

CIĄG DALSZY STRONY TYTUŁOWEJ

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

| | |
|---|----|
| 1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA | 1 |
| 2. Klauzula i oświadczenie | 3 |
| 3. Zakres rzeczowy inwestycji | 4 |
| 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 sieci kablowych nN. | 5 |
| 5.4.2. Oświetlenie drogowe | 6 |
| 5.4.3. Zasilanie i sterowanie | 8 |
| 5.4.4. Rozbiórki | 8 |
| 5.5. Ochrona przeciwporażeniowa | 8 |
| 5.6. Ochrona przepięciowa | 9 |
| 5.7. Ochrona przed korozją | 9 |
| 5.8. BHP i ochrona środowiska | 9 |
| 5.9. Obowiązki wykonawcy | 10 |
| 5.10. Uwagi końcowe | 10 |
| 6. Obliczenia | 11 |
| 6.1. Bilans mocy istniejących obwodów | 11 |
| 6.2. Obliczenia spadków napięć | 12 |
| 7. Zestawienie materiałów sieci kablowej | 13 |
| 8. Zestawienie rozbiórek sieci kablowej | 13 |
| 9. Zestawienie konstrukcji | 14 |

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

| | |
|---|---------------|
| 1. Orientacja | rys. nr E-01 |
| 2. Plan sytuacyjny, cz. 1 | rys. nr E-2.1 |
| 3. Plan sytuacyjny, cz. 2 | rys. nr E-2.2 |
| 4. Schemat ideowy przebudowy oświetlenia - ist. SO4 | rys. nr E-03 |

STRONA CELOWO PUSTA

STRONA CELOWO PUSTA

2. Klauzula i oświadczenie.

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. „Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego na węźle Bieżanów autostrady A4 poprzez przebudowę łącznicy relacji Katowice-Warszawa polegającą na poszerzeniu do dwóch pasów ruchu. **Przebudowa oświetlenia**” 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:

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

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

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy:

„Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego na węźle Bieżanów autostrady A4 poprzez przebudowę łącznicy relacji Katowice-Warszawa polegającą na poszerzeniu do dwóch pasów ruchu. **Przebudowa oświetlenia**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:.....

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

Projektant:.....

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

Kraków, maj 2026 roku

3. Zakres rzeczowy inwestycji.

Przebudowa oświetlenia drogowego – ist. SO4 (GDDKiA)

1. Budowa sieci kablowej nN YKY 5x25 30/36 m
2. Montaż oprawy IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 600mA NW 4000K 70,8W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważnej 16 kpl.
3. Montaż oprawy IZYLUM 4 / 5308 / 120 LEDs 600mA NW 4000K 212,4W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważnej 3 kpl.
4. Rozbiórka kabla nN YKY 5x25 30/36 m
5. Rozbiórka oprawy sodowej 150W z przeznaczeniem na złom 16 kpl.
6. Rozbiórka oprawy sodowej 250W z przeznaczeniem na złom 3 kpl.

4. Dane ogólne.

- zaktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- 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-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 Klotoidea,
- wizja w terenie,
- aktualnych ustaw, rozporządzeń i norm,

5.2. Zakres dokumentacji.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy oświetlenia w związku z poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego na węźle Biezańów autostrady A4 **poprzez przebudowę łącznicy relacji Katowice-Warszawa polegającą na poszerzeniu do dwóch pasów ruchu.**

5.3. Stan istniejący.

W rejonie Inwestycji znajduje się następująca sieć oświetlenia drogowego:

- wzdłuż trasy głównej S7 jako sieć wydzielona kablowa nN, wykonana kablami typu YKY 5x25 ze słupami h=12m z wysięgnikiem jednoramiennym o długości 1,5m z oprawami drogowymi sodowymi 250W własności GDDKiA.

- wzdłuż łącznic węzła Biezańów jako sieć wydzielona kablowa nN, wykonana kablami typu YKY 5x25 ze słupami h=10m z wysięgnikiem jednoramiennym o długości 1,5m z oprawami drogowymi sodowymi 150W własności GDDKiA.

Zasilanie z ist. SO4. Zasilanie ze stacji trafo 33858 Czarnochowice. Układ sieci TN-C.

5.4. Stan projektowany.

W celu przebudowy oświetlenia drogowego przy przebudowie drogi projektuje się:

Przebudowa oświetlenia drogowego

– ist. SO4 (GDDKiA)

- rozbiórkę sieci kablowej oświetleniowej YKY 5x25 o długości 30/36m od ist. słupa nr 9/1 do ist. słupa 12/1,
- rozbiórka oprawy sodowej 150W z przeznaczeniem na złom ze słupa (sł. 1/2, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 6/2, 7/2, 8/2, 9/2, 10/2, 11/2, 12/2, 13/2, 14/2, 15/2, 16/2) – 16 kompletów,
- rozbiórka oprawy sodowej 250W z przeznaczeniem na złom ze słupa (sł. 12/1, 13/1, 14/1) – 3 komplety,

- budowa sieci kablowej oświetleniowej YKY 5x25 o długości L=30/36m od ist. słupa nr 1/1/2 (dawna nazwa: 12/1) do ist. słupa nr 1/2,
- montaż oprawy, typ np. IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 600mA NW 4000K 70,8W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy i sterownikiem lokalnym lub równoważnej na ist. wysięgnikach na ist. słupach (sł. 1/2, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 6/2, 7/2, 8/2, 9/2, 10/2, 11/2, 12/2, 13/2, 14/2, 15/2, 16/2), sztuk 16,
- montaż oprawy, typ np. IZYLUM 4 / 5308 / 120 LEDs 600mA NW 4000K 212,4W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy i sterownikiem lokalnym lub równoważnej na ist. wysięgnikach na ist. słupach (sł. 1/1/2, 2/1/2, 3/1/2), sztuk 3,

5.4.1. Szczegóły techniczne budowy sieci kablowych nN.

Kable układać:

- a) na terenach zielonych i polach uprawnych – 1,0m,
- b) w poboczu dróg – 1,0m,
- c) na pozostałym terenie pasa drogowego – 1,0m,
- d) pod dnem rowu – 0,8m,

po wykonaniu 10cm podsypki z piasku.

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

Na trasie kablowej w miejscach załamania kabla należy założyć oznaczniki trasy. Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Na kablu powinno znajdować się: znak fazy i oznaczenie kabla. Kable należy ściągnąć opaską.

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

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 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

5.4.2. Oświetlenie drogowe.

Do obliczeń natężenia oświetlenia dla drogi klasy ekspresowej S7 **utrzymano klasę oświetleniową M1**, a na łącznicach **utrzymano klasę oświetleniową M3**. Do obliczeń przyjęto oprawy produkcji **Schreder typu IZYLUM 4 oraz IZYLUM 2** ze źródłami światła typu LED. Dla tego typu opraw wymagane parametry zostały osiągnięte.

UWAGA:

W projekcie zamieszono 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.

Na istniejących wysięgnikach montować oprawy oświetleniowe drogowe:

- typ IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 600mA NW 4000K 70,8W ze źródłem światła typu LED o mocy 70,8W, matryca 5307, IP66, zasilane istniejącym przewodem i zabezpieczone istniejącą wkładką bezpiecznikową 6A w istniejących złączkach, np. producent Schreder, z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważna,
- typ IZYLUM 4 / 5308 / 120 LEDs 600mA NW 4000K 212,4W ze źródłem światła typu LED o mocy 212,4W, matryca 5308, IP66, zasilane istniejącym przewodem i zabezpieczone istniejącą wkładką bezpiecznikową 6A w istniejących złączkach, np. producent Schreder, z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważna,

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ LED

- Budowa oprawy: dwukomorowa (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Materiał korpusu oraz pokrywy: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09. Wymagane jest potwierdzenie udarności w certyfikacie ENEC oraz raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Szczelność komory optycznej/komory elektrycznej: IP66. Wymagane jest potwierdzenie szczelności w certyfikacie ENEC oraz raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt, wykonany z odlewu aluminiowego malowanego proszkowo na kolor oprawy, stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w

zakresie: od 0° do 30° (montaż bezpośredni) oraz od -45° do 30° (montaż na wysięgniku).

Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy tj. odseparowania uchwytu od korpusu.

- Oprawa (wraz z uchwytem) musi spełniać wymogi dotyczące wibracji ANSI C136-31 3G lub IEC 60068-2-6. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego odbywa się bez użycia narzędzi za pomocą klipsów/klamer - pod warunkiem, że będą one zlokalizowane od dołu oprawy. Nie dopuszcza się stosowania śrub typu „motylek” i podobnych ze względu na brak możliwości jednoznacznie zdefiniowania prawidłowości ich zamknięcia (moment dokręcania).
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry/zatrzaski zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K ±10%
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 dla temperatury TC = 105°C min. 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa wyposażona przed zasilaczem w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV
- Oprawa wyposażona w niskonapięciowe gniazdo Zhaga zgodne ze standaryzacją D4i
- Zasilacz D4i wyposażony w bank pamięci, który przechowuje następujące dane: tydzień i rok produkcji oprawy, indywidualny numer identyfikacyjny oprawy, wskaźnik oddawania barw CRI, moc znamionowa oprawy, strumień świetlny oprawy
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej (zgodnie z projektem elektrycznym), znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać deklarację środowiskową spełniającą wymagania normy EN 50693:2019 i potwierdzoną przez niezależną jednostkę badawczą zgodnie z ISO 14025:2006 (Deklaracja III typu)
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067. Certyfikat musi zawierać adres fabryki - certyfikat ENEC

- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+
- Oprawa musi posiadać certyfikat Zhaga-D4i, publikowany na oficjalnej stronie ZHAGA Consortium
- Oprawy muszą spełniać parametry fotometryczne niegorsze niż przedstawione w obliczeniach referencyjnych, potwierdzone raportem oraz plikami wsadowymi wykonanymi w ogólnodostępnym programie komputerowym np. Dialux, Relux. Moce poszczególnych opraw równoważnych nie większe niż referencyjne.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwi uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
- Ze względów estetycznych i dla ujednoczenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

5.4.3. Zasilanie i sterowanie.

Zasilanie i sterowanie opraw bez zmian. Ze względu na zmniejszenie mocy pobieranej moc przyłączeniowa – bez zmian.

Zabezpieczenie przedlicznikowe w SO bez zmian. Zabezpieczenie obwodów oświetleniowych – bez zmian.

5.4.4. Rozbiórki.

Materiały z rozbiórek jak przewody, konstrukcje i izolatory należy zdać na magazyn Inwestora lub wykorzystać do ponownego montażu lub zutylizować.

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 sieci 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.

Sieć kablowa nie wymaga ochrony przepięciowej.

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. 10.09.2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, sieci 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 sieci mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy sieci, 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 istniejących obwodów.

Całkowita moc zainstalowana dla obwodu 1 – ist. SO4 wynosi $P_i=3,01\text{kW}$ przed zmianami.

Rozebrane zostały 3 oprawy sodowe o mocy 250W.

Bilans mocy:

Tabela 1. Bilans mocy - obwodu 1 – ist. SO4.

| | soda 250W | soda 150W | Pz |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| jednostka | [szt] | [szt] | [kW] |
| stan ist. | 6 | 8 | 3,01 |
| opraw dem. - | -3 | | -0,83 |
| opraw proj. + | | | 0,00 |
| stan proj. | | | 2,19 |
| | | Pz= | 2,19 |
| | | dPz= | -0,83 |

$$P_{in} = P_i + P_{op} = 3,01 + (-0,83) = 2,19\text{kW}$$

Moc zainstalowana zmniejszyła się o 0,83kW.

Nie zachodzi konieczność wystąpienia o warunki przyłączenia.

W związku z rozbieranymi oprawami istniejące zabezpieczenie obwodu pozostaje bez zmian.

Całkowita moc zainstalowana dla obwodu 2 – ist. SO4 wynosi $P_i=3,95\text{kW}$ przed zmianami.

Zamontowane zostało 16 opraw LED o mocy 70,8W oraz 3 oprawy LED o mocy 212,4W.

Rozebrane zostało 16 opraw sodowych o mocy 150W.

Bilans mocy:

Tabela 2. Bilans mocy - obwodu 2 – ist. SO4.

| | soda 250W | soda 150W | LED 70,8W | LED 212,4W | Pz |
|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|
| jednostka | [szt] | [szt] | [szt] | [szt] | [kW] |
| stan ist. | 2 | 20 | | | 3,95 |
| opraw dem. - | | -16 | | | -2,72 |
| opraw proj. + | | | 16 | 3 | 1,77 |
| stan proj. | | | | | 3,00 |
| | | | | | Pz= 3,00 |
| | | | | | dPz= -0,95 |

$$P_{in} = P_i + P_{op} = 3,95 + (-2,72 + 1,77) = 3,00\text{kW}$$

Moc zainstalowana zmniejszyła się o 0,95kW.

Nie zachodzi konieczność wystąpienia o warunki przyłączenia.

W związku z rozbieranymi i projektowanymi oprawami istniejące zabezpieczenie obwodu pozostaje bez zmian.

Obliczenie zabezpieczenia opraw.

Tabela 3. Obliczenia prądu obliczeniowego poszczególnych opraw drogowych.

| Typ oprawy | Moc | Io |
|-----------------------|--------|-----|
| | P[kW] | [A] |
| 1. LED 70,8W - droga | 0,0708 | 0,5 |
| 2. LED 212,4W - droga | 0,2124 | 1,5 |

Dla wszystkich opraw zostawiono istniejące zabezpieczenie - wkładka bezpiecznikowa 6A.

6.2. Obliczenia spadków napięć.

Obliczenia spadku napięcia obliczono dla obwodów. Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

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

$$k_x = \gamma \cdot U^2 \cdot 10 = 55 \cdot 0,23^2 \cdot 10 = 29 \text{ dla miedzi}$$

Poniżej w tabelach zestawiono obliczenia spadków napięć w szafie oświetleniowej w obwodzie dla wszystkich faz.

Tabela 4 Obliczenie spadku napięcia dla ist. SO4 **Obwód 1.**

| | Rodzaj | S | Nr | l | n | Pjed | n cał | P | kj | k | dU |
|----|----------|--------------------|------|------------|-----------|-------|-------|-------------|----|----|-------------|
| | | [mm ²] | | [m] | [szt] | [kW] | [szt] | [kW] | | | [%] |
| 1 | YKY 5x25 | 25 | 1/1 | 30 | 1 | 0,170 | 11 | 2,19 | 1 | 29 | 0,18 |
| 2 | YKY 5x25 | 25 | 2/1 | 35 | 1 | 0,170 | 10 | 2,02 | 1 | 29 | 0,19 |
| 3 | YKY 5x25 | 25 | 3/1 | 35 | 1 | 0,170 | 9 | 1,85 | 1 | 29 | 0,18 |
| 4 | YKY 5x25 | 25 | 4/1 | 35 | 1 | 0,170 | 8 | 1,68 | 1 | 29 | 0,16 |
| 5 | YKY 5x25 | 25 | 5/1 | 35 | 1 | 0,170 | 7 | 1,51 | 1 | 29 | 0,15 |
| 6 | YKY 5x25 | 25 | 6/1 | 32 | 1 | 0,170 | 6 | 1,34 | 1 | 29 | 0,12 |
| 7 | YKY 5x25 | 25 | 7/1 | 35 | 1 | 0,170 | 5 | 1,17 | 1 | 29 | 0,11 |
| 8 | YKY 5x25 | 25 | 8/1 | 35 | 1 | 0,170 | 4 | 1,00 | 1 | 29 | 0,10 |
| 9 | YKY 5x25 | 25 | 9/1 | 37 | 1 | 0,275 | 3 | 0,83 | 1 | 29 | 0,08 |
| 10 | YKY 5x25 | 25 | 10/1 | 31 | 1 | 0,275 | 2 | 0,55 | 1 | 29 | 0,05 |
| 11 | YKY 5x25 | 25 | 11/1 | 31 | 1 | 0,275 | 1 | 0,28 | 1 | 29 | 0,02 |
| | | | | 371 | 11 | | | 2,19 | | | 1,34 |

Tabela 5 Obliczenie spadku napięcia dla ist. SO4 **Obwód 2.**

| | Rodzaj | S | Nr | l | n | Pjed | n cał | P | kj | k | dU |
|----|----------|--------------------|------|------------|-----------|-------|-------|-------------|----|----|-------------|
| | | [mm ²] | | [m] | [szt] | [kW] | [szt] | [kW] | | | [%] |
| 1 | YKY 5x25 | 25 | 1/2 | 350 | 4 | 0,708 | 25 | 3,00 | 1 | 29 | 2,90 |
| 2 | YKY 5x25 | 25 | 2/2 | 35 | 1 | 0,071 | 21 | 2,29 | 1 | 29 | 0,22 |
| 3 | YKY 5x25 | 25 | 3/2 | 35 | 1 | 0,071 | 20 | 2,22 | 1 | 29 | 0,21 |
| 4 | YKY 5x25 | 25 | 4/2 | 35 | 1 | 0,071 | 19 | 2,15 | 1 | 29 | 0,21 |
| 5 | YKY 5x25 | 25 | 5/2 | 36 | 1 | 0,071 | 18 | 2,08 | 1 | 29 | 0,21 |
| 6 | YKY 5x25 | 25 | 6/2 | 35 | 1 | 0,071 | 17 | 2,01 | 1 | 29 | 0,19 |
| 7 | YKY 5x25 | 25 | 7/2 | 35 | 1 | 0,071 | 16 | 1,94 | 1 | 29 | 0,19 |
| 8 | YKY 5x25 | 25 | 8/2 | 35 | 8 | 0,566 | 15 | 1,87 | 1 | 29 | 0,18 |
| 9 | YKY 5x25 | 25 | 16/2 | 38 | 1 | 0,071 | 7 | 1,30 | 1 | 29 | 0,14 |
| 10 | YKY 5x25 | 25 | 17/2 | 35 | 1 | 0,170 | 6 | 1,23 | 1 | 29 | 0,12 |
| 11 | YKY 5x25 | 25 | 18/2 | 35 | 1 | 0,170 | 5 | 1,06 | 1 | 29 | 0,10 |
| 12 | YKY 5x25 | 25 | 19/2 | 35 | 1 | 0,170 | 4 | 0,89 | 1 | 29 | 0,09 |
| 13 | YKY 5x25 | 25 | 20/2 | 39 | 1 | 0,170 | 3 | 0,72 | 1 | 29 | 0,08 |
| 14 | YKY 5x25 | 25 | 21/2 | 39 | 1 | 0,275 | 2 | 0,55 | 1 | 29 | 0,06 |
| 15 | YKY 5x25 | 25 | 22/2 | 53 | 1 | 0,275 | 1 | 0,28 | 1 | 29 | 0,04 |
| | | | | 870 | 25 | | | 3,00 | | | 4,93 |

Spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

7. Zestawienie materiałów sieci kablowej.

Przebudowa oświetlenia drogowego

– ist. SO4 (GDDKiA)

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Kabel nN YKY 5x25 | 30/36 m |
| 2. Oprawa IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 600mA NW 4000K 70,8W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważna | 16 kpl. |
| 3. Oprawa IZYLUM 4 / 5308 / 120 LEDs 600mA NW 4000K 212,4W z zasilaczem z możliwością redukcji mocy oraz sterownikiem lokalnym lub równoważna | 3 kpl. |
| 4. Piasek | 3,84 m ³ |
| 5. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm | 31 m |

8. Zestawienie rozbiórek sieci kablowej.

Przebudowa oświetlenia drogowego

– ist. SO4 (GDDKiA)

- | | |
|-----------------------|---------|
| 1. Oprawa sodowa 150W | 16 kpl. |
| 2. Oprawa sodowa 250W | 3 kpl. |
| 3. Kabel nN YKY 5x25 | 30/36 m |

9. Zestawienie konstrukcji.

| |
|---|
| Ist SO4 – oświetlenie zlokalizowane w msc. Kraków, rejon: S7, węzeł Biezanów |
| konstrukcje oświetlenia kablowego: |

| nr konstrukcji | Wysokość całkowita słupa [m] | Klasa słupa | Klasa Drogi / Prędkość projektowana km/h | fundament | Długość wysięgnika | wysokość zawieszenia oprawy | oprawa | moc oprawy [W] | optyka | kąt odchylenia oprawy |
|-------------------|------------------------------|-------------|--|-----------|--------------------|-----------------------------|----------|----------------|--------|-----------------------|
| Obwód nr 2 | | | | | | | | | | |
| 1/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 2/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 3/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 4/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 5/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 6/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 7/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 8/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 9/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 10/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 11/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 12/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 13/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 14/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 15/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 16/2 | 10,0 | 0 | - | - | 1,5 | 10,0 | IZYLUM 2 | 70,8 | 5307 | 5° |
| 1/1/2 | 12,0 | 0 | - | - | 1,5 | 12,0 | IZYLUM 4 | 212,4 | 5308 | 5° |
| 2/1/2 | 12,0 | 0 | - | - | 1,5 | 12,0 | IZYLUM 4 | 212,4 | 5308 | 5° |
| 3/1/2 | 12,0 | 0 | - | - | 1,5 | 12,0 | IZYLUM 4 | 212,4 | 5308 | 5° |