

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	1
2. KLAUZULA i OŚWIADCZENIE.....	2
3. Zakres rzeczowy inwestycji.....	3
4. Dane ogólne.....	4
5. Opis techniczny.....	4
5.1 Podstawa opracowania.....	4
5.2 Zakres dokumentacji.....	4
5.3. Stan istniejący.....	4
5.4 Stan projektowany.....	5
5.4.1 Szczegóły techniczne budowy linii kablowych nN.....	6
5.4.2 Oświetlenie drogowe.....	7
5.4.3 Zasilanie oświetlenia.....	9
5.4.4 Sterowanie oświetleniem.....	10
5.5 Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.6 Ochrona przepięciowa.....	11
5.7 Ochrona przed korozją.....	11
5.8 BHP i ochrona środowiska.....	12
5.9 Obowiązki wykonawcy.....	12
5.10 Uwagi końcowe.....	12
6. Obliczenia.....	13
6.1 Bilans mocy i dobór zabezpieczeń.....	13
6.2 Obliczenia spadków napięć.....	14
6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciw porażeniowej.....	16
7. Zestawienie materiałów linii kablowej.....	18
8. Załączniki.....	19

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

1. Plan sytuacyjny – część 1 – proj. SON nr 1, 2.....	rys. nr E-2.1
2. Plan sytuacyjny – część 2 – ist. SON nr 3.....	rys. nr E-2.2
3. Schemat ele. zasilania i widok proj. SON nr 1 – st.BDT60765 PAWILON SKALSKA	rys. nr E-03
4. Schemat ideowy budowy oświetlenia z proj. SON nr 1.....	rys. nr E-04
5. Schemat ele. zasilania i widok proj. SON nr 2 – st.BDT60765 PAWILON SKALSKA	rys. nr E-05
6. Schemat elektryczny ukł. sterującego oświetleniem przejść.....	rys. nr E-06
7. Schemat ideowy budowy oświetlenia z proj. SON nr 2.....	rys. nr E-07
8. Schemat ideowy budowy oświetlenia z ist. SON nr 3.....	rys. nr E-08

2. KLAUZULA I OŚWIADCZENIE.

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. "Budowa obwodnicy Wolbromia w ramach nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 783 etap III - odcinek od ul. Olkuska Szosa (DW783) do ul. Skalskiej (DW794) wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 783 (ul. Olkuska Szosa). **Budowa oświetlenia drogowego**" jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej zwalniają Pracownię Projektową od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanych zmian.

Projektant:

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy:

"Budowa obwodnicy Wolbromia w ramach nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 783 etap III - odcinek od ul. Olkuska Szosa (DW783) do ul. Skalskiej (DW794) wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 783 (ul. Olkuska Szosa). **Budowa oświetlenia drogowego**" został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



Sprawdzający:.....

(podpis i pieczęć)

mgr inż. Paweł Kopyciński



Projektant:

(podpis i pieczęć)

mgr inż. Jacek Baran

Kraków, marzec 2021 roku

3. Zakres rzeczowy inwestycji.

1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1

– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA

(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

1. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35	1/5 m
2. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	726/857 m
3. Montaż szafy oświetlenia ulicznego SON wraz z uziemieniem	1 kpl.
4. Montaż słupa stalowego H=7,0m z fundamentem 150/200	22 kpl.
5. Montaż wysięgnika jednoramiennego wys 2,0m o dł. 1,5m - kąt 0° (TYP 1)	10 kpl.
6. Montaż wysięgnika jednoramiennego wys 2,0m o dł. 2,0m - kąt 0° (TYP 2)	9 kpl.
7. Montaż wysięgnika dwuramiennego wys 2,0m o dł. 2 i 2,5m - kąt 0° (TYP 3)	3 kpl.
8. Montaż oprawy IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważnej	22 kpl.
9. Montaż oprawy IZYLUM 1 20 LEDS 700mA 22W 5307 NW lub równoważnej	3 kpl.
10. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych dwuściennych	93,0 m
11. Wykonanie przewiertu HDPE o 110 gładkościennych wzmocnionych	31,5 m
12. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych, giętkich	602,5 m

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2

– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA

(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

1. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35	1/5 m
2. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	374/398 m
3. Montaż szafy oświetlenia ulicznego SON wraz z uziemieniem	1 kpl.
4. Montaż układu sterującego oświetleniem przejść dla pieszych	1 kpl.
5. Montaż słupa stalowego H=5,0m z fundamentem 100/200	2 kpl.
6. Montaż oprawy TECEO S 24 LEDS 1000mA 78W 5145 XP-G3 lub równoważnej	2 kpl.
7. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych dwuściennych	58,0, m
8. Wykonanie przewiertu HDPE o 110 gładkościennych wzmocnionych	31,5 m
9. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych, giętkich	285,5 m

3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3

– stacja 6S0740 GRABIE

(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

1. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	110/128 m
2. Montaż słupa stalowego Hc=7,0m z fundamentem 150/200	3 kpl.
3. Montaż wysięgnika jednoramiennego wys 2,0m o dł. 1,5m - kąt 0° (TYP 1)	3 kpl.
4. Montaż oprawy IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważnej	3 kpl.
5. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych dwuściennych	5,0 m
6. Montaż osłon rurowych HDPE o 110 karbowanych, giętkich	123,0 m

4. Dane ogólne.

- Warunki przyłączenia nr WP/101814/2019/O10R03 z dnia 04.01.2020 roku wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. – **stacja BDT60765 – Obw nN do ZK ul. Skalska - Fabian BDT60765/3**,
- zaktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- protokół z Narady Koordynacyjnej,
- PN-E-05125-1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-E-05100–1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi,
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi,
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych,
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg,
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwprzepięciowa,
- aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,
- aktualne katalogi i foldery obejmujące temat opracowania,

5. Opis techniczny.

5.1 Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia z Pracowni Inżynierskiej Klotoida,
- warunki przyłączenia do sieci nN (oświetlenie) wydane przez TAURON Dystrybucja S.A.,
- wizji w terenie,
- aktualnych ustaw, rozporządzeń i norm,

5.2 Zakres dokumentacji.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy budowy oświetlenia dla Budowy obwodnicy Wolbromia w ramach nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 783 etap III - odcinek od ul. Olkuska Szosa (DW783) do ul. Skalskiej (DW794) wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 783 (ul. Olkuska Szosa).

5.3. Stan istniejący.

W rejonie budowanej drogi znajduje się następująca sieć oświetlenia drogowego:

1. Skrzyżowania typu rondo istniejącego odcinka obwodnicy m. Wolbrom i drogi wojewódzkiej 794 - linia oświetleniowa kablowa, słupy stalowe z oprawami na wysięgnikach. Oświetlenie zasilane z szafy SON zasilanej ze stacji trafo 6S0740 GRABIE.

5.4 Stan projektowany.

W celu budowy oświetlenia drogowego przy nowej drodze wojewódzkiej projektuje się:

1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

- budowę linii kablowej nN **zasilającej** kablem YAKXS 4x35 o długości L=1/5m od proj. zestawu pomiarowego ZK2a-1P (wg opracowania Tauron) do proj. szafy oświetleniowej SON,
- budowę szafy oświetleniowej SON, z aparaturą sterującą i zabezpieczeniami obwodów - 1 kpl.,
- budowę linii kablowej nN **obwód nr I** kablem YAKXS 4x35 o długości L=726/857m od projektowanej szafy SON do proj. lamp oświetleniowych nr: S1/I/15, S1/I/22,
- budowę słupów stalowych ocynkowanych oświetleniowych okrągłych o wysokości trzonu 7,0 m posadowionych na fundamencie 150/200 z wysięgnikiem jednoramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o długości 1,5m i kącie pochylenia 0° - sztuk 10 - (TYP 1),
- budowę słupów stalowych ocynkowanych oświetleniowych okrągłych o wysokości trzonu 7,0 m posadowionych na fundamencie 150/200 z wysięgnikiem jednoramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m fazowanym o długości 2,0m i kącie pochylenia 0° - sztuk 9 - (TYP 2),
- budowę słupów stalowych ocynkowanych oświetleniowych okrągłych o wysokości trzonu 7,0 m posadowionych na fundamencie 150/200 z wysięgnikiem dwuramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o długości ramion 2,0 i 2,5m oraz kącie pochylenia 0° - sztuk 3 - (TYP 3),
- montaż opraw na wysięgnikach, typ np. IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważnej, sztuk 22,
- montaż opraw na wysięgnikach, typ np. IZYLUM 1 20 LEDS 700mA 22W 5307 NW lub równoważnej, sztuk 3,
- montaż uziemienia $R \leq 10\Omega$ przy proj. szafie oświetleniowej SON poprzez ułożenie bednarki FeZn 25x4 w rowie kablowym,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych na projektowanej linii kablowej nN,
- wykonanie przewiertu HDPE Φ 110 gładkościennych wzmocnionych na projektowanej linii kablowej nN,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych, giętkich na całej długości projektowanej linii kablowej nN (wyłączając miejsca montażu innych rur oraz przewiertów),

Plan sytuacyjny – część 1 – proj. SON nr 1 przedstawia rys. nr E-2.1. Schemat elektryczny zasilania i widok proj. SON nr 1 – st. BDT60765 PAWILON SKALSKA przedstawia rys. nr E-03. Schemat ideowy budowy oświetlenia z proj. SON nr 1 przedstawia rys. nr E-04.

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

- budowę linii kablowej nN **zasilającej** kablem YAKXS 4x35 o długości L=1/5m od proj. zestawu pomiarowego (wg opracowania Tauron) do proj. szafy oświetleniowej SON nr 2,
- budowę szafy oświetleniowej SON nr 2, z aparaturą sterującą, zabezpieczeniami obwodów i uziemieniem - 1 kpl.,
- budowę układów sterujących aktywnych oświetleniem przejść dla pieszych, z wykorzystaniem czujników obecności pieszego w strefie oczekiwania oraz czujników zmierzchowych

- budowę linii kablowej nN **obwód nr I** kablem YAKXS 4x35 + FeZn 25x4 o długości L=374/398m od projektowanej szafy SON do proj. lamp oświetleniowych nr: S2/I/1, S2/I/2
- budowę słupów stalowych ocynkowanych oświetleniowych okrągłych o wysokości trzonu 5,0 m posadowionych na fundamencie 150/200 bez wysięgnika o kącie pochylenia oprawy 0° - sztuk 2 - (TYP 4),
- montaż opraw typ np. TECEO S 24 LEDS 1000mA 78W 5145 XP-G3 lub równoważnej, sztuk 2,
- montaż uziemienia $R \leq 10\Omega$ przy proj. szafie oświetleniowej SON poprzez ułożenie bednarki FeZn 25x4 w rowie kablowym,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych na projektowanej linii kablowej nN,
- wykonanie przewiertu HDPE Φ 110 gładkościennych wzmocnionych na projektowanej linii kablowej nN,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych, giętkich na całej długości projektowanej linii kablowej nN (wyłączając miejsca montażu innych rur oraz przewiertów),

Plan sytuacyjny – część 1 – proj. SON nr 2 przedstawia rys. nr E-2.1. Schemat elektryczny zasilania i widok proj. SON nr 2 – st. BDT60765 PAWILON SKALSKA przedstawia rys. nr E-05. Schemat elektryczny układu sterującego oświetleniem przedstawia rys. nr E-06. Schemat ideowy budowy oświetlenia z proj. SON nr 2 przedstawia rys. nr E-07.

3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3 – stacja 6S0740 GRABIE (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

- budowę linii kablowej nN **obwód nr I** kablem YAKXS 4x35+FeZn 25x4 o długości L=110/128m od istniejącej oprawy oświetleniowej L7 do proj. lamp oświetleniowych nr: 1, 2, 3,
- budowę słupów stalowych ocynkowanych oświetleniowych o wysokości trzonu 7,0 m posadowionych na fundamencie 150/200 z wysięgnikiem jednoramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o długości 1,5m i kącie pochylenia 0° - sztuk 3 - (TYP 1),
- montaż opraw na wysięgnikach, typ np. IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważnej, sztuk 3,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych na projektowanej linii kablowej nN,
- montaż osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych, giętkich na całej długości projektowanej linii kablowej nN (wyłączając miejsca montażu innych rur oraz przewiertów),

Plan sytuacyjny – część 2 – ist. SON nr 2 przedstawia rys. nr E-2.2. Schemat ideowy budowy oświetlenia z ist. SON nr 2 przedstawia rys. nr E-05.

5.4.1 Szczegóły techniczne budowy linii kablowych nN.

Kable układać w chodniku na całej długości w rurach osłonowych na głębokości 50cm, w ziemi na głębokości 70cm a pod drogą i wjazdami w rurach osłonowych na głębokości minimum 110cm (licząc od wierzchu rury), po wykonaniu 10cm podsypki z piasku. Pod drogą wojewódzką wykonać przewiert na głębokości minimum 120 cm stosując rury HDPE Φ 110 gładkościenna wzmocniona.

Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego.

Przy każdym słupie oświetleniowym pozostawić rezerwę 2m kabla YAKXS 4x35 dla wprowadzenia do słupa oświetleniowego.

Całą linię kablową ułożyć w osłonach rurowych HDPE o 110 karbowanych dwuściennych giętkich, poza miejscami ułożenia osłon rurowych HDPE Φ 110 karbowanych dwuściennych oraz miejscami przewiertów pod drogami. Skrzyżowania i zbliżenia wykonać w osłonie rurowej HDPE Φ 110 karbowana dwuścienna, Przewierty pod drogami wykonać poprzez osłony rurowej HDPE Φ 110 gładkościenna wzmocniona. Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 4% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

5.4.2 Oświetlenie drogowe.

Przy budowie oświetlenia należy zastosować słupy oświetleniowe:

Typ 1 – słupy stalowe ocynkowane oświetleniowe zbieżne okrągłe o wysokości trzonu $H=7,0m$ na fundamencie prefabrykowanym 150/200, o grubości ścianki min 4mm, z wysięgnikiem jednoramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o długości 1,5m, kąt pochylecia oprawy 0° ,

Typ 2 – słupy stalowe ocynkowane oświetleniowe zbieżne okrągłe o wysokości trzonu $H=7,0m$ na fundamencie prefabrykowanym 150/200, o grubości ścianki min 4mm, z wysięgnikiem jednoramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o długości 2,0m, kąt pochylecia oprawy 0° ,

Typ 3 – słupy stalowe ocynkowane oświetleniowe zbieżne okrągłe o wysokości trzonu $H=7,0m$ na fundamencie prefabrykowanym 150/200, o grubości ścianki min 4mm, z wysięgnikiem dwuramiennym fazowanym przewyższającym słup o 2m o dł. 2,0m i 2,5m, kąt pochylecia oprawy 0° ,

Typ 4 – słupy stalowe ocynkowane oświetleniowe proste o wysokości $H=5,0 m$ na fundamencie prefabrykowanym 100/200, o grubości ścianki min 4mm, bez wysięgnika, kąt zamocowania oprawy 0° ,

Słupy i fundamenty muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla miejsca inwestycji (dostosowane do właściwości gruntu oraz obciążeń i strefy wiatrowej).

Na wysięgnikach montować oprawy oświetleniowe:

- typ IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW ze źródłem światła typu LED o mocy 88W, matryca 5303, IP66, zasilać przewodem YKY 3x2,5 i zabezpieczane BiWts 6A w złączkach izolowanych IZK, np. producent Schreder, lub równoważna,

- typ IZYLUM 1 20 LEDS 700mA 22W 5307 NW ze źródłem światła typu LED o mocy 22W, matryca 5307, IP66, zasilać przewodem YKY 3x2,5 i zabezpieczane BiWts 6A w złączkach izolowanych IZK, np. producent Schreder, lub równoważna,

- typ TECEO S 24 LEDS 1000mA 78W 5145 XP-GP ze źródłem światła typu LED o mocy 78W, matryca 5145(rozszył asymetryczny do przejść dla pieszych), IP66, zasilać przewodem YKY 3x2,5 i zabezpieczane BiWts 6A w złączkach izolowanych IZK, np. producent Schreder, lub równoważna,

Do obliczeń natężenia oświetlenia dla projektowanej drogi wojewódzkiej (dojazdy do ronda) założono **klasę oświetleniową M3**, a na projektowanym rondzie **klasę oświetleniową C2** oraz założono doświetlenie przejść dla pieszych dedykowanymi oprawami o asymetrycznym rozsyle. Do obliczeń przyjęto oprawy produkcji **Schreder typu IZYLUM 2 i 1 oraz TECEO S** ze źródłami światła typu LED. Dla tego typu opraw wymagane parametry zostały osiągnięte.

UWAGA:

W projekcie zamieszczono przykładowe obliczenia oświetlenia wykonane na przykładowych oprawach oświetleniowych. Można zastosować inne, równoważne oprawy oświetleniowe o nie gorszych parametrach. Wykonawca Inwestycji na etapie składania oferty wykona i załączy analogiczne obliczenia dla wybranej przez siebie oprawy oświetleniowej o parametrach fotometrycznych nie gorszych jak przyjęte do przykładowych obliczeń.

Wymagania oprawy drogowej:

Parametry konstrukcyjne:

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66

Parametry elektryczne i funkcjonalność

- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia

- rodzaj źródła światła – LED
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe

- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+

5.4.3 Zasilanie oświetlenia.

1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Zasilanie nowego oświetlenia kablowego jest objęte oddzielnym opracowaniem, wg warunków przyłączenia znak WP/101814/2019/O07R06.

W celu zasilania oświetlenia drogowego wystąpiono o moc przyłączeniową 11kW w układzie 3-fazowym. Zasilanie oświetlenia drogowego wykonać poprzez nowy zestaw złączowo pomiarowy typu ZK2a-1P zlokalizowany przy DW783 (w rejonie stacji paliw Orlen) zasilany z ist. ZK ze stacji trafo **BDT60765 – Obw nN do ZK ul. Skalska - Fabian BDT60765/3**, wg oddzielnego opracowania.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej: zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Zasilanie nowego oświetlenia kablowego jest objęte oddzielnym opracowaniem, wg warunków przyłączenia

W celu zasilania oświetlenia drogowego wystąpiono o moc przyłączeniową 4kW w układzie 1-fazowym. Zasilanie oświetlenia drogowego wykonać poprzez nowy zestaw złączowo pomiarowy (wg opracowania TAURON) zlokalizowany przy DW738 (w rejonie stacji paliw Orlen) zasilany z ist. ZK ze stacji trafo **BDT60765 – Obw nN do ZK ul. Skalska - Fabian BDT60765/3**, wg oddzielnego opracowania.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej: zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.

3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3 – stacja 6S0740 GRABIE (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Zasilanie opraw z istniejącego SON zlokalizowanego w rejonie istniejącego ronda. Szafa SON zasilana ze stacji trafo 6S0740 GRABIE. Ze względu na małą zmianę mocy pobieranej istniejąca moc przyłączeniowa bez zmian (ist. zabezpieczenie przedlicznikowe S303 C20A) w układzie 3-fazowym.

5.4.4 Sterowanie oświetleniem.

1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Projektuje się nową szafę oświetlenia SON, zlokalizowaną przy DW783 (w rejonie stacji paliw Orlen) w msc. Wolbrom. SON zasilać poprzez kabel YAKXS 4x35 z zestawu ZK2a-1P (wg opracowania TAURON Dystrybucja S.A.).

Sterowanie projektowanym oświetleniem drogowym wykonać poprzez szafę oświetlenia ulicznego typ SON. Szafa SON w obudowie 80x84 z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji na fundamencie prefabrykowanym 80.

Szafa oświetleniowa będzie wyposażana w

- rozłącznikiem bezpiecznikowym ze zworami
- zegar sterujący,
- listwa zaciskowa,
- układ sterujący oświetleniem sposobem ręcznym oraz zegarem astronomicznym z fotokomórką,
- gniazdem 1-fazowym,
- zabezpieczenie nadprądowe dla zabezpieczenia obwodu,
- ograniczniki przepięć,
- listwy uziemiające,

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2 – stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA (oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Projektuje się nową szafę oświetlenia SON, zlokalizowaną przy DW738 (w rejonie stacji paliw Orlen) w msc. Wolbrom. SON zasilać poprzez kabel YAKXS 4x35 z zestawu złączowo pomiarowego (wg opracowania TAURON Dystrybucja S.A.).

Sterowanie projektowanym oświetleniem drogowym wykonać poprzez szafę oświetlenia ulicznego typ SON. Szafa SON w obudowie z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji na fundamencie prefabrykowanym 80.

Szafa oświetleniowa będzie wyposażana w

- rozłącznikiem bezpiecznikowym ze zworami
- zegar sterujący,
- listwa zaciskowa,
- układ sterujący oświetleniem sposobem ręcznym oraz zegarem astronomicznym z fotokomórką,
- gniazdem 1-fazowym,
- zabezpieczenie nadprądowe dla zabezpieczenia obwodów,
- ograniczniki przepięć,
- listwy uziemiające,

**3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3
– stacja 6S0740 GRABIE
(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)**

Sterowanie oświetleniem z istniejącej szafki - bez zmian.

5.5 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.X.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N-SEP– E-001.

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie:

$$U_o=230V$$

Z_s -impedancja pętli zwarciowej

I_a -prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_o

Uziemienia robocze wykonywać jako taśmowo - prętowe.

Uziemienie ochronno - robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN.

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia $R < 30 \Omega$. Uziemienie punktu neutralnego sieci w stacji oraz uziemienia przewodów PEN przyłączonych do tego punktu powinny być tak wykonane aby wypadkowa rezystancja R_{b1} tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30Ω (każdego uziemienia) znajdujących się wraz z uziemionym przewodem na obszarze koła o średnicy 200m, zakreślonego wokół stacji spełniała warunek: $R_{b1} < 10 \Omega$

5.6 Ochrona przepięciowa.

Projektowaną szafkę SON nr 1 wyposażać w ogranicznik typu 1.

Projektowaną szafkę SON nr 2 wyposażać w ogranicznik typu 1.

5.7 Ochrona przed korozją.

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500 oraz N SEP-E-001. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania) powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

5.8 BHP i ochrona środowiska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, linie 0,4kV nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich. W czasie budowy przedmiotowego odcinka linii mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy linii, które wynikają głównie z konieczności wykonania wykopów.

5.9 Obowiązki wykonawcy.

Oświetlenie drogowe należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami. Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z zadaniem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami.

5.10 Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z PN-E-5125:1976, N SEP E-00-4, N-SEP-E-001, PN-IEC-60364 oraz aktualnymi przepisami BHP, ustawami i rozporządzeniami.

Technologię robót, harmonogram wyłączeń sieci nN oraz termin wykonania wykonawca ustala z przedstawicielem TAURON Dystrybucja S.A. oraz Inwestora.

Przedstawiona lokalizacja sieci nN jest zgodna z niniejszym podkładem geodezyjnym. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy. Przy zbliżeniu lokalizacji sieci energetycznych z innymi mediami wykopy pod należy wykonać ręcznie.

Do odbioru robót przedłożyć powykonawczą dokumentację techniczno – prawną.

6. Obliczenia.**6.1 Bilans mocy i dobór zabezpieczeń.**

1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1
– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA
(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Tabela 1. Bilans mocy proj. SON nr 1
i obliczenia prądów obliczeniowego i rozruchowego poszczególnych obwodów.

	P - L1	Io	Ir	P - L2	Io	Ir	P - L3	Io	Ir
	[kW]	[A]	[A]	[kW]	[A]	[A]	[kW]	[A]	[A]
Obwód nr I - oświetlenie	0,64	2,8	11,9	0,73	3,2	13,6	0,64	2,8	11,9
Razem:	0,64	2,77	11,92	0,73	3,16	13,59	0,64	2,77	11,92

W związku z proj. opravami wystąpiono o moc przyłączeniową 11kW w układzie 3-fazowym.

Ogranicznik mocy o wartości 20A (w zakresie Tauron).

Dla obwodu nr I dobrano zabezpieczenie WYŁ 3P B16A.

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2
– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA
(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)

Tabela 2. Bilans mocy proj. SON nr 2
i obliczenia prądów obliczeniowego i rozruchowego poszczególnych obwodów.

	P	Io	Ir
	[kW]	[A]	[A]
Obwód nr I - oświetlenie	0,16	0,7	3,3
Razem:	0,16	0,68	3,33

W związku z proj. opravami wystąpiono o moc przyłączeniową 4kW w układzie 1-fazowym.

Ogranicznik mocy o wartości 20A (w zakresie Tauron).

Dla obwodu nr I dobrano zabezpieczenie WYŁ 3P B16A.

**3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3
– stacja 6S0740 GRABIE
(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)**

Tabela 3. Bilans mocy ist. SON nr
i obliczenia prądów obliczeniowego i rozruchowego poszczególnych obwodów.

	P - L1	Io	Ir	P - L2	Io	Ir	P - L3	Io	Ir
	[kW]	[A]	[A]	[kW]	[A]	[A]	[kW]	[A]	[A]
Obwód nr I - oświetlenie	0,84	3,6	6,9	0,89	3,9	7,2	0,69	3,0	5,8
Obwód nr II - oświetlenie	0,25	1,1	1,7	0,25	1,1	1,7			
Razem:	1,09	4,73	8,62	1,14	4,95	8,97	0,69	2,99	5,84

W związku z małą zmianą mocy pobieranej istniejąca moc przyłączeniowa bez zmian (ist. zabezpieczenie przedlicznikowe S303 C20A).

Dla obwodu nr I (istniejący) zabezpieczenie bez zmian WYŁ 3P 10A.

Obliczenie zabezpieczenia oprav.

Tabela 4. Obliczenia prądu obliczeniowego poszczególnych obwodów.

Typ oprawy	Moc	Io
	P[kW]	[A]
LED 88W	0,088	0,6
LED 22W	0,022	0,2
LED 78W	0,078	0,5
S 100	0,100	0,7
S 150	0,150	1,0
S 250	0,250	1,7

Dla oprav 88W, 22W i 78W dobrano zabezpieczenie wkładkę topikowa BiWts 6A.

6.2 Obliczenia spadków napięć.

Obliczenia spadku napięcia obliczono dla najdłuższego obwodu. Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot k \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot P \cdot k \cdot l}{S} \cdot \frac{1}{\gamma \cdot U^2 \cdot 10} = \frac{2 \cdot P \cdot k \cdot l}{S \cdot k_x}$$

$$k_x = \gamma \cdot U^2 \cdot 10 = 34 \cdot 0,23^2 \cdot 10 = 18$$

Poniżej w tabelach zestawiono obliczenia spadków napięć w każdym obwodzie na jednej fazie gdzie wystąpią najgorsze warunki.

Tabela 5. Obliczenie spadku napięcia dla proj. **SON nr 1 - obwód I – L2**

	Rodzaj	S	Nr	l	n		Pjed	n cał	P	kj	k	dU
		[mm2]		[m]	[szt]		[kW]	[szt]	[kW]			[%]
1	YAKXS 4x35	35	I/1	17			0,000	9	0,73	1	18	0,04
2	YAKXS 4x35	35	I/2	44	1	0,088	0,088	9	0,73	1	18	0,10
3	YAKXS 4x35	35	I/3	43	1	0,022	0,022	8	0,64	1	18	0,09
4	YAKXS 4x35	35	I/4	43			0,000	7	0,62	1	18	0,08
5	YAKXS 4x35	35	I/5	43	1	0,088	0,088	7	0,62	1	18	0,08
6	YAKXS 4x35	35	I/6	42			0,000	6	0,53	1	18	0,07
7	YAKXS 4x35	35	I/7	43			0,000	6	0,53	1	18	0,07
8	YAKXS 4x35	35	I/8	43	1	0,088	0,088	6	0,53	1	18	0,07
9	YAKXS 4x35	35	I/9	36			0,000	5	0,44	1	18	0,05
10	YAKXS 4x35	35	I/10	26	2		0,176	5	0,44	1	18	0,04
11	YAKXS 4x35	35	I/15	33	1	0,088	0,088	3	0,26	1	18	0,03
12	YAKXS 4x35	35	I/16	16			0,000	2	0,18	1	18	0,01
13	YAKXS 4x35	35	I/17	34	1	0,088	0,088	2	0,18	1	18	0,02
14	YAKXS 4x35	35	I/18	24	1	0,088	0,088	1	0,09	1	18	0,01
15	YAKXS 4x35	35	I/19	36			0,000	0	0,00	1	18	0,00
16	YAKXS 4x35	35	I/20	41			0,000	0	0,00	1	18	0,00
				564	9				0,73			0,76

Spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Tabela 6. Obliczenie spadku napięcia dla proj **SON nr 2 - obwód I**

	Rodzaj	S	Nr	l	n		Pjed	n cał	P	kj	k	dU
		[mm2]		[m]	[szt]		[kW]	[szt]	[kW]			[%]
1	YAKXS 4x35	35	I/1	360	1	0,078	0,088	2	0,17	1	18	0,19
2	YAKXS 4x35	35	I/2	38	1	0,078	0,078	1	0,08	1	18	0,01
				398	2				0,17			0,20

Spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Tabela 7. Obliczenie spadku napięcia dla ist **SON nr 3 - obwód I – L2**

	Rodzaj	S	Nr	l	n		Pjed	n cał	P	kj	k	dU
		[mm ²]		[m]	[szt]		[kW]	[szt]	[kW]			[%]
1	YAKXS 4x35	35	I/2	9	1		0,250	5	0,89	1	18	0,03
2	YAKXS 4x35	35	I/3	22		0,250	0,000	4	0,64	1	18	0,04
3	YAKXS 4x35	35	I/4	35	1		0,150	4	0,64	1	18	0,07
4	YAKXS 4x35	35	I/5	29	1	0,250	0,250	3	0,49	1	18	0,04
5	YAKXS 4x35	35	I/6	44	1		0,150	2	0,24	1	18	0,03
6	YAKXS 4x35	35	I/7	24		0,250	0,000	1	0,09	1	18	0,01
7	YAKXS 4x35	35	I/12	46		0,088	0,000	1	0,09	1	18	0,01
8	YAKXS 4x35	35	I/13	41	1	0,088	0,088	1	0,09	1	18	0,01
9	YAKXS 4x35	35	I/14	41		0,088	0,000	0	0,00	1	18	0,00
				291	5				0,89			0,25

Spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

System ochrony przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Dla układu TN ochrona przed dotykiem pośrednim jest skuteczna jeżeli jest spełniony warunek: $Z_s \cdot I_a < U_o$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny pomiędzy punktem zwarcia a źródłem,

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne wyłączenie zasilania w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_o wg PN-IEC 60364-4-41

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi 230V.

W przypadku, w którym dopuszcza się czas wyłączenia nie przekraczający 5s, odłączenie uważa się za spełnione, jeżeli prąd I_a mający je spowodować przekracza wartość określoną wzorem: $I_a = k \cdot I_b$

gdzie:

I_b – prąd znamionowy nastawczy lub wyzwalający urządzenia ochronnego,

k – współczynnik krotności prądu I_b ,

Tabela 8. – Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla proj **SON nr 1**.

	rodzaj	zabez.	I _b	t	R _o	X _o	L	Z _{x1,25}	I _z	k	I _a	I _z >I _a	Z _s xI _a	Z _s xI _a <230
			[A]	[s]	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[A]	[-]	[A]			
Obwód I od proj. szafy SON nr 1 do słupa S1/I/20														
L. kabl.	YAKXS 4x35	WYŁ 3P B	16	5	0,868	0,1	596	1,302	177	5	80	tak	104	tak

Warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Tabela 9. – Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla ist **SON nr 3.**

	rodzaj	zabez.	Ib	t	Ro	Xo	L	Zx1,25	Iz	k	Ia	Iz>Ia	Zsxl	Zsxl <230
			[A]	[s]	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[A]	[-]	[A]			
Obwód I od proj szafy SON nr 2 do słupa S2/I/2														
L. kabl.	YAKXS 4x35	WYŁ 3P B	16	5	0,868	0,1	398	0,869	265	5	80	tak	70	tak

Warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Tabela 10. – Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla ist **SON nr 3.**

	rodzaj	zabez.	Ib	t	Ro	Xo	L	Zx1,25	Iz	k	Ia	Iz>Ia	Zsxl	Zsxl <230
			[A]	[s]	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[A]	[-]	[A]			
Obwód I od ist. szafy SON nr 2 do proj. słupa nr 3														
L. kabl.	YAKXS 4x35	WYŁ 3P C	10	5	0,868	0,1	291	0,636	362	10	100	tak	64	tak

Warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Kraków, kwiecień 2021 roku



Sprawdzający:.....

(podpis i pieczęć)

mgr inż. Paweł Kopyciński
nr ewid. MAP/0378/POOE/08



Projektant:

(podpis i pieczęć)

mgr inż. Jacek Baran
nr ewid. MAP/0081/POOE/05

7. Zestawienie materiałów linii kablowej.**1. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 1****– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA****(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)**

1. Kabel nN YAKXS 4x35	1/5 m
2. Kabel nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	726/857 m
3. Szafa oświetlenia ulicznego SON	1 kpl.
4. Słup stalowy H=7,0m z fundamentem 150/200	22 kpl.
5. Wysięgnik jednoramienny wys 2,0m o dł. 1,5m - kąt 0° (TYP 1)	10 kpl.
6. Wysięgnik jednoramienny wys 2,0m o dł. 2,0m - kąt 0° (TYP 2)	9 kpl.
7. Wysięgnik dwuramienny wys 2,0m o dł. 2 i 2,5m - kąt 0° (TYP 3)	3 kpl.
8. Oprawa IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważna	22 kpl.
9. Oprawa IZYLUM 1 20 LEDS 700mA 22W 5307 NW lub równoważna	3 kpl.
10. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana dwuścienna	93,0 m
11. Osłona rurowa HDPE o110 gładkościenna wzmocniona	31,5 m
12. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana giętka	602,5 m
13. Piasek	89,02 m ³
14. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm	723 m
15. Przewód YKY 3x2,5	296,5 m
16. Złączka izolowana fazowa	41 szt.
17. Złączka izolowana bezpiecznikowa	25 szt.
18. Złączka izolowana zerowa	22 szt.
19. Wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A	25 szt.
20. Bednarka FeZn 25x4	30 m

2. Budowa oświetlenia drogowego – proj. SON nr 2**– stacja BDT60765 PAWILON SKALSKA****(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)**

1. Kabel nN YAKXS 4x35	1/5 m
2. Kabel nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	374/398 m
3. Szafa oświetlenia ulicznego SON	1 kpl.
4. Układ sterujący oświetleniem przejść dla pieszych	1 kpl.
5. Słup stalowy H=5,0m z fundamentem 100/200	2 kpl.
6. Oprawa TECEO S 24 LEDS 1000mA 78W 5145 XP-G3 lub równoważna	2 kpl.
7. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana dwuścienna	58 m
8. Osłona rurowa HDPE o110 gładkościenna wzmocniona	31,5 m
9. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana giętka	285,5 m
10. Piasek	43,97 m ³
11. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm	357 m
12. Przewód YKY 3x2,5	12 m
13. Złączka izolowana bezpiecznikowa	2 szt.
14. Złączka izolowana zerowa	2 szt.
15. Wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A	2 szt.
16. Bednarka FeZn 25x4	30 m

3. Budowa oświetlenia drogowego – ist. SON nr 3**– stacja 6S0740 GRABIE****(oświetlenie na terenie GMINY WOLBROM)**

1. Kabel nN YAKXS 4x35 + FeZn 25x4	110/128 m
2. Słup stalowy Hc=7,0m z fundamentem 150/200	3 kpl.
3. Wysięgnik jednoramienny wys 2,0m o dł. 1,5m - kąt 0° (TYP 1)	3 kpl.
4. Oprawa IZYLUM 2 40 LEDS 700mA 88W 5303 NW lub równoważna	3 kpl.

5. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana dwuścienna	5,0 m
6. Osłona rurowa HDPE o 110 karbowana giętka	123,0 m
7. Piasek	14,08 m ³
8. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm	114 m
9. Przewód YDY 3x2,5	35 m
10. Złączka izolowana fazowa	6 szt.
11. Złączka izolowana bezpiecznikowa	3 szt.
12. Złączka izolowana zerowa	3 szt.
13. Wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A	3 szt.
14. Bednarka FeZn 25x4	30 m

8. Załączniki