

„A-14” Zakład Projektowania i Oznakowania Ulic

mgr inż. Krystyna Łuczak
60-416 Poznań
ul. Bieszczady 1b, tel. (0-61) 848-95-32

Temat: Przebudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 92
z ul. Szkolną i Parkową w Bolewicach na skrzyżowanie z sygnalizacją
światłą w km 115+280

Branża:

Elektryczna.

Etap:

Projekt budowlano-wykonawczy

Autor:

inż. Wojciech Marciniak
Upr. proj. WKP/IE/3092/01

Inwestor :

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Poznaniu

Lipiec 2008.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Spis treści

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 w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek zagrożeń.
1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego w kolejności realizacji.
- W uzgodnieniu z Inwestorem, projekt przygotowano do realizacji w jednym etapie
- wykopanie otworów pod fundamenty masztów z późniejszym zasypaniem,
 - stawianie masztów i słupków sygnalizacyjnych,
 - wykopanie rowów kablowych z zasypaniem,
 - wykonanie rurowych przejść kablowych pod ulicami metodą przecisku sterowanego,
 - montaż złącza kablowego i sterownika z wyposażeniem,
 - budowa kanalizacji kablowej ze studzienkami betonowymi,
 - ułożenie projektowanych kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych,
 - montaż komór sygnalizatorów na wysięgnikach i słupkach sygnalizacyjnych,
 - wykonanie instalacji elektrycznych w sygnalizatorach,
 - wykonanie uziemienia przy złączu kablowym i sterowniku,
 - wykonanie połączeń kablowych ze sprawdzeniem ich prawidłowości,
 - odbiór techniczny z badaniem izolacji kabli i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - pomiary geodezyjne z naniesieniem projektowanych urządzeń na mapie.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
- Napowietrzna linia 0,4kV własności ENEA Operator S.A.
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Złącze kablowe, sterownik, maszty i słupki sygnalizatorów przy chodnikach dla pieszych.
4. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.
- wykonywanie prac i montażowych przy złączu kablowym i sterowniku – *niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym*,
 - 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,
- stawianie metalowych masztów i słupków,
- przejścia kablowe z rur osłonowych, wykonywane pod drogami metodą przepychu sterowanego,
- układanie kabli w pasie drogowym,
- prace montażowe przy sygnalizatorach, wykonywane z podnośnia i z drabiny.

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 urządzeń higienicznych i sanitarnych.
2. Ochronę przeciwporażeniową.
3. Nadzór nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia.

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. 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 należy wykonywać zgodnie z ustaleniami zawartymi w planie BiOZ.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Część ogólna

- 1.1. Przedmiot i zakres opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania projektu.
- 1.3. Dokumentacje związane.

2. Opis techniczny.

- 2.1. Charakterystyka terenu i zastosowanych urządzeń.
- 2.2. Zasilanie sygnalizacji, pomiar energii.
- 2.3. Kablowe złącze pomiarowe.
- 2.4. Sterownik.
- 2.5. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu.
- 2.6. Pętle detekcyjne.
- 2.7. Kable łączące pętle detekcyjne ze sterownikiem.
- 2.8. Kanalizacja kablowa.
- 2.9. Uziomy.

3. Zabezpieczenia.

- 3.1. Ochrona przed korozją.
- 3.2. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.
- 3.3. Ochrona przepięciowa.
- 3.4. Oznakowanie i zabezpieczenie robót.

4. Uwagi końcowe.

5. Obliczenia.

6. Zestawienie materiałów podstawowych.

Rysunki techniczne.

- Rys. 1 - Plan sytuacyjny.
- Rys. 2 - Kanalizacja kablowa.
- Rys. 3 - Kable do sygnalizatorów i przycisków.
- Rys. 4 - Kable do pętli.
- Rys. 5 - Sterownik – rozprowadzenie kabli.

Rysunki pomocnicze

- słupek z sygnalizatorami kołowymi i dla pieszych,
- komora z trzema soczewkami,
- przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem zgłoszenia.

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Dokumentacja zlecona przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu, jest projektem budowlano – wykonawczym urządzeń elektrycznych sygnalizacji świetlnej w km 115+280 drogi krajowej nr 92 na skrzyżowaniu z ulicą Parkową i Szkolną w m. Bolewice.

Projekt obejmuje

- budowę zasilania nN-0,23kV, kablem energetycznym od przewodów istniejącej linii napowietrznej do szafki kablowego złącza pomiarowego i dalej do sterownika sygnalizacji;
- montaż złącza kablowego z układem pomiarowym i sterownika,
- budowę kanalizacji dla kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych,
- montaż słupków z sygnalizatorami i przyciskami zgłoszeniowymi pieszych,
- rozproszczeniu obwodów kablowych od sterownika do sygnalizatorów,
- budowę pętli indukcyjnych z kablami sygnalizacyjnymi,

1.2. Podstawa opracowania projektu.

- Zlecenie Inwestora,
- Plan geodezyjny skrzyżowania z uzbrojeniem,
- Warunki przyłączenia,
- Inwentaryzacja urządzeń istniejących,
- Obowiązujące normy i przepisy,

1.3. Dokumentacje związane.

- Projekt organizacji ruchu.

2. Opis techniczny.

2.1 Charakterystyka terenu i zastosowanych urządzeń.

Wzdłuż drogi krajowej, przebiega napowietrzna linia energetyczna nN-0,4kV z przewodami 4×AL. 70mm², wyprowadzona z obwodu nr 1 stacji transformatorowej 15/0,4kV nr S-4114 Bolewice D. Dla wykonania przyłącza sygnalizacji, w warunkach przyłączenia wskazano istniejący słup nr I/9/RK-10 przy posesji nr 20 w ulicy Świebodzińskiej. Sieć nN-0,4kV ENEA S.A. pracuje w układzie TN-C.

Rejon budowy urządzeń sygnalizacyjnych jest bogato uzbrojony w urządzenia podziemne. Projektowane urządzenia sterownicze obejmą teren o powierzchni około 1,0m² i nie wpłyną niekorzystnie na otoczenie ani na wykorzystanie zajętego terenu.

Użytkowanie urządzeń sygnalizacyjnych odbywa się 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. Zasilanie sygnalizacji, pomiar energii.

Zgodnie z warunkami przyłączenia, projektuje się wyprowadzenie jednofazowego obwodu zasilającego złącze kablowe, od przewodu fazowego L₃ i neutralnego N, istniejącej linii napowietrznej 4×AL. 70mm², na słupie opisanym w p. 2.1.

Kabel typu YAKyYżo 4×35mm² należy prowadzić po słupie i w ziemi, od zacisków na przewodach linii napowietrznej do zacisków przyłączeniowych i ochronnych złącza kablowego. Dalej od złącza do sterownika w ziemi kabel YKY 3×6mm²

Kabel zasilający chronić na słupie do wysokości 3,0m, odcinkiem rury osłonowej np. typu SV50 odpornej na wpływy atmosferyczne, mocowanej typowymi uchwytami SF 50.

Ewentualne skrzyżowania lub zbliżenia kabli z obcymi urządzeniami podziemnymi, wykonać rurą osłonową z polietylenu wysokiej gęstości, np. DVR110.

Odcinki kabli w rowie układać na głębokości 0,6m zostawiając przy słupie, szafkach i przepustach zapasy po około 1,5m. Otwory rur osłonowych uszczelnić przed zamuleniem.

2.3. Kablowe łącze pomiarowe.

Szafkę złącza kablowego z układem pomiarowym typu ZKP 10/1 w obudowie z tworzywa spełniającej wymagania dla klasy IP54 i zamkiem zabezpieczającym przed włamaniem, zlokalizowano obok opisanego słupa linii napowietrznej przy ogrodzeniu posesji ul. Świebodzińska nr 20 w pasie drogowym skrzyżowania.

Dla rozliczeń energii zaprojektowano układ pomiarowy z licznikiem A52d, 230V, 5A(20A), zabezpieczonym wyłącznikiem instalacyjnym S301C/10A. W zabezpieczeniu głównym złącza zastosować wkładki WTN 00gG 63A.

Granica własności i eksploatacji urządzeń ENEA Operator S.A. i GDDKiA Oddział w Poznaniu, są zaciski na listwie złącza w kierunku odbiorcy.

W złączu przewidziano rozdział układu sieci z TN-C na TN-S.

2.4. Sterownik.

Szafkę sterownika sygnalizacji świetlnej ustawić na fundamencie wykonanym wg dokumentacji technicznej dostarczonej przez Producenta, a oprogramowanie sterownika wykonać według projektu organizacji ruchu.

Urządzenie niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać będzie solidną, nierdzewną i szczelną obudowę spełniającą wymagania dla klasy IP54 z zamkami zabezpieczającymi przed włamaniem.

Lokalizacja szafki i kablowe obwody sterowania do przycisków i sygnalizacji do komór sygnalizatorów, pokazano na planie sytuacyjnym - rysunek nr 1. Sterownik winien spełniać wymagania zawarte w specyfikacji technicznej.

Dla zabezpieczenia obwodu zasilania sterownika dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy S 301/6A 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.

2.5. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu.

Zaprojektowano sygnalizację świetlną z sygnalizatorami dla pojazdów i pieszych oraz z przyciskami dla pieszych i potwierdzeniem zgłoszenia od sterownika.

W miejscach pokazanych na rysunkach, ustawione będą: słupki o wysokości 3.7, 4,2m oraz słupy o wysokości 6,0m z wysięgnikami długości 9.5 i 8.0m.

Wysokość mocowania komór sygnalizacyjnych na słupkach, mierzona od podstawy $h = 2,2m$.

Dobrano słupki stalowe ocynkowane ogniowo i malowane w sposób przedstawiony w p. 3.1. Wnęki do kablowych zacisków przyłączeniowych, umieszczać należy od strony chodnika na wysokości 0,8m.

Projektuje się zainstalowanie komór sygnalizacyjnych z mocowaniem dwupunktowym. Sygnalizatory dla ruchu kołowego wyposażone będą w soczewki o średnicy 300mm, a dla ruchu pieszego w soczewki o średnicy 200mm. Jako źródło światła przewidziano diody LED (typu np. LumiLeds lub podobne).

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.

Obwód sygnalizacyjny zaprojektowano wielożyłowym kablem sterowniczymi typu YKSY 5(10)×1,5mm² w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1,0kV, z żyłami miedzianymi. We wszystkich obwodach pozostawiono przewody rezerwowe.

Od sterownika do słupków 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 YDY 4×1,5mm² 450/750V.

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

Trasę kabli i rozmieszczenie sygnalizatorów pokazano szczegółowo na rysunkach nr 1 i 2.

Tab.1 Zestawienie grup sygnalizacyjnych oraz współpracujących z nimi pętli indukcyjnych i przycisków na przejściach dla pieszych.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna, rodzaj soczewek.	Numer grupy	Sygnalizatory	Pętle współpracujące	Przyciski współpracujące
1	2	3	4	5	6
1.	Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300	K1a	K1a, K1ap (na wysięgniku dł.9.5m)	D11, D12, D13	
2.	Kołowa kierunkowa soczewki ze strzałą w lewo 3 x ø300	K1b	K1b, K1bp (na wysięgniku razem z K1ap)	D14, D15	
3.	Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300	K2	K2,	D21, D23	
4.	Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300	K3a	K3a, K3ap (na wysięgniku dł.8.0m)	D31, D32, D33	
5.	Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300	K3b	K3b, K3bp (na wysięgniku razem z K3ap)	D34, D35	
6.	Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300	K4	K4	D41, D42	
7.	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200	P2	P2a, P2b		PP2a, PP2b,
8.	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200	P3	P3a, P3b		PP3a, PP3b
9.	Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200	P4	P4a, P4b		PP4a, PP4b

2.6. Pętle detekcyjne.

Pętle detekcji zaprojektowano przewodem LgYd 2,5mm², ułożonym w formie zwojów, w rowkach wyciętych w nawierzchni jezdni - górna część najwyżej położonego zwoju pętli musi być ułożona na głębokości nie mniejszej niż 50mm. Końcówki pętli doprowadzić w rurach osłonowych KR50 do najbliższej studni, gdzie połączyć je z przewodem telekomunikacyjnym. Do łączenia stosować mufy np., typu 99D1 firmy 3M.

2.7. Kable łączące pętle detekcyjne ze sterownikiem.

Połączenie przewodów pętli LgYd 2,5mm² ze sterownikiem zaprojektowano kablem telekomunikacyjnym typu XzTKMXpw 2×2×0,8mm² z żyłami łączonymi parami, ułożonym w kanalizacji wspólnie z kablami sterowniczymi od przycisków.

Tab. 2. Zestawienie parametrów pętli indukcyjnych

Lp.	Pętla	Wymiary (szer. x dług.) [m]	Odległość od linii zatrzymania/ masztu sygnalizatora [m]	Odległość od krawędzi pasa ruchu [m] Lewej / prawej
1	2	3	4	5
1.	D11	skośna h1=2.20 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 3.23 i 0.71)	1.0/3.0	0.7/0.3
2.	D12	1.0x21.0	20.0/22.0	1.10/1.10
3.	D13	3.15x1.0	62.0/64.0	0.5/0.3
4.	D14	skośna h1=1.60 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 2.26 i 0.71)	1.0/3.0	0.7/0.7
5.	D15	(0.6 do 1.0)x12.0	20.0/22.0	1.0/1.0
6.	D21	skośna h1=3.35 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 4.5 i 0.71)	1.0/3.0	0.7/0.3
7.	D22	(1.0 do 1.5)x20.0	12.0/14.0	1.25/1.25
8.	D31	skośna h1=3.00 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 4.24 i 0.71)	1.0/3.0	0.5/0.3
9.	D32	1.0x21.0	20.0/22.0	1.25/2.25
10.	D33	3.30x1.0	62.0/64.0	0.7/0.5
11.	D34	skośna h1=1.60 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 2.26 i 0.71)	1.0/3.0	0.7/0.7
12.	D35	1.0x17.0	12.0/14.0	1.0/1.0
13.	D41	skośna h1=2.30 h2=0,50 (wzdłuż krawędzi 3.25 i 0.71)	1.0/3.2	0.7/0.3
14.	D42	1.0x20.0	12.0/14.2	1.25/1.25

2.8. Kanalizacja kablowa.

Kable sygnalizacyjne i sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej jedno i dwuotworowej, wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości DVR110, ułożonych w rowach kablowych odkrytych na głębokości 0,6m, a pod ulicami rurami SRS110 z tego samego tworzywa, układanymi metodą przewiertu na głębokości minimum 1,0m.

W kanalizacji kablowej zastosowano typowe prefabrykowane 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 typu DVR75, a między studzienkami i krawężnikami dla przewodów pętli detekcyjnych, rury osłonowe KR50. Wzdłuż rowu ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,4m (TO-ENN 20/12). Kanalizację kablową pokazano na rysunku nr 1 i 2.

2.9. Uziomy.

Uziom przy słupie linii napowietrznej o wymaganej rezystancji $R \leq 30\Omega$., wykonać należy z trzech prętów stalowych ocynkowanych Fe/Zn $\varnothing 18\text{mm}$ $l=3,0\text{m}$ połączonych płaskownikiem stalowym ocynkowanym $30 \times 4\text{mm}$, układanym na głębokości min. 0,5m.

Przy kablowym złączu pomiarowym i sterowniku, należy wykonać wspólny uziom z dwóch prętów stalowych miedziowanych długości 9,0m (GALMAR 2×5 prętów $\varnothing 14,2\text{mm}$ $l=1,8\text{m}$) połączonych między sobą i szafkami, płaskownikiem miedzianym Cu $25 \times 4\text{mm}$, ułożonym na głębokości min. 0,5m. Wymagana wartość rezystancji uziomu dla sterownika musi spełniać warunek $R \leq 5\Omega$, a dla złącza kablowego $R \leq 30\Omega$.

W złączu kablowym do uziomu włączyć zacisk PEN, a PE w sterowniku i kablach do sygnalizatorów. Przy łączeniu elementów miedziowanych z cynkowanymi, pamiętać należy o konieczności stosowania odpowiedniej podkładki GALMAR.

3. Zabezpieczenia.

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 cynkowane ogniowo, dwukrotnie pomalować dwuskładnikową poliuretanową emalią nawierzchniową koloru jasno szarego np. CeliX PU „Polifarb” Cieszyn.

Fundamenty betonowe zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

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.

W sieci zasilającej do sterownika, przewiduje się wspólny przewód ochronny i neutralny PEN w układzie sieciowym TN-C, natomiast w sieci rozdzielczej do sygnalizatorów układ TN-S, tzn. oddzielne przewody ochronne PE i neutralne N.

Miejsce rozdziału przewodu PEN na PE i N znajdujące się w sterowniku, należy połączyć płaskownikiem miedzianym Cu $25 \times 4\text{mm}$ z uziomem przy szafce pomiarowej.

Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć przewodem ochronnym z szyną PEN w złączu i szyną PE sterownika.

Połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej z urządzeniami zewnętrznymi wykonać przez złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia musi spełniać warunek $R \leq 5\Omega$.

3.3. Ochrona przepięciowa.

Na istniejącym słupie linii napowietrznej z przyłączem do sygnalizacji, zainstalować ogranicznik przepięć typu GXO 0,55/5. Ogranicznik przepięć klasy II zainstalowany w sterowniku, dostarczony jest w zestawie przez Producenta.

3.4. 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 ostrzegawczo – 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 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 z załącznikami 1 – 4.

4. Uwagi końcowe.

Przed przystąpieniem do robót celem dopuszczenia do robót i otrzymania nadzoru, zgłosić wejście na teren budowy z dwutygodniowym wyprzedzeniem do Rejonu Dystrybucji 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, celem aktualizacji planów.

Po zakończeniu prac należy pas drogowy udostępnić dla ruchu, zdemontować znaki drogowe umieszczone na czas robót.

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.

5. Obliczenia techniczne.

5.1. Moc zainstalowana i zapotrzebowana.

- w sterowniku $P_i = P_z = 2,0\text{kW}$
 $k_j = 1,0$ przy zasilaniu $U_f = 230\text{V}$
- pobrana z transformatora przy $\cos \varphi = 0,93$ $\text{tg } \varphi = 0,4$
 $Q_z = P_z \times \text{tg } \varphi = 2,0 \times 0,4 = 0,8\text{kVAr}$
 $S_z = \sqrt{(P_z^2 + Q_z^2)} = \sqrt{(2,0^2 + 0,8^2)} = 2,15\text{kVA}$

5.2. Wartość prądu obliczeniowego.

$$I_{obl} = \frac{S_z}{U_f} = \frac{2,2}{0,23} = 9,6\text{A}$$

5.3. Zabezpieczenia.

- $I_b = 63\text{A}$ (WTN00 gG) - główne w złączu kablowym,
 $I_b = 13\text{A}$ (S301C) - zabezpieczenie przedlicznikowe,
 $I_b = 6\text{A}$ (S301B) - główne w sterowniku MSR,
 $I_{b1} = 2,5\text{A}$ (WTA-1) - obwodów sygnalizatorów w sterowniku.

5.4. Dobór kabli, spadki napięcia, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

$$\text{warunek przeciążenia} \quad I_B < I_n < I_z \quad I_2 < 1,45 \times I_z$$

- gdzie - I_a [A] - prąd samoczynnego zadziałania zabezpieczenia,
 I_z [A] - prąd dopuszczalny przewodów,
 I_B [A] - maksymalny prąd w obwodzie (I_{obl}),
 I_n [A] - prąd znamionowy zabezpieczenia,
 I_2 [A] - prąd zadziałania zabezpieczenia,
 l [m] - długość odcinka linii,
 R [mΩ] - rezystancja odcinka linii,
 X [mΩ] - reaktancja odcinka linii,
 Z_s [mΩ] - impedancja pętli zwarciowej,
 U_o [V] - napięcie znamionowe - względem ziemi,
 dU [%] - spadek napięcia.
czas dopuszczalny zwarcia $t = 0,4\text{s}$ w obwodzie zasilania
czas dopuszczalny zwarcia $t = 0,2\text{s}$ w obwodach sygnalizacyjnych

Udowodniono w obliczeniach, że w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych elementach projektowanych urządzeń, nastąpi samoczynne szybkie wyłączenie zasilania obwodu.
Spełniono warunki ochrony przeciwporażeniowej, zawarte w Dzienniku Ustaw nr 81/90 poz. 473 i normie PN-IEC 60364-4-41.

odcinek od stacji transformatorowej do złącza

Transf.=Moc[kVA]	Linia	Dlug.[m]	R[mΩ]	X[mΩ]	Z[mΩ]	Uo[V]	dU%
TNOSC 15/0,4	160		14,4	42,6			
Po= 26,0kW	Al 4*70	320	279,7	192,0		3~	2,3
Po= 2,0kW	YAKyYżo 4*35	15	26,0	2,5		3~	0,0
ZKP			320,1	237,1	398,3	230	2,3
Zabezpieczenie złącza WTN-00/63A			Ia=100,8	Ia*Zs= 40,2	Uo= 230		
			IB= 3,1	<In= 16,0	<IZ=135,0		
			I2= 30,4	< 1,45*IZ=195,8			

odcinek od stacji transformatorowej do sterownika

Transf.=Moc[kVA]	Linia	Dlug.[m]	R[mΩ]	X[mΩ]	Z[mΩ]	Uo[V]	dU%
TNOSC 15/0,4	160		14,4	42,6			
Po= 26,0kW	Al 4*70	320	279,7	192,0		3~	2,3
Po= 2,0kW	YAKyYżo 4*35	15	26,0	2,5		3~	0,0
Po= 2,0kW	YKY 3*6	5	242,4	7,5		1~	0,9
sterownik			562,5	244,6	613,4	230	3,2
Zabezpieczenie przedlicznikowe S301B/13A			Ia=100,0	Ia*Zs= 61,3	Uo= 230		
			IB= 9,4	<In= 10,0	<IZ= 65,0		
			I2= 14,5	< 1,45*IZ= 94,3			

odcinek od stacji transformatorowej 0710 do sygnalizatora

Transf.=Moc[kVA]	Linia	Dlug.[m]	R[mΩ]	X[mΩ]	Z[mΩ]	Uo[V]	dU%
TNOSC 15/0,4	160		14,4	42,6			
Po= 26,0kW	Al 4*70	320	279,7	192,0		3~	2,3
Po= 2,0kW	YAKyYżo 4*35	15	26,0	2,5		3~	0,0
Po= 2,0kW	YKY 3*6	5	242,4	7,5		1~	0,9
Po= 0,2kW	YKSY 5*1,5	30	740,7	6,7		1~	0,3
sygnalizator			1303,2	251,3	1327,2	230	3,5
Zabezpieczenie w sterowniku WTA 2,5A			Ia= 11,4	Ia*Zs= 15,1	Uo= 230		
			IB= 0,9	<In= 2,0	<IZ= 28,0		
			I2= 4,2	< 1,45*IZ= 40,6			

6. Zestawienie materiałów podstawowych

1.	Sterownik ruchu drogowego z fundamentem oraz wyposażeniem – 6 grup sygnalizacyjnych kołowych – 3 grupy sygnalizacyjne piesze – 3 wejścia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych – 3 wyjścia potwierdzenia zgłoszeniowych – 14 pętli detekcyjnych	1
2.	Złącze kablowe pomiarowe ZKP 10/01 z fundamentem	1szt
3.	Słupek ocynkowany wysokości 3.7m	2szt
4.	Słupek ocynkowany wysokości 4,2m	4szt
5.	Słupek ocynkowany wysokości 6,0m z wysięgnikiem długości 8,5m	1szt
6.	Słupek ocynkowany wysokości 6,0m z wysięgnikiem długości 8,0m	1szt
7.	Sygnalizator kołowy ogólny 3×300 z diodami LED	6szt
8.	Sygnalizator kołowy kierunkowy w lewo 3×300 z diodami LED	4szt
9.	Sygnalizator 2×200 z sylwetką pieszego z diodami LED	6szt
10.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem i piktogramem	6szt
11.	Listwa zaciskowa ze złączy klatkowych typu „Wago”	8szt.
12.	Mocowanie wysięgnikowe	4szt
13.	Rura osłonowa SRS 110	76m
14.	Rura osłonowa Arota DVR 110	270m
15.	Rura osłonowa Arota DVR 75	64m
16.	Rura osłonowa Arota KR 50	17m
17.	Rura osłonowa Arota SV 75	4m
18.	Kabel YAKyYżo 4×35mm ²	15m
19.	Kabel YKY 3×6mm ²	5m
20.	Kabel YKSY 10×1,5mm ²	109m
21.	Kabel YKSY 5×1,5mm ²	534m
22.	Kabel YKY 5×1,5mm ²	229m
23.	Kabel XzTKMXpw 2x2x0.8mm ²	824m
24.	Przewód LgYd 2,5mm ²	985m
25.	Mufa termokurczliwa (np, typu 99D1 3M)	14m
26.	Przewód YDY 4×1,5mm ²	95m
27.	Taśma ostrzegawcza TO-ENN 20/12	170m
28.	Płaskownik miedziany Cu 25×3mm	GALMAR 12m
29.	Pręt stalowy miedziowany Ø14,2mm, l=1,8m	GALMAR 2szt
30.	Płaskownik stalowy ocynkowany 30×4mm	12m
31.	Pręt stalowy ocynkowany Fe/Zn Ø18mm l=3,0m	3szt
32.	Przycisk zgłoszeniowy z potwierdzeniem i piktogramem	6szt.
33.	Złącze kontrolne	2szt
34.	Ogranicznik przepięć GXO 0,55/5	3szt
35.	Studzienki SK-1	7szt
36.	Studzienki SK-2	5szt

Dla sygnalizatorów na słupkach przewidziano mocowanie dwupunktowe

Międzychód, 21.08.2008

GENERALNA DYREKCJA DRÓG
KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
UL. SIEMIRADZKIEGO 5A
60-763 POZNAŃ

Warunki przyłączenia
nr RD-IV/630/2008
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu; UL. ŚWIEBODZIŃSKA dz. nr 1400; 64-305
BOLEWICE;

warunki dotyczą: przyłączenie nowego obiektu z mocą przyłączeniową 2 kW na napięciu 0,4 kV zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

Słup istniejącej linii 0,4 kV - Nr I/9/RK-10

zasilanie odbywać się będzie ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV S-4114; Bolewice D;
Tr 160; obwód nr I;

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym urządzeń przedsiębiorstwa energetycznego

1.1. rozbudowa sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

- istniejący układ sieci przystosować do zwiększonego poboru mocy

1.2. przyłącze

- ustawić złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym (ZKP), od strony drogi, przy istniejącym słupie linii nn
- z istniejącego słupa linii nn wyprowadzić kabel YAKyY- żo; 4x35 mm² do projektowanego złącza ZKP

2. w zakresie dotyczącym urządzeń odbiorcy

- udostępnić miejsce na zainstalowanie projektowanego złącza ZKP
- z projektowanego złącza ZKP zasilić linią zalicznikową docelowo obiekt odbiorcy
- linię zalicznikową wykonać przewodem YKY o przekroju dobranym do obciążenia

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

- w złączu ZKP - zaciski na listwie zaciskowej w kierunku instalacji odbiorczej

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

Złącze ZKP

- V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**
- docelowo; układ pomiarowy bezpośredni - licznik jednofazowy, jednotaryfowy
- VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:**
- zabezpieczenie główne w złączu ZKP - WTN00gG 63 A
- zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZKP - 13 A
- VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ $\text{tg } \varphi \leq 0,4$**
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa):**
- sieć nN 0,4 kV ENEA S.A. pracuje w układzie TN-C.
- sieć wyposażona jest w automatyki SPZ i SCO, które mogą powodować przerwy w zasilaniu trwające do kilku sekund
- impedancja pętli zwarciowej w miejscu dostarczania energii elektrycznej
 $Z_s = (0,331028 + j0,2529) \text{ Ohm}$
- IX. PROJEKTOWANY KOSZT WYKONANIA PRZYŁĄCZA**
Nakłady do poniesienia przez przedsiębiorstwo energetyczne 1091,68 zł.
Opłata za przyłączenie określona jest w umowie o przyłączenie do sieci.
- X. UWAGI DODATKOWE**
1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690). Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
 2. Każdy nowo wznoszony budynek winien być wyposażony w uziom fundamentowy sztuczny.
 3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie sprzedaży energii elektrycznej oraz świadczenia usług przesyłowych standardów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznnych, łącznego czasu przerw w ciągu roku oraz czasu przerw jednorazowej zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
 4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich określenia

(podpis osoby upoważnionej)

ENEA Operator Sp. z o.o.
Rejon Dystrybucji Międzychód
Dział Zarządzania Dystrybucją
Kierownik
Cezary Stachowiak