

AVC Polska Spółka z o. o.
ul, Wrzeciono 54A lok.24,
01-956 Warszawa



STAROSTWO POWIATOWE
WARSZAWA
ul. Krasińskiego 10
01-650 Warszawa

Egz. nr³

PROJEKT BUDOWALANY

BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO MAKÓWIEC DUŻY GM. DOBRE Sieć elektroenergetyczna o napięciu znamionowym do 1 kV Kategoria obiektu XXVI

INWESTOR: Gmina Dobre
ul. T. Kościuszki 1, 05-307 Dobre



LOKALIZACJA: Dz. nr 27, 31, 35, 40, 43, 47, 50, 53/1, 53/2, 56, 59, 64, 69, 75, 80/1,
80/2, 306/3, 92, Obręb: 0016 Makówiec Duży
Dz. nr 91/2 Obręb: 0032 Sączocin
Jednostka Ew. Mińsk Mazowiecki – obszar wiejski

Dobre

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

OPRACOWAŁ: mgr inż. Ryszard Kieś
Nr upr Wa-28/94
w specjalności instalacyjnej

Załącznik do ogłoszenia
przyjętego przez Stanisława Mińskiego
data 16.04.2018, Nr: AP26743.1582018

PROJEKTANT: mgr inż. Paweł Rozczupała
Nr upr. MAZ/0323/POOE/12
w specjalności instalacyjnej

Starosta
Andrzej Janowski

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jacek Łukasik
Nr upr MAZ/0085/POOE/03
w specjalności instalacyjnej

Łukasik

Grudzień 2017

1. Wstęp

1.1 Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany „Budowa oświetlenia drogowego, Makówiec Duży, gmina Dobrze”

Projekt obejmuje swym zakresem budowę linii oświetleniowej, opraw oświetleniowych na projektowanych słupach, szafy sterującej SON.

1.2 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie następujących materiałów:

- Zlecenie inwestora
- Warunki przyłączenia
- Podkłady geodezyjne z lokalizacją istniejących urządzeń energetycznych
- Opinia ZUD
- Opinia melioracyjna
- Decyzja o ustaleniu decyzji lokalizacji celu publicznego
- Decyzja Zarządu Dróg Powiatowych
- Wizja lokalna w terenie
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Opis techniczny

2.1 Stan istniejący

Droga powiatowa ma nawierzchnię asfaltową. Szerokość pasa drogi jezdnej jest nie uregulowana i wynosi 6 m. W granicach terenu objętego inwestycją zlokalizowane są sieci uzbrojenia terenu: napowietrzna linia SN i NN, kablowa linia nn, napowietrzna linia telefoniczna, wodociąg. W liniach rozgraniczających ulicy nie ma uporządkowanej zieleni. W granicach terenu objętego inwestycją ulica jest nie oświetlona.

2.2 Projektowane oświetlenie

1) Projektuje się słupy typu P-10/ŻN i E10,5/4,3. Słupy posadzić zgodnie z postanowieniami Narady koordynacyjnej. Do słupów dobrano ustoje:

| Nr słupa | Funkcja słupa | | Typ słupa | Głębokość posad. słupa [m] | Typ ustoju |
|----------|---------------|------------|-----------|----------------------------|------------|
| 1 | K1-10,5 | krańcowy | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 2 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 3 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 4 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 5 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 6 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 7 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 8 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 9 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |

| | | | | | |
|----|---------|------------|-----------|-----|---------|
| 10 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 11 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 12 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 13 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 14 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 15 | P-10/ŻN | przelotowy | ŻN10/200 | 1,7 | UB1/ŻN |
| 16 | N2-10,5 | narożny | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |
| 17 | K1-10,5 | krańcowy | E10,5/4,3 | 2,1 | UP3+UP2 |

Ustoje dobrano dla gruntu słabego, na podstawie „Katalogu do projektowania linii nn-ENSTO”.

2) Projektuje się przewód samonośny ASXSn 2x25mm², który będzie pełnił funkcję przewodu oświetleniowego.

Przewód instalować na projektowanych i istniejących słupach. Przewód rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych. W celu zmniejszenia sił pionowych na pierwszej rolce, należy ustawić bęben z przewodem w odległości ok. 20m od słupa z rolką. Przewód rozciągać w sposób nie powodujący uszkodzeń zewnętrznej powłoki izolacyjnej. Na ostatnim słupie krańcowym zamocować przewód w uchwycie odciągowym na stałe i przystąpić do jego naciągu. Pomiędzy uchwytem (żabką) a słupem krańcowym do którego prowadzony jest naciąg zamocować dynamometr. Naciąg dobierać z tabel zwisów do przyjętego naprężenia podstawowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu. Po wykonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach, przewód izolowany przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe. Następnie założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym powiększając jednocześnie naciąg przewodu tak, aby po zwolnieniu uchwytu naciągowego (żabki), siła naciągu była zgodna z powyższym doborem.

Projektuje się ułożenie kabla oświetleniowego YAKXs 4x25mm² jako odgałęzienie od napowietrznej linii oświetleniowej, wzdłuż trasy uzgodnionej na Naradzie Koordynacyjnej. Kabel układać w ziemi, w rurze osłonowej fi 75, w wykopie o głębokości 0,8 m na podsypce z piasku 0,1m, linią falistą z zapasem długości 1-3%. Na kabel założyć plastikowe opaski kablówce, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę. Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej i w słupie oświetleniowym.

W wykopie, w którym będzie układany kabel, ułożyć bednarke ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarke należy zakopać w dnie rowu kablówce na głębokości co najmniej 10cm.

Końce rur osłonowych uszczelnić w sposób zapewniający wodoszczelność uszczelnienia. Kabel układać przy temperaturze powietrza wyższej od 0°C.

Nad kablem oświetleniowym wykonać nasypkę z piasku 0,1m. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 0,3m , a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim . Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka , aby przykryła ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Warstwowe zasypanie wykopu wykonywać z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu.

3) Jako źródła światła należy zastosować oprawy LED o mocy 89W. Całość oprawy chroniona do poziomu IP66. Oprawa wykonana w I klasie ochronności. Oprawy instalować na wysokości 8,5 m, przy pomocy wysięgników jednoramiennych. (Katalog do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i

ŻN- Energolinia w Poznaniu ENSTO). Długość ramienia wysięgnika 1,5 m. Oprawę oświetleniową montować, zachowując kąt pochylenia wysięgnika 0° . Sposób montażu opraw określony jest szczegółowo w raporcie programu obliczeniowego. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu BiWTz gG 6A, umieszczoną w oprawce bezpiecznikowej SV29.253.

Istnieje możliwość zastosowania opraw równoważnych.

4) Szafa oświetleniowa SON.

Projektuje się złącze ZN zintegrowane z oddzielnym złączem pomiarowym ZP i szafą oświetleniową SON. Układ pomiarowo - sterujący montować na słupie nr 17. (rys. nr 1). Projektowane złącze ZN zasilić bezpośrednio z linii nn, przewodem ASXSn $4 \times 25 \text{ mm}^2$. Na słupie przewód montować w rurze osłonowej BE 50. Komorę licznikową wyposażyc w podstawę licznikową typu T1-3f dla zamocowania licznika energii elektrycznej. W skrzynce licznikowej instalować wyłącznik nadmiarowo-prądowy w obudowie przystosowanej do plombowania. Na drzwiczkach złącza od strony wewnętrznej narysować schemat zasilania. Na zewnętrznej stronie drzwiczek złącza zamontować tabliczkę ostrzegawczą i wykonać opisy. Drzwiczki złącza muszą być wyposażone w typowy zamek języczkowy, uszy do założenia kłódki oraz muszą być przystosowane do plombowania. Układ połączeń złącza ZN, ZP i SON z danymi znamionowymi zabezpieczeń pokazano na rys. nr. 2.

SON zasilić przewodem $2 \times \text{LgY } 10 \text{ mm}^2$, bezpośrednio z zacisków licznika zamontowanego w złączu pomiarowym ZP. SON wyposażyc w aparaturę przedstawioną na rys. nr 2. Należy zastosować jako wyposażenie SON, aparaty renomowanych firm. Przewody odpływowe z komory SON montować w rurze osłonowej BE 50. Sterowanie oświetleniem – zegar astronomiczny.

5) Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć nn pracuje w układzie TN-C.

Projektuje się jako system ochrony przeciw porażeniowej dla projektowanego oświetlenia, samoczynne wyłączenie zasilania.

Na słupie. nr 1, 17, 27, 29 (rys.nr 2) na przewodach roboczych, zamontować odgromniki IOZb 0,5/5. Odgromniki połączyć z projektowanym uziemem sztucznym (np. typu Galmar). Rezystancja uziemienia odgromników nie może przekraczać 10Ω .

Po wykonaniu instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystancji uziemienia odgromników, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji, Inwestorowi.

6) Ochrona przed korozją

Konstrukcje stalowe należy wykonać z elementów stalowych ocynkowanych. Podziemną część słupa zabezpieczyć przed działaniem agresywnych wód, poprzez dwukrotne pokrycie jej środkiem antykorozyjnym do wysokości 0,3m nad poziomem gruntu.

7) Demontaż.

Zdemontować istniejący przewód oświetleniowy na odcinku – słup nr 27-28-29 (rys. nr 2).

Na słupach nr 27 i 29 zamontować odgromniki. Istniejące oprawy oświetleniowe na słupach nr 22, 24, 26 podłączyć do projektowanego obwodu oświetleniowego.

2.3 Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z projektem i dostosować do niego technologię robót.

Prace należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, , uwzględniającymi uwagi Narady Koordynacyjnej, opinii melioracyjnej i BHP. Po zakończeniu prac wykonać badania i próby po montażowe. Dostarczyć Inwestorowi protokoły pomiarów i atesty materiałów, użytych do budowy oświetlenia ulicznego.

3. Obliczenia techniczne

Zgodnie z warunkami przyłączenia , moc umowna wynosi **4,0 kW**.

Dobór zabezpieczeń:

$$I_B \geq \frac{P_{op}}{U_{nf} * \cos \varphi} = \frac{1869}{230} = 9,56A$$

Zabezpieczenie główne w złączu ZN- topikowe (rozłącznik bezpiecznikowy) 32A
 Zabezpieczenie w złączu pomiarowym- nadmiarowo prądowe (przelicznikowe) w obudowie przystosowanej do plombowania 20A.

Dobór kabla zasilającego projektowany obwód oświetleniowy na długotrwałą obciążalność prądową.

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45}$$

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownie czasie: 1,9 dla wkładki bezpiecznikowej 6A-16A

$$I_z \geq \frac{1,6 * 16}{1,45} \geq 21A$$

$$I_n \leq I_z$$

$$16A \leq 21A$$

Wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową – przewód samonośny ASXSN 2x25mm² $I_{dd} = 112 A$
 $112A > 21A$

Na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523:2001, sposób ułożenia „D” warunki spełnia kabel YAKXS 4x25mm²

$$I_{dd} = 78 A$$

$$I_z = 1,18 * 78 * 0,91 = 83,76A > 21A$$

Sprawdzenie kabli na warunek spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 * 100 * 1,1 * P * L}{\gamma * S * U_{nf}^2} = 2,4\%$$

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{dop} \%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego

Dobór parametrów i elementów linii nn (Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm², na żerdziach wirowanych i ŻN, ŻN-2002. LnNi- Ensto. Energolinia –Poznań 06.2009)

Założenia :

- linia jednotorowa nn – przewód izolowany AsXSn 2x25 mm²
- strefa wiatrowa WI
- strefa sadyziowa SI
- rozpiętość przęsła w sekcji- 22m do 45m
- maksymalna rozpiętość przęsła w sekcji –45m
- maksymalny zwis przy + 40°C – 1,4m

Dobór wysokości słupa przelotowego:

- zalecana odległość przewodów od ziemi 4,5m
- max wartość zwisu w terenie płaskim 1,4m
- rezerwa odległości przewodów od ziemi 0,5m

$$h_{pmin} = 4,5 + 1,4 + 0,5 = 6,4m$$

Przyjmuję słup P-10 o wysokości podstawowej 10m i wysokości zawieszenia przewodów $h_p = 6,7m$

Dobór rodzaju słupa przelotowego

- rozpiętość przęsła – $a_{max} = 45.m$
- oprawa oświetleniowa

obciążenie słupa P wynosi :

$$P_u \geq P_p + P_o + N_r$$

Gdzie: P_u [daN] – dopuszczalne obciążenie słupa

$P_p = W_p * a$ [daN]- obciążenie wiatrem przewodów linii jednotorowej

P_o [daN] – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego

N_r [daN] – 0

$$P_u \geq (W_p * a) + P_o + N_r = (0,72*45) + 22 + 0 = 54,4 \text{ daN}$$

Przyjmuję słup P10- ŻN 10-200 dla którego $P_{ud} = 184 \text{ daN}$

Dobór osprzętu:

Obciążenie pionowe haka wieszakowego i uchwytu przelotowego:

$$F_y = a \times G_n \text{ (} G_n \text{ - ciężar przewodu z sadyżą normalną)}$$

$$F_x = 38 \times 1,02 = 38,76 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy – SOT 21.116

Uchwyt przelotowy – SO 130

Dobór słupa krańcowego

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u \geq N_p + N_r$$

$$P_z \geq P_s + P_o + N_r$$

gdzie: P_{uw} [daN] – dopuszczalne obciążenie słupa

N_p [daN] = 213 daN– naciąg przewodu

P_o [daN] = 22– obciążenie wiatrem oprawy

P_s [daN] – obciążenie wiatrem słupa

Nr [daN] 0daN –wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy

Linia główna ASXS_n 2x25mm²

$$P_u \geq N_p + N_r = 213 + 0 = 213 \text{ daN}$$

$$P_z \geq P_s + P_o + N_r = 50 + 22 + 0 = 72 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = 224,84 \text{ daN}$$

Wybrano słup **K1 – 10,5 (E10,5/4,3)** $P_{uwd} = 430 \text{ daN} > 224,84 \text{ daN}$

Dobór słupa narożnego

$$P_u \geq 2N_p \cdot \cos(a/2) + P_o + N_r$$

gdzie: P_u [daN] – dopuszczalne obciążenie słupa

N_p [daN] = 213 daN – naciąg przewodu

P_o [daN] = 22 – obciążenie wiatrem oprawy

P_s [daN] – obciążenie wiatrem słupa

N_r [daN] 0daN – 20% wartość naciągów przewodów przyłączy

Wybrano słup **K1 – 10,5**

Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia.

Obwód: Stacja trafo – słup nr 1

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$I_{k1} = \frac{c_{\min} \cdot U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}} = \frac{0,95 \cdot 230}{1,25 \cdot 1,85} = 94,72 \text{ A}$$

Lampa oświetleniowa (zwarcie w pobliżu zacisków lampy)

Bezpiecznik gG 6A, czas wyłączenia 0,4s – prąd wyłączający I_a – 50A

$$I_{k1} \geq I_a \quad 94,72 \text{ A} > 50 \text{ A}$$

Słup oświetleniowy (zwarcie w słupie przed zabezpieczeniem gG 6A)

Bezpiecznik gG 16A (SON), czas wyłączenia 5s (sieć rozdzielcza) – prąd wyłączający I_a – 70A

$$I_{k1} \geq I_a \quad 94,72 \text{ A} > 70 \text{ A}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia spełniony.

Obliczenie parametrów świetlnych projektowanego oświetlenia

Obliczenia wykonano dla zaprojektowanej oprawy UniStreet BGP204 LED100/740
Średnia długość przęsła 40m.

4. Zestawienie podstawowych materiałów

| Lp | Nazwa materiału | Jedn. miary | Ilość |
|----|---|-------------|-------|
| 1 | Słup E10,5/4,3 | szt | 9 |
| 2 | Słup ŻN 10/200 | szt | 8 |
| 3 | Wysięgnik | szt | 21 |
| 4 | Oprawa LED | szt | 21 |
| 5 | Przewód ASXSN 2x25mm ² | m | 749 |
| 6 | Kabel YAKXS 4x25mm ² | m | 34 |
| 7 | Przewód lampowy YDY3x2,5mm ² | m | 84 |
| 8 | Oprawa bezpiecznikowa SV29.253 | szt | 21 |
| 9 | Hak wieszakowy SOT 21.116 | szt | 23 |
| 10 | Uchwyt końcowy | szt | 6 |
| 11 | Uchwyt przelotowy | szt | 17 |
| 12 | Zacisk odgałęźny izolowany | szt | 48 |
| 13 | odgromnik | szt | 4 |
| 14 | Uziom szpilkowy | kpl | 3 |
| 15 | bednarka | m | 34 |
| 16 | ZN+ZP+SON | kpl | 1 |
| 17 | Materiały pomocnicze | Wg potrzeb | |

5. Rysunki

- Plan sytuacyjny - orientacja
- Plan oświetleniarys. nr 1
- Schemat zasilania.....rys. nr 2
- Widok ZN+ZP+SON.....rys. nr 3

Lasocice

437

437

Lasocice



Lasocice

Lasocice

Lasocice

STAROSTWO POWIATOWE
w Mińsku Mazowieckim
ul. Konstytucji 3-go Maja 16
05-300 Mińsk Mazowiecki

Mińsk Mazowiecki

Google

Mińsk Mazowiecki