

SPIS TREŚCI:

| | |
|--|----|
| 1. Część opisowa..... | 3 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.2. Podstawa opracowania..... | 3 |
| 1.3. Cel opracowania | 4 |
| 1.4. Zakres opracowania | 5 |
| 1.5. Zasilanie sygnalizacji | 5 |
| 1.6. Sterownik | 6 |
| 1.7. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu | 6 |
| 1.8. Kanalizacja kablowa | 8 |
| 1.9. Uziomy | 9 |
| 1.10. Ochrona przed korozją..... | 9 |
| 1.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa..... | 10 |
| 1.12. Oznakowanie i zabezpieczenie robót | 10 |
| 1.13. Obliczenia techniczne..... | 11 |
| 1.13.1. Moc zainstalowana i zapotrzebowana. | 11 |
| 1.13.2. Wartość prądu obliczeniowego..... | 11 |
| 1.13.3. Zabezpieczenia..... | 11 |
| 1.13.4. Sprawdzenie spadku napięcia i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. | 11 |
| 1.14. Uwagi końcowe | 12 |
| 1.15. Zestawienie materiałów podstawowych | 13 |
| 1. Część rysunkowa | 15 |
| 1.1. Plan orientacyjny | 16 |
| 1.2. Plan sytuacyjny – skala 1:250 | 17 |
| 1.3. Kable do sygnalizatorów | 18 |
| 1.4. Schemat rozprowadzenia kabli od sterownika | 19 |
| 1.5. Schemat zasilania | 20 |
| 1.6. Widok konstrukcji sygnalizacji świetlnej | 21 |

1. Część opisowa

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dla budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Łódzkiej i Główniej w Justynowie w gminie Andrespol.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 98/2013 z dn. 26.06.2013r. zawarta pomiędzy firmą stadtraum Polska Sp. z o.o., a Powiatem Łódzkim Wschodnim. Dokumentację opracowano w oparciu o następujące materiały wyjściowe:

- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Andrespol zatw. Uchwałą Rady Gminy Andrespol nr XXXII/340/05 z dn. 12.04.2005r,
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. Nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21 marca 1983r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 Nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami),
- 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 załącznikami nr 1-4). (Dz.U. 2003 Nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami),
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. TOM 6 - LINIE NAPOWIETRZNE I KABLOWE NISKIEGO NAPIĘCIA,
- Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. - TOM 4 - LINIE KABLOWE ŚREDNIEGO NAPIĘCIA.
- PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - ochrona przeciwporażeniowa,
- Mapa zasadnicza do celów projektowych,
- Warunki techniczne przyłączenia nr 5231310692 do sieci energetycznej PGE Dystrybucja S.A.
- Normatywy, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie.

1.3. Cel opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy stanowi dokumentację techniczną dla budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Łódzkiej i Główniej w Justynowie w gminie Andrespol.

1.4. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje:

- budowę przyłącza elektroenergetycznego,
- montaż sterownika sygnalizacji świetlnej,
- budowę kanalizacji dla kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych ze studzienkami,
- montaż masztów i wysięgników z sygnalizatorami,
- rozprowadzenie obwodów kablowych od sterownika do ww. elementów.

1.5. Zasilanie sygnalizacji

Opierając się na warunkach przyłączenia nr 5231310692, zasilenie sterownika wykonane zostanie z słupa linii napowietrznej nn zlokalizowanego na działce nr 418/4. Na słupie należy zamontować złącze rozdzielcze typu KH00 (z wkładkami topikowymi typu WTN00 gG 50A) zasilane z linii napowietrznej kablem AsXSn 4x35mm². Ze złącza rozdzielczego KH00 kablem YAKY 2x35mm² zasilić złącze projektowane pomiarowe zlokalizowane obok słupa linii nn. Ze złącza pomiarowego kablem YKY 3x16mm² zasilić projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej.

Słup nn wyposażyć w ograniczniki przepięć GXO 0,66/5kA. Kabel na słupie prowadzić w rurze osłonowej (HDPE) typu SV75mm, odpornej na działanie promieniowania ultrafioletowego. Rurę zastosować do wysokości 3,0m i 0,5m pod ziemią

Rozdziału układu z TN-C na TN-S wykonać w złączu pomiarowym.

Wyposażenie złącza pomiarowego:

- rozliczeniowy licznik jednofazowy energii czynnej, bezpośredni, jednostrefowy,
- zabezpieczenie główne typu WTN gG 25A ,
- zabezpieczenie przelicznikowe typu S301 C16A,

Zastosować typowe złącze pomiarowe, wolnostojące z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonane z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporne na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44 (IK10), II kl. ochronności.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak obudowa.

1.6. Sterownik

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

Szafkę sterownika sygnalizacji świetlnej należy ustawić w miejscu wskazanym na *rys. 2 Plan sytuacyjny*, na fundamencie wykonanym wg. dokumentacji technicznej dostarczonej przez Producenta, a oprogramowanie sterownika wykonać według projektu organizacji ruchu.

Szafka powinna posiadać szczelną obudowę (IP54) oraz być wykonana z materiałów nierdzewnych oraz wyposażona w zamek zabezpieczający przed włamaniem.

Dla zabezpieczenia obwodu zasilania sterownika dobrano 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.

1.7. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu

Zaprojektowano sygnalizację świetlną z sygnalizatorami dla pojazdów i pieszych sterowaną gotowym, wgranym programem.

Użytkowanie urządzeń sygnalizacyjnych odbywa się bezobsługowo, z uwzględnieniem okresowo prowadzonych prac konserwatorskich i prac związanych z usuwaniem awarii.

Program sterowania ruchem na skrzyżowaniu obejmuje 8 grupy sygnalizacyjne dla pojazdów – 4 ogólne oraz 4 grupy dla pieszych.

W miejscach pokazanych na rysunkach, ustawione będą: słupki o wysokości 3,6m i 4,2m oraz maszty o wysokości 6,5m (nad poziom chodnika) z wysięgnikami długości 7,5m i 8,0m.

Wysokość mocowania komór sygnalizacyjnych na słupkach, mierzona od podstawy nad chodnikami $h = 2,3\text{m}$.

Dobrano słupki stalowe ocynkowane ogniowo i malowane w sposób przedstawiony w p. 1.8. 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 ochronny PE,

Obwód sygnalizacyjny zaprojektowano wielożyłowym kablem sterowniczymi typu YKSY $n \times 1,5\text{mm}^2$ w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1,0kV, z żyłami miedzianymi.

We wszystkich obwodach pozostawiono przewody rezerwowe.

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 4x1,5mm² 450/750V.

Rozmieszczenie sygnalizatorów pokazano szczegółowo na rysunkach nr 2 i 3 a na rys. nr 7 rozprowadzenie kabli od sterownika do sygnalizatorów,.

Wszystkie skrajnie muszą spełniać wytyczne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. załącznik 3 (rys. 7.2.1).

Słupki i maszty z wysięgnikami muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Wykonawca robót zobowiązany jest wykonać projekt fundamentów dla zastosowanych konstrukcji wsporczych, zgodnie z obowiązującymi normami oraz zaleceniami Producenta.

Tab. 1. Zestawienie grup sygnalizacyjnych

| Lp. | Grupa sygnalizacyjna, rodzaj soczewek | Numer grupy | Sygnalizatory |
|-----|--|-------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300 | K1 | K1, K1p |
| 2. | Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300 | K2 | K2 |
| 3. | Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300 | K3 | K3, K3p |
| 4. | Kołowa ogólna soczewki ogólne 3 x ø300 | K4 | K4 |
| 5. | Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200 | P1 | P1a, P1b |
| 6. | Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200 | P2 | P2a, P2b |
| 7. | Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200 | P3 | P3a, P3b |
| 8. | Piesza - soczewki z sylwetką pieszego 2 x ø200 | P4 | P4a, P4b |

1.8. Kanalizacja kablowa

Kable sygnalizacyjne i sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej dwuotworowej, wykonanej rurami z polietylenu wysokiej gęstości HDPE (DVR110), ułożonych w rowach kablowych odkrytych na głębokości 0,6m, a pod

ulicami rurami HDPEp (SRS110) układanymi metodą przewiertu na głębokości minimum 1,0m.

W kanalizacji kablowej zastosowano typowe prefabrykowane studzienki kablowe typu SKR1 z wywietrznikami, pogłębione dla przejść pod ulicami do 1,2m. Od studzienek do słupków projektuje się rury osłonowe typu HDPE (DVR75).

Wzdłuż rowu ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,4m (TO-ENN 20/12). Kanalizację kablową pokazano na rysunku nr 2, 3 i 4.

1.9. Uziomy

Przy sterowniku wykonać uziom ($R_{uz} < 10\Omega$) z zastosowaniem trzech prętów stalowych miedziowanych Fe/Cu $f_i = 18\text{mm}$ $l = 3,0\text{m}$ połączonych płaskownikiem stalowym miedziowanym 30x4mm.

Przy złączu pomiarowym wykonać uziom ($R_{uz} < 5\Omega$) z zastosowaniem trzech prętów stalowych miedziowanych Fe/Cu $f_i = 18\text{mm}$ $l = 6,0\text{m}$ połączonych płaskownikiem stalowym miedziowanym 30x4mm.

Płaskownik układać na głębokości min. 0,5m.

Łączenie elementów uziemienia w szafce sterownika wykonać płaskownikiem stalowym miedziowanym 30x4mm, a przy łączeniu elementów miedziowanych z cynkowanymi, pamiętać o konieczności stosowania odpowiedniej podkładki GALMAR.

1.10. 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.

Fundamenty betonowe zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

1.11. 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-EH 60364.

Przewiduje się układ TN-C-S.

Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć przewodem ochronnym z szyną PE sterownika.

Połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej z urządzeniami zewnętrznymi wykonać przez złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia musi spełniać warunek $R < 10\Omega$.

1.12. 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 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 2003roku 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.

1.13. Obliczenia techniczne

1.13.1. Moc zainstalowana i zapotrzebowana.

- w złączu kablowym sygnalizacji

$$P_i = P_z = 0,64 \text{ kW (nowy sterownik)}$$

- pobrana z transformatora przy $\cos \varphi = 0,93$, $\tan \varphi = 0,4$

$$Q_z = P_z \times \tan \varphi = 0,64 \times 0,4 = 0,256 \text{ VAr}$$

$$S_z = \sqrt{(P_z^2 + Q_z^2)} = \sqrt{(0,64^2 + 0,256^2)} = 0,69 \text{ kVA}$$

1.13.2. Wartość prądu obliczeniowego

$$I_{obl} = \frac{S_z}{U_f} = \frac{0,69}{0,23} = 3,0 \text{ A}$$

1.13.3. Zabezpieczenia.

$I_b = 6 \text{ A}$ (S301B) - główne w sterowniku,

$I_{b1} = 2,5 \text{ A}$ (WTA-1) - obwodów sygnalizatorów w sterowniku.

1.13.4. Sprawdzenie spadku napięcia i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- Warunek przeciążenia

$$I_B < I_n < I_z; I_2 < 1,45 \times I_z, \text{ gdzie:}$$

I_z [A] – prąd dopuszczalny przewodów,

I_B [A] – maksymalny prąd w obwodzie (I_{obl}),

I_n [A] – prąd znamionowy zabezpieczenia,

- Spadek napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 1,12\%$$

- Skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- transformator w stacji 30403

$$R_L = 0,1142 \Omega$$

$$X_L = 0,1260 \Omega$$

- ST 30403 – sterownik

$$R_N = R_L = 0,408 \Omega$$

$$X_N = X_L = 0,04 \Omega$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,1142 + 2 \cdot 0,408)^2 + (0,1260 + 2 \cdot 0,04)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,9182)^2 + (0,206)^2} = 0,941 \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 10 \cdot 16 A = 160 A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 193 A > 160 A \rightarrow dla : t < 0,4 s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{10 \cdot 16} = 1,4375 \Omega$$

$$Z_{k1} = 0,941 \Omega \leq Z_{k1dop} = 1,4375 \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U \leftrightarrow 0,941 \Omega \cdot 160 A < 230 V \leftrightarrow 150 V < 230$$

I_{k1} – prąd zwarcia jednofazowego

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie $t < 0,4 s$

Z_{k1} – impedancja obwodu zwarcioviego

U_0 – wartość skuteczna napięcia

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

1.14. Uwagi końcowe

- Projektowana kanalizacja i kable przebiegają przy istniejących podziemnych urządzeniach, dlatego prace ziemne wykonywać wyłącznie ręcznie, pod nadzorem użytkowników sieci.

- W przypadku odkrycia wodociągu, podczas prowadzenia robót związanych z posadowieniem sygnalizatora P1b, fakt ten należy zgłosić do Zarządcy sieci i pod nadzorem zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną PEHD Dz 200/18,2 mm.
- W przypadku odkrycia gazociągu, podczas prowadzenia robót związanych z posadowieniem sygnalizatora P2a, fakt ten należy zgłosić do Zarządcy sieci i pod nadzorem zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną PEHD Dz 160/9,1 mm.
- Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru 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.

1.15. Zestawienie materiałów podstawowych

| | | |
|---|---|-------|
| 1 | Złącze pomiarowe z fundamentem oraz wyposażeniem | 1komp |
| 2 | Złącze rozdzielcze słupowe typu KH00 z wyposażeniem i obejmą do montażu na słupie | 1komp |
| 3 | Sterownik ruchu drogowego z fundamentem oraz wyposażeniem | 1komp |
| 4 | Słup ocynkowany o wysokości nad ziemią 6,5m i wysięgniku o dł. 7,5m z fundamentem | 1szt |
| 5 | Słup ocynkowany o wysokości nad ziemią 6,5m i wysięgniku o dł. 8,0m z fundamentem | 1szt |
| 6 | Słup ocynkowany o wysokości 3,6m z fundamentem | 3szt |
| 7 | Słup ocynkowany o wysokości 4,2m z fundamentem | 2szt |
| 8 | Sygnalizator kołowy - soczewki ogólne 3x300 z diodami LED | 6szt |
| 9 | Sygnalizator 2x200 z sylwetką pieszego z diodami LED | 8szt |



| | | |
|----|--|-------|
| 10 | Ekran kontrastowy | 2szt |
| 11 | Mocowanie wysięgnikowe | 2szt |
| 12 | Rura osłonowa RHDPEp 110 (SRS) | 84m |
| 13 | Rura osłonowa RHDPE 110 (DVR) | 34m |
| 14 | Rura osłonowa RHDPE 75 (DVR) | 24m |
| 15 | Kabel YKSY 5x1,5mm ² | 80m |
| 16 | Kabel YKSY 10x1,5mm ² | 55m |
| 17 | Kabel YKSY 14x1,5mm ² | 60m |
| 18 | Kabel YAKY 2x35mm ² | 8m |
| 19 | Kabel YKY 3x16mm ² | 5m |
| 20 | Kabel AsXSn 4x35mm ² | 8m |
| 21 | Przewód YDY 4x1,5mm ² | 80m |
| 22 | Izolowany ogranicznik przepięć GXO 0,66/5kA | 3komp |
| 23 | Zacisk przebijający izolację SL 24 | 4szt |
| 24 | Rura SV75 | 4m |
| 25 | Ramka do mocowania kabla na słupie + uchwyt dystansowy | 6komp |
| 26 | Taśma ostrzegawcza TO-ENN 20/12 | 65m |
| 27 | Płaskownik miedziany Cu 25x3mm | 1m |
| 28 | Pręt stalowy miedziowany Ø18mm, l=3m | 3szt |
| 29 | Pręt stalowy miedziowany Ø18mm, l=6m | 3szt |
| 30 | Płaskownik stalowy ocynkowany 30x4mm | 38m |
| 31 | Studnia SKR1 | 6szt |

1. Część rysunkowa

1.1. Plan orientacyjny

1.2. Plan sytuacyjny – skala 1:250

1.3. Kable do sygnalizatorów

1.4. Schemat rozprowadzenia kabli od sterownika

1.5. Schemat zasilania

1.6. Widok konstrukcji sygnalizacji świetlnej