



TECH-MET Sp. z o.o.

ul. Wańkowicza 20, 58-304 Wałbrzych

NIP 886-298-95-85 REGON: 363068241 tel: 537 175 595, 604 773 988

email: biuro@techmet.walbrzych.pl www.techmet.walbrzych.pl

„

Inwestor	Zarząd Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta w Wałbrzychu 58-300 Wałbrzych, ul. Jana Matejki 1 tel. (74) 64-14-400, fax (74) 64-14-404
Nazwa Inwestycji	Wymiana oświetlenia ulicznego na wybranych ulicach w Wałbrzychu
Rodzaj opracowania:	UPROSZCZONA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
Lokalizacja	Wałbrzych – wybrane ulice
Branża	Elektryczna

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Marek Wietrzykowski	UAN.VI-6/3/125/90	

Oświadczenie: niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia, któremu ma służyć

Data opracowania: **Kwiecień 2017r.**

TECH-MET Sp. z o.o.

ul. Wańkowicza 20, 58-304 Wałbrzych NIP: 886-298-95-85 REGON: 363068241

tel.: 537 175 595, 604 773 988 email: biuro@techmet.walbrzych.pl

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Inwestor.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
1.4. Podstawa opracowania.....	3
2. Istniejące uwarunkowania realizacyjne.....	3
2.1. Inwentaryzacja opraw oraz sieci oświetleniowej	3
2.2. Przyporządkowanie klas oświetleniowych	3
2.3. Dobór mocy opraw	4
3. Wymagania dla sprzętu oświetleniowego	4
3.1. Wymagania dla oprawy drogowej w technologii LED:	4
3.2. Wymagania dla oprawy parkowej w technologii LED:	5
3.3. Wymagania dla oprawy drogowej stylizowanej w technologii LED:	6
3.4. Wymagania dla oprawy parkowej stylizowanej w technologii LED.....	7
3.5 Wymagania dla oprawy drogowej ze źródłem sodowym:	8
3.6 Wymagania dla źródeł światła sodowych:	8
4. Wymiana słupów oświetleniowych.....	9
4.1. Wymagania materiałowe dla słupów stalowych.....	9
5. Ochrona od porażen.	9
6. Odtworzenie nawierzchni.....	9
7. Odbiór obiektu.....	9
8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie realizacji inwestycji	10
9. Uwagi końcowe	10
10. Załączniki:.....	10

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiana oświetlenia ulicznego na wybranych ulicach miasta Wałbrzycha.

1.2. Inwestor

Gmina Wałbrzych - Zarząd Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta w Wałbrzychu.

1.3. Cel i zakres opracowania

Niniejszy projekt wymiany oświetlenia drogowego na terenie Miasta Wałbrzycha, wykonano dla Zarządu Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta w Wałbrzychu. Ma on na celu określenie zakresu i kierunków działania w procesie modernizacji oświetlenia drogowego dla osiągnięcia normatywnego oświetlenia przy minimalnej mocy zainstalowanych urządzeń oświetleniowych.

1.4. Podstawa opracowania

- umowa i uzgodnienia z investorem;
- warunki techniczne;
- inwentaryzacja z natury istniejącego sprzętu oraz sieci oświetleniowej;
- schematy jedno-kreskowe obwodów oświetleniowych;
- normy i przepisy budowy;
- norma PN-EN 13201 dotycząca oświetlenia dróg.

2. Istniejące uwarunkowania realizacyjne

2.1. Inwentaryzacja opraw oraz sieci oświetleniowej

Modernizacja oświetlenia drogowego wykonana została na podstawie inwentaryzacji instalacji i urządzeń oświetleniowych na analizowanym obszarze. Dane zawarte w inwentaryzacji stanowiły podstawę do wykonania komputerowych obliczeń parametrów oświetleniowych z zastosowaniem energooszczędnych opraw oświetleniowych oraz analizy technicznej i ekonomicznej systemu oświetlenia drogowego.

2.2. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Inwentaryzując system oświetleniowy dla analizowanej drogi, poziomy wymagań oświetleniowych dostosowano do klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej drogi oraz zaobserwowanego ruchu. Przyporządkowano, poszczególnym rodzajom dróg odpowiednie

kategorii oświetlenia, które ustalono na podstawie wskazań normy PN-EN 13201, a następnie przyporządkowano im klasy.

2.3. Dobór mocy opraw

Za podstawę doboru opraw i źródeł światła przyjęto obliczenia wykonane zgodnie z wymaganiami dla dobranych klas oświetlenia. Obliczenia parametrów oświetleniowych wykonano za pomocą programu DIALUX. Do obliczeń projektu modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Wałbrzycha wykorzystano oprawy firmy Schreder typu Eger, Ampera, Ambar, Calla, Valentino.

Dla ulic o nawierzchni nieutwardzonej można nie stosować norm poziomu oświetlenia, jeżeli jednak ulice nieutwardzone przebiegają na terenie zabudowanym lub przenoszą ruch pieszki, ze względów bezpieczeństwa publicznego powinny być oświetlone.

Dobór mocy opraw uwzględnia montaż nowych opraw oświetleniowych na każdym słupie. W zakresie modernizacji oświetlenia ulicznego należy wymienić istniejące oprawy na nowe zgodnie z projektem.

3. Wymagania dla sprzętu oświetleniowego

3.1. Wymagania dla oprawy drogowej w technologii LED:

1. oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66 oraz być wyposażona w system regulujący ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz oprawy, który minimalizuje zjawisko kondensacji pary wodnej;
2. korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia min. IK 08;
3. klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła (odporności na uderzenia min. IK 08);
4. w przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie;
5. trzpień mocujący oprawę powinien umożliwiać montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na regulację kąta nachylenia oprawy od 0° do 10°;
6. elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż;
7. oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4100K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
8. panel LED powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Panel LED powinien stanowić integralną całość i nie być rozczłonkowany na pojedyncze moduły połączone ze sobą połączeniami lutowanymi;

9. oprawa powinna być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym. Każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, ażeby w przypadku przepalenia się którejś z diod zmienił się jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (powinna być zachowana równomierność oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej drogi);
10. oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający w przyszłości integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji (sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI);
11. oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - system umożliwiający zachowanie w całym okresie eksploatacji przewidzianym na 20 lat, wymaganych poziomów parametrów oświetleniowych, eliminujący zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji tych poziomów (również mocy opraw) przy rozwiązaniach wymagających stosowania zapasu projektowego dla zachodzących zmian strumienia świetlnego w czasie eksploatacji;
12. oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;
13. oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC.
14. oprawy wykonane w II klasie ochronności;
15. możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa;
16. współczynnik mocy $> 0,9$;
17. zakres temperatur pracy: $-35^{\circ}\text{C} \geq T_o \geq 45^{\circ}$;
18. zakłócenia sieci elektrycznej THD $< 20\%$;
19. konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED oraz beznarzedziową wymianę układów zasilających;
20. wyposażona w system optymalnego odprowadzania ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym a układem optycznym) oraz wyposażona w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu;
21. oprawa musi być wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu;

3.2. Wymagania dla oprawy parkowej w technologii LED:

1. oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66;
2. korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia min. IK 08;
3. klosz opraw wykonany z materiału o wytrzymałości nie mniejszej jak IK08 o zwiększonej odporności na promieniowanie UV;
4. montaż oprawy powinien się odbywać bezpośrednio na słupie;
5. oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający w przyszłości integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji (sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI);

6. oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4100K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
7. oprawy wykonane w II klasie ochronności;
8. oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC.
9. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009;
10. oprawa musi posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;
11. utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)

3.3. Wymagania dla oprawy drogowej stylizowanej w technologii LED:

1. oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66;
2. korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia min. IK 08;
3. klosz opraw wykonany z materiału o wytrzymałości nie mniejszej jak IK08, o zwiększonej odporności na promieniowanie UV;
4. trzpień mocujący oprawę powinien umożliwiać montaż podwieszany;
5. oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4100K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
6. panel LED powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Panel LED powinien stanowić integralną całość i nie być rozczłonkowany na pojedyncze moduły połączone ze sobą połączeniami lutowanymi;
7. oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający w przyszłości integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji (sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI);
8. oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - system umożliwiający zachowanie w całym okresie eksploatacji przewidzianym na 20 lat, wymaganych poziomów parametrów oświetleniowych, eliminujący zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji tych poziomów (również mocy opraw) przy

- rozwiązaniach wymagających stosowania zapasu projektowego dla zachodzących zmian strumienia świetlnego w czasie eksploatacji;
9. oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;
 10. oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE;
 11. oprawy wykonane w II klasie ochronności;
 12. możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa;
 13. współczynnik mocy $> 0,9$;
 14. zakres temperatur pracy: $-35^{\circ}\text{C} \geq T_o \geq 45^{\circ}$;
 15. zakłócenia sieci elektrycznej THD $< 20\%$;
 16. konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED oraz beznarzedziową wymianę układów zasilających;
 17. utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 – TM-21).

3.4. Wymagania dla oprawy parkowej stylizowanej w technologii LED

1. oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66;
2. korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia min. IK 08;
3. klosz opraw wykonany z materiału o wytrzymałości nie mniejszej jak IK08 o zwiększonej odporności na promieniowanie UV;
4. montaż oprawy powinien odbywać się bezpośrednio na słupie lub od góry;
5. oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający w przyszłości integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji (sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI);
6. oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4100K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
7. oprawy wykonane w II klasie ochronności;
8. oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE;
9. wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009;
10. oprawa musi posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;

3.5 Wymagania dla oprawy drogowej ze źródłem sodowym:

1. korpus opraw wykonany z odlewu aluminiowego, o wytrzymałości na uderzenia IK 08;
2. oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66, w przypadku konstrukcji dwukomorowej zarówno dla komory lampowej jak i komory osprzętu oraz być wyposażona w system regulujący ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz oprawy, który minimalizuje zjawisko kondensacji pary wodnej, odporność na działanie czynników atmosferycznych;
3. uchwyt montażowy oprawy o śr. max. 60 mm. powinien umożliwiać płynną zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie min. +/- 15⁰ zarówno na wysięgniku, jak i bezpośrednio na słupie;
4. oprawy wykonane w II klasie ochronności;
5. oprawy powinny być wyposażone w stateczniki z zabezpieczeniem termicznym;
6. dopuszcza się zastosowanie stateczników elektronicznych z wyłączeniem urządzeń wysokiej częstotliwości pracy;
7. oprawy muszą posiadać regulację rozsyłu światła realizowaną przez zmianę wzajemnego położenia źródła światła i odbłyśnika w co najmniej 3 oznaczonych pozycjach mających udokumentowanie w dostępnych bazach danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;
8. klosz opraw wykonany z materiału o wytrzymałości nie mniejszej jak IK08, o zwiększonej odporności na promieniowanie UV;
9. panel osprzętu elektrycznego wykonany z tworzywa, demontowany bez użycia narzędzi z oprawy zamontowanej na słupie i podłączonej do zasilania,
10. beznarzędziowa wymiana źródła światła i panela osprzętu od dołu,
11. odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium jako jednoczęściowy, chroniony od góry korpusem,
12. oprawa musi posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych

3.6 Wymagania dla źródeł światła sodowych:

Źródła światła sodowe:

- źródła wysokoprężne sodowe o podwyższonej skuteczności świetlnej;
- minimalne wartości strumienia świetlnego i skuteczności świetlnej

MOC	Strumień świetlny	Skuteczność świetlna
70W	6 600 lm	94,3 lm/W
100W	10 700 lm	107,0 lm/W
150W	17 500 lm	116,7 lm/W

- nie przewiduje się stosowania wyższych mocy lamp;
- lampy powinny posiadać deklaracje zgodności CE;

- średnia trwałość źródeł światła powinna być na poziomie minimum 20.000 godzin świecenia;

4. Wymiana słupów oświetleniowych.

Dla poprawienia parametrów oświetleniowych zaprojektowano wymianę słupów oświetleniowych. Nowe słupy staną dokładnie w miejscach słupów istniejących.

4.1. Wymagania materiałowe dla słupów stalowych

1. słup wkopywany musi posiadać zabezpieczenie przed korozją części podziemnej oraz do wysokości 0,5m części nadziemnej elastomerem lub materiałem o podobnych właściwościach w kolorze zbliżonym do koloru słupa;
2. słupy wkopywane w ziemię muszą być rurowe stożkowe (zbieżne) stalowe;
3. słupy i wysięgniki muszą być ocynkowane ogniowo;
4. słupy przystosowane do III strefy wiatrowej;
5. słupy muszą być kompatybilne ze wszystkimi rodzajami wysięgników;
6. otwór, przez który wprowadzany jest kabel do słupa powinien być zabezpieczony (wykończony) w sposób zapobiegający uszkodzeniom kabla.
7. wysięgniki powinny być wykonane jako łukowe;
8. wysięgnik w połączeniu ze słupem powinny pozwalać na montaż opraw oświetleniowych na wysokości 8m, 8,5m, 9m, 10m.

5. Ochrona od porażień.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosować szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z zaciskiem PEN na tabliczce bezpiecznikowej.

6. Odtworzenie nawierzchni

Odtworzenie nawierzchni po przeprowadzonych pracach ziemnych należy wykonać zgodnie z wytycznymi ZDKiUM w Wałbrzychu.

7. Odbiór obiektu

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg obowiązujących przepisów i norm, zasad ogólnych i instrukcji producentów. Wszystkie urządzenia powinny posiadać atesty lub deklarację zgodności.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączeń przewodów;
- oznaczenia przewodów;
- trwałości zamocowanego osprzętu;
- umieszczenia schematów i napisów.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie realizacji inwestycji

W celu bezpiecznego wykonania inwestycji należy sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z art. nr 20 Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury nr 151 z dnia 27.08.2002r.

W planie należy przewidzieć zapewnienie bezpieczeństwa robót związanych:

- z niebezpieczeństwem upadku z wysokości powyżej 5,0m;
- z zastosowaniem urządzeń dźwigowych;
- w pobliżu czynnych sieci elektroenergetycznych;
- w pobliżu czynnych sieci gazowych.

9. Uwagi końcowe

Całość Instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z dokumentacją projektową. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.

10. Załączniki:

1. Zestawienie opraw do wymiany;
2. Zestawienie słupów do wymiany;
3. Obliczenia fotometryczne.