
nSolve sp. z o.o.

ul. Macieja Rataja 6, 87-200 Wąbrzeźno

tel. 56 69 69 100

e-mail: biuro@nsolve.pl

EGZ. NR 2

STRONA TYTUŁOWA

nazwa inwestycji

Modernizacja energochłonnych opraw oświetleniowych w Wąbrzeźnie

Inwestor / Zleceniodawca:

Gmina Miasto Wąbrzeźno
ul. Wolności 18, 87-200 Wąbrzeźno

PROJEKT WYKONAWCZY

zespół projektowy:

OPRACOWANIE – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		PIECZĘĆ I PODPIS
inż. Rafał Baran	30.06.2024	

data opracowania:

30.06.2024

Zawartość projektu technicznego

1. Część ogólna
2. Opis techniczny
3. Efekt ekologiczny
4. Zestawienie materiałowe
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1. Część ogólna

a) Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego projektu technicznego jest zlecenie Gminy Miasto Wąbrzeźno. Pierwszym etapem realizacji było pozyskanie danych dotyczących istniejącego systemu oświetleniowego. W tym celu dokonano inwentaryzacji opraw oświetlenia ulicznego, w tym konstrukcji wsporczych, sposobu sterowania. Zgromadzone dane przedstawiono w tabelach inwentaryzacyjnych.

b) Zakres opracowania

- wymiana 175 opraw oświetlenia ulicznego
- wymiana przewodów WLZ od złączy
- wymiana/uzupełnienie złączy

c) Inwestor

Inwestorem jest Gmina Miasto Wąbrzeźno, ul. Wolności 18, 87-200 Wąbrzeźno

d) Wykonawca

Wykonawcą robót objętych niniejszą dokumentacją może być każda firma posiadająca wiedzę i możliwości techniczne do ich wykonania.

2. Opis techniczny

Głównym zadaniem jest modernizacja systemu oświetlenia drogowego poprzez wymianę 175 szt. na nowe wykonane w drugiej klasie ochrony p. por.(typy i moce projektowanych opraw wymienione są w zestawieniu w rozdziale 8 niniejszej dokumentacji), oprawy LED zgodnie z zestawieniem.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oświetlenia ulicznego powinien wykonać niezbędne uzgodnienia takie jak:

- a. Pozwolenie na zajęcie pasa ruchu drogowego od właściciela drogi ,wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej (zabezpieczenie miejsca prac, oznakowanie).
- b. Sprawy przekazania materiałów z demontażu (oprawy, wysięgniki), celem dalszej utylizacji,
- c. Uzgodnić harmonogram prac na sieci (harmonogram wyłączeń),

Przystępując do prac wykonawca powinien, przeszkolić pracowników z zakresu BHP, zapoznać ich z odpowiednimi instrukcjami.

Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiednie ubrania, narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonywania prac w tym zakresie.

W zakresie prac demontażowych należy wykonać:

1. demontaż oprawy:

- wykręcenie źródła światła (zmagazynowanie go w odpowiednim pojemniku na materiały szkodliwe),
- odłączenie przewodów WLZ od oprawy,
- odkręcenie uchwytów mocujących oprawę,
- demontaż WLZ (jeśli wymaga wymiany)

2. demontaż gniazd BNU (opcjonalnie)
 - wyjąć wkładkę topikową,
 - odjąć przewód od zacisku na BNU,
 - odkręcić BNU od konstrukcji mocującej,
 - odpiąć wraz z demontażem zacisku AL./Cu przewód fazowy sieci nn.

W/w materiały z demontażu należy przekazać i rozliczyć z inwestorem.

W zakresie prac montażowych należy wykonać:

1. montaż WLZ:

- WLZ wykonany powinien być z przewodu YDY 2x1,5mm na napięcie 750V, przewód wprowadzić do wysięgnika w rurce elastycznej z tworzywa typu PESZEL, jeden koniec WLZ przewód fazowy podpiąć do oprawki bezpiecznikowej izolowanej typu BZO-01, zaś przewód zerowy za pomocą zacisku AL./Cu podpiąć do przewodu zerowego sieci, drugi koniec WLZ podpiąć pod zacisk fazowy i zerowy oprawy.

2. montaż podstaw bezpiecznikowych słupowych BZO-01:

- zamontować bezpośrednio na linii, za pomocą odpowiedniego zacisku, podpiąć przewód zasilający za pomocą zacisku prądowego ALCu do bezpiecznika, od bezpiecznika poprowadzić przewód zasilenia oprawy, wyposażyć BZO-01 we wkładkę topikową 4A.

3. montaż opraw:

- oprawę odpowiedniego typu i mocy zgodnie z wykonanym zestawieniem
- za pomocą przewodu sprawdzić czy oprawa jest sprawna,
- sprawna, sprawdzoną oprawę zamontować za pomocą wbudowanych uchwyty do wysięgnika, następnie podłączyć przewody WLZ do zacisków fazowego i zerowego.

4. pomiary końcowe:

- należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia słupów i wysięgników.

Prace wykonać zgodnie z przedmiarem robót załączonym w niniejszej dokumentacji.

Zestawienie typów i mocy opraw przewidzianych do modernizacji (demontażu):

lp	lokalizacja	Typ oprawy	Ilość	Moc [W]	Moc łącznie [kW]
1	Plan Jana Pawła II	Parkowa	128	70	8,96
2	ul. Mickiewicza (Ogródek Jordanowski)	Parkowa	5	100	0,5
3	ul. Okrężna	Drogowa	3	250	0,75
4	Ul. Wiśniowa	Drogowa	10	250	2,5
	ul. Grudziądzka	Parkowa	3	100	0,3
	ul. Biskupa Jana Dantyszka	Parkowa	12	70	0,84
	ul. Akacyjowa	Parkowa	14	70	0,98
		łącznie:	175	łącznie:	14,83

W celu modernizacji oświetlenia przewidziano do zamontowania oprawy o typach i minimalnych strumieniach świetlnych przy zachowaniu maksymalnej mocy systemu oświetlenia zgodnie z poniższym zestawieniem:

lp	lokalizacja	Typ oprawy	Ilość	Moc [W]	Strumień świetlny oprawy[lm]	Moc łącznie [kW]
1	Plan Jana Pawła II	Parkowa typ 1	128	40	5050	5,12
2	ul. Mickiewicza (Ogródek Jordanowski)	Parkowa typ 1	5	40	5050	0,2
3	ul. Okrężna	Drogowa	3	61	9775	0,183
4	Ul. Wiśniowa	Drogowa	10	61	9775	0,61
5	ul. Grudziądzka	Parkowa typ 1	3	40	5050	0,12
6	ul. Biskupa Jana Dantyszka	Parkowa typ 2	12	36	3950	0,432
7	ul. Akacyjowa	Parkowa typ 2	14	36	3950	0,504
		łącznie:	175	łącznie:		7,169

Przy przygotowaniu dokumentacji zostały określone istotne parametry techniczne opraw LED rozumienie jako obligatoryjne dla wszystkich nowo instalowanych opraw:

Oprawa - Drogowa:

- Korpus odlewany ciśnieniowo z aluminium
- Strumień świetlny, minimalny dla całej oprawy LED podany w Lumenach określony został w dokumentacji dla każdego z typu oprawy LED
- Moc maksymalna wszystkich opraw LED (z uwzględnieniem wszystkich strat), rozumiana jako suma mocy zastosowanych opraw nie może być większa od sumy mocy opraw referencyjnych, zgodnie z założeniami projektu.
- Oprawa wyposażona w układy zasilnia umożliwiające zmianę ustawień związanych z poziomem redukcji mocy i jej okresami czasowym
- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby lub zamykany na klamrę lub klamry.
- Konstrukcja oprawy zapewniająca min. IP66 oraz min. IK09
- Układ kształtowania i dystrybucji bryły fotometrycznej zbudowany z aluminium
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem Dali
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania w zakresie zgodnym z przyjętym w wykonanych obliczeniach fotometrycznych
- Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -20st. do +30st
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Żywotność LED $\geq 1000000h$ L95B10
- Certyfikat CE, ENEC, ENEC+, ZD4i

Powyższe wymagania spełnia np. oprawa BGP026 firmy PHILIPS.

Oprawa: Parkowa typ 1

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Strumień świetlny, minimalny dla całej oprawy LED podany w Lumenach określony został w dokumentacji dla każdego z typu oprawy LED
- Moc maksymalna wszystkich opraw LED (z uwzględnieniem wszystkich strat), rozumiana jako suma mocy zastosowanych opraw nie może być większa od sumy mocy opraw referencyjnych, zgodnie z

założeniami projektu.

Montaż na słupach z wysięgnikami, wysięgnikach, kinkietach z zakończeniem $\varnothing 42 \times 40$ mm

- Podłączenie do zewnętrznego systemu sterowania poprzez interfejs DALI (opcjonalna obsługa analogowego sygnału 1-10V),
- Możliwość zaprogramowania wielostopniowego ściemnienia oprawy- do 5 przedziałów czasowych w zakresie od 10 do 100% mocy nominalnej,
- Zabezpieczenie temperaturowe modułu LED przed przegrzaniem, w przypadku niezamierzonej pracy oprawy w ciągu dnia,
- Regulacja mocy/strumienia świetlnego oprawy- opcja ustawienia innej wartości niż katalogowa, w zakresie 30-100% mocy lub nominalnego strumienia
- Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy od -40st. do +55st. Celsjusza
- Wydajność oprawy LED min.: 100 lm z 1W z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz strat układu optycznego.
- Przewidywany czas eksploatacji L90B10- 100 000 h
- Stopień ochrony IP 66
- Współczynnik oddawania barw >70
- Klosz PMMA przezroczysty
- Certyfikat CE, ENEC, ENEC+, ZD4i

Powyższe parametry spełnia na przykład oprawa OW LED firmy ROSA.

Oprawa Parkowa typ 2

- Montaż bezpośrednio na słupie lub na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60 \times 50$ mm
- Stopień ochrony IP 65
- Materiał daszek – ukształtowana blacha aluminiowa, klosz – mrożony cylindryczny $\varnothing 200$ mm (PMMA)
- korpus oprawy – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy, malowany
- Zakres temperatur pracy od -40°C do +40°C
- Przewidywany czas eksploatacji L90B10- 100 000 h
- Współczynnik oddawania barw CRI >70
- Częstotliwość napięcia zasilania 50/60Hz
- Współczynnik mocy ≥ 0.95
- Liczba diod 1
- Oprawa posiada możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez interfejs DALI (opcjonalna obsługa analogowego sygnału 1-10V).
- Certyfikat CE, ENEC, ENEC+, ZD4i

Powyższe parametry spełnia na przykład oprawa ELBA LED firmy ROSA.

Bilans mocy

Rodzaj	Ilość	Moc sumaryczna [kW]
Oprawy demontowane	175	14,83
Oprawy montowane	175	7,169
	Różnica	7,661

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych po uprzednim uzgodnieniu tego faktu z Inwestorem. W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych za zgodą i wiedzą Inwestora w celu osiągnięcia zamierzonego efektu ekologicznego należy przedstawić obliczenia fotometryczne z wykorzystaniem proponowanych opraw. Proponowane oprawy nie mogą posiadać parametrów gorszych niż oprawy wykorzystane do obliczeń referencyjnych a odstępstwo od całkowitego bilansu mocy po modernizacji nie powinno być większe niż 2%.

Dla każdej oprawy na liniach kablowych należy zainstalować izolowane gniazdo bezpiecznikowe w II klasie ochronności z wkładką topikową BiWts-4A, w razie konieczności wymienić należy pozostałe złącza w lampie.

Ochrona odgromowa i uziemienia

Zmierzyć wartości uziemienia każdej lampy. Wartość uziemienia nie może przekroczyć 10Ω. Jeżeli występuje to zaleca się spięcie uziomów szafek z istniejącym uziomem słupa linii nN (po sprawdzeniu i uzyskaniu wymaganej wartości uziemienia).

Należy sprawdzić stan ograniczników przepięć na liniach i w przypadku braku lub uszkodzenia wymienić na nowy.

3. Efekt ekologiczny

W chwili obecnej moc zainstalowanych i przeznaczonych do wymiany opraw oświetleniowych na terenie będącym przedmiotem opracowania wynosi 15,37 kW co przy 4380 (12h/dobę) godzinach działania urządzeń w skali roku daje 67,32 MWh zużytej energii elektrycznej. Ilość zużytej energii przekłada się na wielkość emisji szkodliwego dla środowiska dwutlenku węgla (CO₂). Wykorzystując do obliczeń wartość współczynnika emisji określonego przez NFOŚ w grudniu 2023 roku na poziomie 0,685, emisja CO₂ odpowiadająca takiej ilości zużytej energii elektrycznej kształtuje się na poziomie 46,11 Mg.

Parametr	Moc [kW]	Czas świecenia w ciągu roku [h]	Roczne zużycie energii [MWh]	Roczna emisja CO ₂ [Mg]
Przed modernizacją	14,83	4380	64,96	44,5
Po modernizacji	7,169	4380	31,4	21,5
Różnica	- 7,661		- 33,56	- 23
Redukcja emisji CO ₂ [%]				51,65

Wymiana istniejących opraw na oprawy wykorzystujące technologię LED spowoduje znaczną redukcję zużycia energii elektrycznej pochłanianej przez oświetlenie uliczne na przedmiotowym terenie oraz ogromne zmniejszenie emisji do atmosfery szkodliwych gazów cieplarnianych. Dodatkowo wykorzystanie innowacyjnego systemu sterowania oświetleniem gwarantuje redukcję emisji CO₂ na poziomie wyższym niż 51,65%.

4. Zestawienie materiałowe

Lp.	Rodzaj materiału	Ilość
1.	Oprawa typu: Drogowa	13 szt
2.	Oprawa typu: Parkowa typ 1	136 szt.
3.	Oprawa typu: Parkowa typ 2	26 szt.
4.	Złącze bezpiecznikowe słupowe	Według potrzeb
5	Kabel OMY 2x1,5 mm ²	Według potrzeb
6	Ogranicznik przepięć	Według potrzeb

Zasadność stosowania wymienionych w zestawieniu elementów fakultatywnych należy potwierdzić wizją lokalną przed rzysztaniem do realizacji.

5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- a) Istniejące obiekty budowlane:
 - projekt obejmuje wykonanie wymiany elementów oświetlenia drogowego na istniejącej sieci oświetleniowej na terenie Miasta Wąbrzeźno.
- b) Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - zagrożenie stwarzać mogą roboty wykonywane w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia. Podłączenie obwodu oświetleniowego na słupie istniejącej linii napowietrznej będzie wykonywane przy wyłączonym napięciu.
- c) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz czas i miejsce ich wystąpienia opisane zostały w art. 21a ust. 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane.
 - Z pośród wymienionych tam prac wykonywane będą:
 - prace w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia, związane z przyłączeniem do istniejącej sieci elektroenergetycznej.
 - prace na wysokości powyżej 5 m
- d) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktarzu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - zatrudnieni pracownicy powinni mieć aktualne uprawnienia eksploatacyjne i dozоровe SEP. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić instruktaż, który pracownicy powinni potwierdzić pisemnie.
- e) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń
 - miejsce prowadzonych robót powinno być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 nr 120 poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.) oraz na podstawie Prawa Budowlanego art. 21a ust. 1a pkt. 2 oraz ust. 2 pkt. 1 (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z 2006r.).