR/3, środowisko w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne, kwalifikuje się do IV klasy. W tej klasie wymagane jest aby konstrukcje wsporcze były cynkowane ogniowo i dwukrotnie pomalowane dwuskładnikową poliuretanową emalią nawierzchniową koloru jasno szarego np. CeliX PU „Polifarb” Cieszyn. Fundamenty betonowe zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

2.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową, zastosowano samoczynne odłączenie zasilania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990r (Dz.U. 81/90) oraz normą PN-IEC 60364.

Do projektowanego złącza pomiarowego ZK1-1P sieć pracuje w układzie TN-C, przy wspólnym przewodzie ochronnym i neutralnym PEN, natomiast dalej do sterownika i w sieci rozdzielczej do sygnalizatorów-przewidziano układ pracy w systemie TN-S, z rozdzielnymi przewodami ochronne PE i neutralne N.

Miejsce rozdziału przewodu PEN na PE i N, w złączu ZK1-1P należy uziemić $R \leq 5\Omega$.

2.3.3. Oznakowanie i zabezpieczenie robót.

Z uwagi na 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 ostrzegawczo – zabezpieczające winny odpowiadać warunkom technicznym zawartym w Instrukcjach i przepisach szczegółowych.

3. Uwagi końcowe.

Przed przystąpieniem do robót celem dopuszczenia do robót i otrzymania nadzoru, zgłosić wejście na teren budowy z dwutygodniowym wyprzedzeniem do Rejonu Dystrybucji Września ENEA S.A. oraz do Inwestora i właściciela terenu.

Projektowana kanalizacja i kable przebiegają przy istniejących podziemnych urządzeniach, dlatego prace ziemne wykonywać wyłącznie ręcznie, pod nadzorem użytkowników sieci. Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru w RD ENEA S.A. oraz uprawnionemu geodecie. Po zakończeniu prac należy pas drogowy udostępnić dla ruchu, zdemontować znaki drogowe umieszczone na czas robót.

Projektowane kablowe złącze pomiarowe musi spełniać standardy obowiązujące w ENEA Operator Sp. z o.o. a wszystkie zastosowane urządzenia wymagania norm i posiadać odpowiednie atesty.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE i BHP oraz normami -
- w szczególności PN-IEC 60364, uwzględniając wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 roku 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).

- Ustawie z dnia 1 lutego 1983 prawo o ruchu drogowym / jednolity tekst Dz.U. Nr 11 z 1992r poz. 41, rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 32 z 1993r poz. 145).

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 roku 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.2181/1-4).

4. Obliczenia techniczne.

1. Moc zainstalowana i szczytowa

Sterownik-	400 W
Kamery 60W x 4	240 W
Wkłady LED 21W x 19	399W
Sygnalizatory akust. 4x12W	<u>48W</u>
Razem	1087W

2. Wartość prądu obliczeniowego $I_b=4,72A$

3. Zabezpieczenia

kamera	0,8A	wkładka topik.- zabezp. fabryczne
sterownik – obw. kamer	2,5A	WTA-1
sterownik – obw. sygnał.	2,5A	WTA-1
sterownik – obw. zasilania	6A	S301 C
złącze ZK1-1P przedlicznikowe	10A	S301 C

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- warunek samoczynnego wyłączenia zasilania

przy zwarcu w obwodach sterownika

$$Z_s \times I_a < U_o$$

- wartość prądu I_a powodującego zadziałanie zabezpieczenia C10 w czasie 0,4s

$$I_a = 10 I_n = 100A$$

- dopuszczalna wartość impedancja pętli zwarcia w obwodzie 1-faz.

$$Z_s < U_o / I_a = 230/100 = 2,3\Omega$$

przy zwarcu w obwodach sygnalizacyjnych

$$Z_s \times I_a < U_o$$

- wartość prądu I_a powodującego zadziałanie zabezpieczenia WTA-1 2,5A w czasie 0,4s

$$I_a = 3,5 \times 2,5 = 8,75A$$

- dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-faz.

$$Z_s < U_o / I_a = 230/8,75 = 26,3\Omega$$

Z uwagi na minimalną moc odbioru przy dużych przekrojach kabli zasilających pomija się obliczenia spadków napięć i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodzie zasilającym.

5. Zestawienie materiałów podstawowych.

1.	Złącze ZK1x1P kablowe z pomiarem energii i fundamentem	1 szt
2.	Kabel elektroenergetyczny YAKY3x35mm ²	4m
3.	Sterownik z wyposażeniem i fundamentem	1kompl
4.	Kabel elektroenergetyczny YKY3x10mm ²	8m
5.	Słupek stalowy ocynkowany h=3,0m z fundamentem	2szt
6.	Słupek stalowy ocynkowany h=3,5m z fundamentem	3szt
7.	Brama stalowa ocynkowana h=6,0m szer. 12,7m z fundamentem	1szt
8.	Brama stalowa ocynkowana h=6,0m szer. 12,0m z fundamentem	1szt
9.	Maszt stalowy ocynkowany h=6,0m z fundamentem i wysięgnikiem l= 4,3m	1szt
10.	Maszt stalowy ocynkowany h=6,0m z fundamentem i wysięgnikiem l= 4,0m	1szt
11.	Sygnalizator kołowy - soczewki ogólne 3x300 z diodami LED	7szt
12.	Sygnalizator kołowy - soczewki 3x300 ze strzałką w lewo z diodami LED	2szt
13.	Sygnalizator kołowy - soczewki 1x200 ze strzałką w prawo z diodami LED	2szt
14.	Sygnalizator 2x200 z sylwetką pieszego z diodami LED	6szt
15.	Ośłona kontrastowa	6szt
16.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem zgłoszenia	2szt
17.	Sygnalizator akustyczny	6szt
18.	Listwa zaciskowa ze złączy klatkowych typu „Wago”	11 szt.
19.	Mocowanie wysięgnikowe	6szt
20.	Kamera wideodetekcji	4kompl.
21.	Uchwyt montażowy z wysięgnikiem o dł. 1,0m dla kamery	4kompl.
22.	Rura osłonowa giętka RHDPS 110d	75m
23.	Rura osłonowa giętka HDPS 110	105m
24.	Rura osłonowa giętka HDPE 75	45m
25.	Rura osłonowa giętka HDPE 50	17m
26.	Kabel YKSYżo 5x1,5mm ²	75m
27.	Kabel YKSYżo 10x1,5mm ²	200m
28.	Kabel YKY 5x1,5mm ²	235m
29.	Kabel YKY 3x1,5mm ²	155m
30.	Kabel XzWDXpek 75-1,05/5,0	190m
31.	Kabel YLYo 3x1,5mm ²	45m
32.	Kabel XzTKMXpw 2x2x0.8mm ²	175m
33.	Przewód LgYd 2,5m ²	1250m
34.	Mufa termokurczliwa (np, typu 99D1 3M)	12szt.
35.	Przewód YDY 4x1,5mm ²	50m
36.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem i piktogramem	6szt.
37.	Studzienki SK-1	4szt
38.	Studzienki SK-2	6szt
39.	Pręt stalowy miedziowany Ø14,2mm długości 9,0m	2kompl.
40.	Płaskownik stalowy miedziowany Cu 25x4mm	9m

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego w kolejności realizacji.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
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 zagrożeń.

6.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego w kolejności realizacji.

- wykopy pod fundamenty szafek złącza i sterownika z późniejszym zasypaniem,
- osadzanie fundamentów złącza i sterownika,
- wykopanie rowów o głębokości 0,8m wzdłuż dróg z późniejszym zasypaniem,
- wykonanie przejść kablowych rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości, pod drogami oraz w skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi,
- montaż szafki kablowej i sterownika,
- ułożenie projektowanego kabla zasilającego od istniejącej szafki kablowej do projektowanej szafki kablowej i dalej do sterownika,
- ułożenie kabla w rowie i w rurach osłonowych,
- wykonanie połączeń ze sprawdzeniem ich prawidłowości, odbiór techniczny z badaniem izolacji kabli i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary geodezyjne z naniesieniem projektowanych urządzeń na mapę terenu.

6.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Szafka złącza kablowego;

Ogrodzenia posesji.

6.3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Szafka złącza kablowego.

Ogrodzenia posesji.

Podziemne uzbrojenie terenu.

6.4. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.

- wykonywanie prac montażowych przy szafce kablowej – *niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym*,
- wykonywanie prac z użyciem drabiny lub podnośnika samochodowego – *niebezpieczeństwo upadku z wysokości itp.*,
- wykonywanie prac ziemnych z użyciem ciężkiego sprzętu – *niebezpieczeństwo potrącenia, przygniecenia itp.*,
- wykonywanie robót przy utrzymanym ruchu samochodowym – *niebezpieczeństwo potrącenia*,

Przed rozpoczęciem budowy, wymagane jest sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na następujące prace:

- wykopy przy użyciu ciężkiego sprzętu,
- przejścia kablone z rur osłonowych,
- stawianie szafki kablowej,
- układanie kabli i wykonanie uziemienia przy szafce kablowej,
- prace montażowe szafkach kablowych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku zawiera szczegółową informację w sprawie dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zakres i formę planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126)

Plan BiOZ powinien zawierać:

1. Zagospodarowanie terenu
 - ogrodzenie i oznakowanie terenu wykonywania prac,
 - miejsca postojowe na terenie budowy,
 - strefy niebezpieczne,
 - składowiska materiałów i urządzeń technicznych,
 - lokalizację pomieszczeń higienicznych i sanitarnych.
2. Ochronę przeciwporażeniową.
3. Nadzór nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia.

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

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej,
- zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru przez wyznaczone w tym celu osoby, nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.

6.6. 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 zagrożeń.

- roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi w decyzji o pozwoleniu na budowę i wymaganiami Prawa Budowlanego,
- roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w projekcie budowlanym,
- w czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisy dotyczące ochrony środowiska, ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, bhp, ochrony interesów osób trzecich oraz przepisy związane z wykonywanymi robotami, uregulowane szczegółowo w zapisach Specyfikacji Technicznej,
- prace w pobliżu lub na czynnych urządzeniach energetycznych, mogą być wykonywane przez uprawnionego pracownika Rejonu Dystrybucji Szamotuły ENEA Operator Sp. z o.o. albo na podstawie poleceń pisemnych wystawianych przez RD Szamotuły.
- prace należy wykonywać zgodnie z ustaleniami zawartymi w planie BiOZ.

Załącznik - SYGNAŁY DŹWIĘKOWE

**INSTYTUT AKUSTYKI
WYDZIAŁ FIZYKI
UNIwersytet im. A. Mickiewicza**

W celu ujednolicenia sygnalizacji na przejściach dla pieszych zalecamy stosowanie następujących sygnałów podstawowych:

1. **Na przejściach bez torowiska tramwajowego** - okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną
 - o częstotliwości podstawowej **880 Hz**,
 - czasie trwania nie przekraczającym **20 ms**
 - częstotliwości repetycji **5 Hz** (światło zielone ciągle) i **10 Hz** –(światło zielone pulsujące).

Poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB.

Jako sygnały pomocnicze zalecamy stosować:

1. **Przy przejściach bez torowiska tramwajowego** - okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną o częstotliwości podstawowej **880 Hz**, czasie trwania nie przekraczającym **20 ms** i częstotliwości repetycji **1 Hz**.

Poziom sygnału pomocniczego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W odległości 5 m od sygnalizatora sygnału pomocniczego stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB .