



NR ARCH 026/2014

**PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY
OŚWIETLENIA KŁADKI DLA PIESZYCH
W USTRONIU**

INWESTOR: Miasto Ustroń

ul. Rynek 1

43-450 Ustroń

OBIEKT: OŚWIETLENIE KŁADKI DLA PIESZYCH

ADRES: Ustroń

ul. Nadrzeczna, działki nr: 5014/69

Jednostka ewidencyjna 240302_1, Ustroń, Obręb 0004 Ustroń

Kody CPV:

Grupa: 45300000-0

Klasa: 45310000-3

Kategorie robót:

SSE-01 45316100-6

Roboty instalacyjne w budynkach

Roboty instalacyjne elektryczne

Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

PROJEKTOWAŁ:

inż. DARIUSZ BIAŁECKI

upr. nr SLK/0940/PWOE/05

Gołkowice, lipiec 2014

EGZEMPLARZ 1 2 3 4 5 A

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny	3-6
2. Obliczenia techniczne	7-12
3. IBIOZ	13-15
4. Warunki techniczne podłączenia wydane przez TAURON	16-17
5. Zgoda RZGW	18-19
6. Spis rysunków	
E-01 Szkic orientacyjny 1:10000	26
E-02 Projekt zagospodarowania terenu 1:500	27
E-03 Schemat zasilania w energię elektryczną	28
E-04 Schemat połączeń DMX instalacji oświetlenia	28
E-05 Widok elewacji szafki SO	29
E-06 Plan instalacji elektrycznych widok kładki z boku i z góry	30
E-07 Przekrój przez kładkę A – A	29
E-08 Rysunek obudowy na oprawy C1 podświetlające wanty	29
7. Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta	31-34
8. Zestawienie podstawowych materiałów	35

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wydane przez TAURON
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe
- Karty katalogowe

1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlano – wykonawczego instalacji iluminacji kładki dla pieszych nad rzeką Wisłą w Ustroniu dz. nr 5014/69. Inwestorem jest Urząd Miasta w Ustroniu.

1.3 DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie opraw:	kablowe ziemne,
Typ przewodu:	YKYżo 3x1,5
Napięcie zasilania:	230 V
Moc przyłączeniowa:	Pp=3,0 kW
Pomiary energii:	licznik jednofazowy, bezpośredni 230V
Układ sieci:	TT
System ochrony:	szybkie wyłączenie+ RCD
Ilość opraw:	68 szt.

1.4 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

W miejscu pokazanym na projekcie zagospodarowania terenu zabudowane zostanie szafka oświetleniowa kładki SO. Szafkę zabudować obok złącza kablowo – pomiarowe ZK1b+1P. Do szafki SO ze złącza ZK1b+1P zasilanie doprowadzone zostanie kablem YKYżo 5x6 zgodnie ze schematem.

1.5 SZAFKA OŚWIETLENIOWA SO

Szafę SO posadowić jako wolnostojącą obok złącza ZK1b+1P. Z szafki SO wyprowadzić kable YKY 3x1,5 do zasilania poszczególnych obwodów oświetleniowych oraz przewody DMX 512 do sterowania oprawami. Widok szafki pokazano na rys. E-05.

1.6 TRASY KABLOWE

Okablowanie wykonać kablami z żyłami miedzianymi o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1kV typu YKYžo 3x1,5 Osprzęt – puszki do przyłączenia opraw: z szarego tworzywa izolacyjnego szczelne IP 67 n/k i n/b mostu.

Od „SO” do konstrukcji mostu wszystkie kable prowadzić w wspólnej rurze osłonowej AROT SV-32 a na moście w gładkich szarych winidurowych rurkach RL-28 n/k i n/b mostu.

1.7 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W celu ochrony przeciwporażeniowej przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TT) i wyłączniki różnicowoprądowe. Od złącza kablowo – pomiarowego ZK1b+1P jest osobno wyprowadzony przewód PE i przewód N.

Na całej długości obwodów oświetleniowych żyłą ochronną będzie przewód PE.

1.8. OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy zostały dobrane w taki sposób aby zapewniały możliwe długą bezobsługową pracę. W tym celu dobrane zostały oprawy ze źródłami światła LED. Zapewniają one bardzo długą eksploatację, a dodatkowo są bardziej odporne na wstrząsy i wibracje występujące podczas pracy mostu, powodujące mocne skrócenie „życia” w przypadku standardowych źródeł. Dodatkowo dla wybranej koncepcji – możliwość łączenia, zmiany koloru i ściemniania- są to najbardziej energooszczędne źródła ze wszystkich dostępnych obecnie na rynku. Dzięki temu możliwa była redukcja mocy w stosunku do rozwiązania na typowych oprawach i źródłach o ponad 30% w kosztach utrzymania iluminacji.

Oprawa BAND2 RGB 28W – symbol na rysunkach B1

IP 66

Klasa bezpieczeństwa elektrycznego = I

Moc oprawy - P= 28W

Źródła światła - LED RGB

Ilość LED - 12 szt.

Typ rozsyłu światła - eliptyczny 12/48 st.

Wymiary oprawy: 85x115x630 mm

Średni trwałość - 40 000 godzin Ta 25°C

- oprawa przystosowana do sterowania w standardzie DMX: z układem zasilającym 230VAC oraz sterującym DMX,

- obudowa z odlewu aluminiowego, klosz z hartowanego szkła,

- kolor oprawy szary,

Oprawy przykręcić do konstrukcji kładki zgodnie z rysunkami, będą podświetlały dźwigary mostu oraz taflę wody.

Oprawa Contrast II M RGB 42W – symbol na rysunkach C1

IP 66

IK08

Klasa bezpieczeństwa elektrycznego = II

Moc oprawy - P= 42W

Źródła światła - LED RGB

Ilość LED - 12 szt.

Prąd zasilania źródeł LED - $I=700\text{mA}$

Typ rozsyłu światła - symetryczny 8st.

Maksymalna światłość $I_{\text{max}}=44967\text{ cd/klm}$

Skuteczność oprawy 20lm/W

Wymiary oprawy: $355 \times 195 \times 95\text{ mm}$

Średni czas życia - 40 000 godzin @ $L70\text{ Ta }25^\circ\text{C}$

Możliwość zmiany konta rozsyłu za pomocą dodatkowych refraktorów/filtrów.

- oprawa przystosowana do sterowania w standardzie DMX: z układem zasilającym 230VAC oraz sterującym DMX,

- obudowa z odlewu aluminiowego, klosz z hartowanego szkła o grubości 4mm,

- kolor oprawy srebrnoszary matowy,

Oprawy przykręcić do konstrukcji kładki zgodnie z rysunkami, będą podświetlały wanty mostu.

Oprawy od strony ulicy Nadrzecznej zabudować w osłonach wandaloodpornych przykręconych do podłoża fundamentu.

Oprawa Contrast II L RGB 95W – symbol na rysunkach C2

IP 66

IK08

Klasa bezpieczeństwa elektrycznego = II

Moc oprawy - $P=95\text{W}$

Źródła światła - LED RGB

Ilość LED - 36 szt.

Prąd zasilania źródeł LED - $I=700\text{mA}$

Typ rozsyłu światła - symetryczny 8st.

Maksymalna światłość $I_{\text{max}}=46163\text{ cd/klm}$

Skuteczność oprawy 25lm/W

Wymiary oprawy: $407 \times 295 \times 95\text{ mm}$

Średni trwałość - 40 000 godzin @ $L70\text{ Ta }25^\circ\text{C}$

Możliwość zmiany konta rozsyłu za pomocą dodatkowych refraktorów/filtrów.

- oprawa przystosowana do sterowania w standardzie DMX: z układem zasilającym 230VAC oraz sterującym DMX,

- obudowa z odlewu aluminiowego, klosz z hartowanego szkła o grubości 4mm,

- kolor oprawy srebrnoszary matowy,

Oprawy przykręcić do konstrukcji kładki zgodnie z rysunkami, będą podświetlały filary mostu.

Oprawa Qba LED RGB 36W – symbol na rysunkach P1

IP 66

IK08

Klasa bezpieczeństwa elektrycznego = I

Moc oprawy - $P=36\text{W}$

Źródła światła - LED RGB

Ilość LED - 8 szt.

Typ rozsyłu światła - symetryczny 12st.

Wymiary oprawy: $229 \times 146 \times 203\text{ mm}$

Możliwość zmiany konta rozsyłu za pomocą dodatkowych refraktorów/filtrów.

- oprawa przystosowana do sterowania w standardzie DMX: z układem zasilającym 230VAC oraz sterującym DMX,

-obudowa, ramka i wyposażenie dodatkowe: aluminium odlewane ciśnieniowo ENAB44100 pomalowane na szaro strukturalną farbą proszkową. Śruby obudowy: stal nierdzewna. Śruby do montażu wyposażenia: niklowany mosiądz. Klosz: szkło hartowane

Oprawy przykręcić do konstrukcji kładki zgodnie z rysunkami, będą podświetlały filary mostu od strony wewnętrznej.

1.9. SYSTEEM STEROWANIA

System sterowania wykonany zostanie w oparciu w magistralę sterującą DMX, zarządzającą indywidualnie każdą z opraw wykonaną w wersji RGB DMX. System będzie wyposażony w następujące element:

- sterowniki DMX 512 IP65,

- rozdzielacz DMX IP 65,

sterowniki posiada następujące cechy:

o pełna zgodność ze standardem DMX,

o programowanie przedziałów czasowych dzięki wewnętrznemu zegarowi astronomicznemu i kalendarzowi,

o wyposażony w przyciski selekcji znajdujących się na sterowniku,

o możliwość wykorzystanie adaptera port x 8 do zastosowania zdalnych

wyzwalaczy (komutator, przekaźniki itd.).

o oprogramowanie do sterownika powinno być w języku polskim,

Iluminacja kładki wykonana została oprawami umożliwiającymi zmianę koloru światła, oraz ich indywidualne załączanie, wyłączanie i dowolne ściemnianie. Pozwoli to na dynamiczną zmianę wyglądu mostu. Umożliwi także wprowadzanie sezonowych czy też świątecznych scen iluminacyjnych.

System będzie umożliwiał zaprogramowanie scen świetlnych i ich automatyczną zmianę, według wcześniej zaprogramowanego na cały rok scenariusza. Możliwe także będzie załączanie i wyłączanie wybranych grup opraw iluminacyjnych, tak aby nocny obraz mostu mógł być jeszcze bardziej zmienny i dynamiczny.

1.10. UWAGI KOŃCOWE

- Prace muszą wykonywać osoby o odpowiednich kwalifikacjach zgodnie z Dz.U. nr 54 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 „Prawo energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 kwietnia 2003r.
- W czasie prac montażowych miejsca niebezpieczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych – część V. Instalacje elektryczne” oraz PN i wiedzą techniczną.
- Wszystkie elementy metalowe instalacji elektrycznej, które nie posiadają fabrycznego zabezpieczenia przed korozją, należy pomalować farbą rdzochronną. Płaskowniki i druty stalowe ocynkowane należy sprawdzić na ciągłość ocynkowania.

- Instalacje elektryczne wykonać należy po wykonaniu prac instalacyjnych i budowlanych. W trakcie robót budowlano-montażowych i posadzkarskich, należy skoordynować układanie rur ochronnych, wnęk, przepustów.
- Po wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie próby i pomiary.
- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji i pomiar rezystancji uziemienia.
- Zgłoszenie robót stanowi podstawę do realizacji inwestycji
- Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego
- Zgodnie z art. 27 ustawy z dnia 17 maja 1989r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” (DZ. U. Nr 20 poz. 163) przed przystąpieniem do realizacji inwestycji Inwestor zobowiązany jest zlecić do jednostki wykonawstwa geodezyjnego upoważnionej do wykonywania robót geodezyjnych następujące prace:
 - a) wytyczenie w terenie elementów projektowanych,
 - b) pomiary powykonawcze, inwentaryzacja w przypadku urządzeń podziemnych przed ich zasypaniem,
- Zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić projektantowi,
- Wszystkie odstępstwa należy uzgadniać z osobą pełniącą nadzór.

OPRACOWAŁ:

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 BILANS MOCY

Moc przyłączeniowa (z wtp)	P_p= 3,0 kW
Moc zainstalowana	P_i= 3,0 kW
Współczynnik jednoczesności	k_j= 1,0
Moc maksymalna	P_m= 3,0 kW

2.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc maksymalna P_m= 3,0 kW

Prąd maksymalny I_m

$$I_m = \frac{P_m}{(\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{3,0}{(0,23 \cdot 0,93)} = 14,02 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie główne w złączu ZK1b+1P, przyjęto rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00 160A z wkładką WTN-00gG/16A. Dla zasilania poszczególnych obwodów oświetleniowych dobrano kabel YKYżo 3x1,5 0,6/1kV o I_{dd}=19,5 A. Jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych w szafce SO zastosowano wyłączniki nadprądowe CLS6 B-10A

2.3 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”

2.3.1 DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH

P	– moc maksymalna czynna [W],
l	– długość przyłącza [m]
γ	– konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S	– przekrój przyłącza [mm ²]
U _n	– napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

2.3.2 DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH

P	– moc maksymalna czynna [W],
l	– długość przyłącza [m]
γ	– konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S	– przekrój przyłącza [m]
U_n	– napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

2.4 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARCIOWYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY RZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

2.4.1. OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$R_Z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$

$$X_Z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

$$Z_s = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2}$$

gdzie:

R_Z, X_Z	- rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]
R_T, X_T	- rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]
R_L, X_L	- rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]
Z_s	- impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

2.4.2. OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

I_a	- prąd zwarciovowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]
U_0	- napięcie fazowe względem ziemi [V]

2.4.3. OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

k	- krotność zadziałania zabezpiecz. zwarciovego (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu $t=5,0s$
I_b	- wartość wkładki zabezpieczenia zwarciovego [A]

UWAGI!

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przyjęto parametry stacji transformatorowej i linii zasilającej podane w warunkach przyłączenia do sieci.

Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”

2.5 WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

$$k_d \cdot \Delta \vartheta \cdot I_z \geq l \cdot \Delta v \cdot I_{Bm}$$

gdzie:

- k_d - współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego
- $\Delta \vartheta$ - współczynnik temperaturowy
- I_z - wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]
- l - współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
- Δv - współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
- I_{Bm} - wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-t_d/T}}}$$

gdzie:

- t_d - czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)
- T - cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0'}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}}$$

gdzie:

- ϑ_{dd} - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu
- ϑ_0 - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)
- ϑ_0' - obliczeniowa temperatura otoczenia

Wyniki obliczeń przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą przedstawiono w tabeli „PRZECIĄŻENIE”

OPRACOWAŁ: