

REKREACYJNO-SPORTOWA REWITALIZACJA PARKU PRZYJAŹNI W KALISZU

DZIAŁKI NR EW. 4/1, 48/3, 93/1, 93/3, 94/1, 94/5, 106/5, 107/1, OBRĘBY 067 CZASZKI, 083 Os. ASNYKA

CZEŚĆ 3 : PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

SPIS TREŚCI:

1	CZEŚĆ OGÓLNA	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
1.2	Podstawa opracowania	3
1.3	Zakres opracowania	3
1.4	Ogólne dane elektroenergetyczne	3
2	OPIS TECHNICZNY	3
2.1	Zasilanie w energię elektryczną	3
2.2	Sterowanie oświetleniem, szafa złącza ZK-3	4
2.3	Zasilanie oświetlenia oraz montaż słupów i opraw	4
2.4	Opis oprawy oświetlenia parkowego	5
2.5	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	6
3	OBLICZENIA TECHNICZNE	6
3.1	Obliczania mocy szczytowej	6
3.2	Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających	6
3.3	Sprawdzenie dobranych kabli/przewodów na warunki zwarcia	7
3.4	Obliczanie spadku napięcia dla najdłuższego obwodu oświetleniowego	8
3.5	Sprawdzenie dobranych przewodów/kabli na warunki samoczynnego wyłączenia zasilania	8
3.6	Uwagi końcowe	9
4.	Część rysunkowa	9
E-1	Plan zagospodarowania terenu	9
E-2	Schemat ideowy zasilania, pomiaru i sterowania	9
E-3	Schemat ideowy szafki złącza ZK-3	9

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opracowanie projektu techniczny oświetlenia rekreacyjno-sportowej rewitalizacji Parku Przyjaźni w Kaliszu DZIAŁKI NR EW. 4/1, 48/3, 93/1, 93/3, 94/1, 94/5, 106/5, 107/1, OBRĘBY 067 CZASZKI, 083 OS. ASNYKA

1.2 Podstawa opracowania

- ✓ zlecenie inwestora na opracowanie projektu techniczno-budowlanego,
- ✓ obowiązujące przy projektowaniu i budowie instalacji elektrycznych, normy, przepisy oraz zarządzenia.

1.3 Zakres opracowania

Niniejszy projekt budowlany obejmuje rozbudowę szafy oświetleniowej w istniejącym złączu kablowo-pomiarowym ZK-3 zasilanej ze stacji 15/0,4kV 10-209 „ul. Skalmierzycka” (szafa złącza ZK-3 zlokalizowana jest przy ścianie stacji 15/0,4kV 10-209 „ul. Skalmierzycka”) w zabudowie z szafką rozdzielni oświetlenia ulicznego „SO” usytuowanej na typowym fundamencie na terenie Parku Przyjaźni w Kaliszu działki nr 4/1, 48/3, 93/1, 93/3, 94/1, 94/5, 106/5, 107/ OBRĘBY 067 CZASZKI, 083 OS. ASNYKA.

Wykonanie linii kablowych zasilających oświetlenie, montaż masztów i oświetlenia oraz ochronę przeciwporażeniową.

1.4 Ogólne dane elektroenergetyczne

- ✓ moc zainstalowana Pi 1,6 kW,
- ✓ moc szczytowa Ps 1,6 kW,
- ✓ współczynnik jednoczesności: kj 1
- ✓ współczynnik mocy $\cos\varphi$ 0,95,
- ✓ napięcie zasilania Un 400/230V,
- ✓ częstotliwość f 50 Hz,
- ✓ układ sieciowy TN-C,
- ✓ dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa... SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Zasilanie w energię elektryczną

Do zasilania w energię elektryczną projektowanego oświetlenia boiska Parku Przyjaźni w miejscowości Kalisz nr działek 4/1, 48/3, 93/1, 93/3, 94/1, 94/5, 106/5, 107/ OBRĘBY 067 CZASZKI, 083 OS. ASNYKA. Przewiduje się istniejące (przyłącze kablowe elektroenergetyczne 3x400/230V zasilanej ze stacji 15/0,4kV „10-209 Skalmierzycka” do szafki złącza kablowo-

pomiarowej „ZK-3” usytuowanej na typowym fundamencie bezpośrednio przy ścianie budynku stacji 15/0,4kV 10-209 Skalmierzycka). Zasilania odbywać się będzie w ramach przyznanej mocy elektrycznej oraz zabezpieczenia przedlicznikowego. Złącze pomiarowe ZK-3 połączone jest we wspólnej zabudowie z szafką istniejącego oświetlenia parku.

2.2 Sterowanie oświetleniem, szafa złącza ZK-3

Linie kablowe oświetlenia projektowanego boiska mają być zasilane z istniejącej szafki złącza

ZK-3 znajdującej się na terenie parku przy ścianie stacji 15/0,4kV „10-209 Skalmierzycka” w zabudowie zwartej z szafką złączową pomiarową na typowym fundamencie.

Szafkę istniejącą ZK-3 rozbudować o kolejne projektowe obwody oświetlenia zgodnie z schematami elektrycznymi rys. E-3.

2.3 Zasilanie oświetlenia oraz montaż słupów i opraw.

W ramach projektowanej inwestycji przewidziano instalację opraw oświetleniowych dla oświetlenia projektowanego boiska. Przewidziano instalację energooszczędnych opraw ze źródłem światła LED na słupach stalowych o wysokości 7.0 m. Instalację należy wykonać kablami YKY 5x6mm² w rurze ochronnej arot $\Phi 40$ oprawy typu naświetlacz kablem YKY 3x2,5mm².

Kable obwodów nr 1 i nr 2 wyprowadzić z szafki złącza ZK-3 w rurze ochronnej arot $\Phi 40$ na zewnątrz kabel prowadzić w ziemi. Wykop wykonać szerokości 30cm i głębokości min 60cm, Kable w wykopie układać ręcznie, falisto na 10cm podsypce z piasku. Na skrzyżowaniu z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami podziemnymi, kabel ułożyć w przepuście kablowym w rurze ochronnej. Przy szafce złącza ZK-3 pozostawić ok. 1mb zapasów kabla. Po ułożeniu w ten sposób kabla, należy założyć opaski kablowe co 10m oraz na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami i przy przepustach.

Przy kablu należy ułożyć płaskownik (taśma) ocynkowany FeZn 25x4 jako uziom miejscowy. Taśmę należy połączyć galwanicznie uziomy poszczególnych słupów oraz połączyć z uziomem przyłącza zasilającej oświetlenie parku.

Następnie kabel oraz taśmę cynkową można zasypać 10cm warstwą piasku, następnie 20cm warstwą luźnej ziemi rodzimej i przykryć wzdłuż trasy folią kalandrową koloru niebieskiego. Resztą ziemi z wykopu zasypać kabel oraz zniwelować i uporządkować teren. Ze względu, że ziemia na trasie wykopu będzie przez jakiś czas osiadała zaleca się usypanie wyższej niż teren warstwy ziemi na trasie kabla. Przebieg trasy kablowej n/N przedstawiony jest na załączonym rysunku nr E-1

Przewiduje się oświetlenie projektowanego boiska za pomocą słupów stalowych ocynkowanych h=7m do montażu na fabrycznym fundamencie betonowym z oprawami typu naświetlacz technologii led ze źródłem światła 128 led o mocy do 285W i strumieniu świetlnym 33600lm po jednej oprawie na słupie.

W każdym słupie we wnęce przewidziano zainstalowanie tabliczki bezpiecznikowej wraz z zabezpieczeniem topikowym DO1-4A o prądzie $I_n=4A$ dla każdej oprawy niezależnie.

Wnęki słupowe powinny znajdować się nie mniej niż 30cm nad poziomem terenu licząc od dolnej krawędzi o stopniu ochrony IP 44.

Każdy obwód oświetleniowy zabezpieczyć należy przemysłową wkładką topikową WTNH00g/L/GgG-16A na każdą fazę w obwodzie niezależnie. Sposób podłączania opraw zgodnie z rys. 4.2 E-2 oraz opisem.

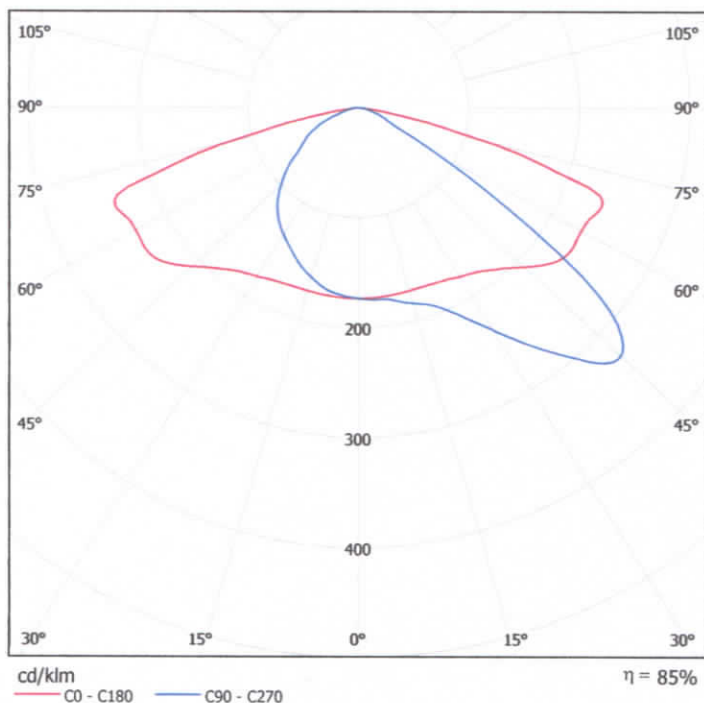
Sterowaniem załączaniem i wyłączaniem oświetlenia należy realizować z wykorzystaniem sterownika oświetlenia ulicznego SOU sterującego stycznikiem wykonawczym 3f o prądzie styków głównych $\geq 40A$. Przewiduje się załączaniem i wyłączaniem oświetlenia ręcznie lub w automacie po przez przełącznik A/R (automat/ręka) Q-2 rys. 4.2 E-2

Zasilanie opraw z tabliczek bezpiecznikowych wykonać kablem YKY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ dla każdej oprawy niezależnie

2.4 Opis oprawy oświetlenia parkowego

Parametry techniczne oprawy typu naświetlacz w technologii LED

- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo
- Materiał klosza – Szkło hartowane
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność oprawy – IP66
- Szczelność układu zasilającego – IP65
- Uchwyt montażowy, umożliwiający regulację kąta nachylenia oprawy
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Układ zasilający w oddzielnej obudowie (możliwość zamontowania na korpusie oprawy)
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 290W
- Źródło światła – 128 źródeł LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 33600lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- **Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż 5% w stosunku do podanych:**



2.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

System ochrony przeciwporażeniowej to zwykle ochrona podstawowa i dodatkowa.

Ochrona podstawowa /przed dotykiem bezpośrednim/ polega na zastosowaniu: izolacji podstawowej, izolacji wzmocnionej, odpowiednich osłon, obudów, przegród, barier /są to środki wykonane fabrycznie lub wykonane w takcie montażu urządzeń.

Ochrona dodatkowa /przed dotykiem pośrednim/ polega na zastosowaniu:

- ✓ samoczynnego wyłączenia zasilania,
- ✓ użycia odbiorników posiadających II-klasę ochronności lub izolacji równorzędnej,
- ✓ miejscowych, nieuziemionych połączeń wyrównawczych,

Niezbędnym warunkiem realizacji ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej jest zastosowanie ochrony podstawowej.

W niniejszym projekcie ochrona dodatkowa od porażen zrealizowana będzie przez SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE zasilania, za pomocą zainstalowanych w szafce złącza ZK-3 zabezpieczeń nadprądowych (wkładek topikowych WTNH00...). Użycia odbiorników posiadających II-klasę ochronności.

Do każdego masztu należy doprowadzić przewód ochronny i podłączyć go do zacisku uziemiającego tabliczki bezpiecznikowej. Przy każdym słupie należy wykonać uziom otokowy po przez ułożenie taśmy o ZnFe 25x4 i podłączyć ją z zaciskiem ochronnym słupa zaciski ochronne słupa i tabliczki połączyć galwanicznie. Przewód ochronny należy doprowadzić do każdej oprawy oświetleniowej. Taśmę uziemiającą połączyć z uziomem przyłącza.

Ochronę przeciwprzepięciową stanowi ochronnik przepięć typu B+C zamontowany w szafce złącza ZK-3.

3 OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Obliczania mocy szczytowej

Oprawy typu naświetlacz w technologii LED o mocy źródła światła 290W- 4szt

$$P_i = 290 \cdot 4 = 1,16 kW$$

3.2 Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających

Sprawdzenie warunku na obciążalność długotrwałą prądu:

$$\begin{aligned} I_{dd} &> I_B \\ I_B &= \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}} \text{ dla obw. 1-f} \\ I_B &= \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} \text{ dla obw. 3-f} \\ I_B &= \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} = \frac{1,16}{\sqrt{3} \cdot 0,98 \cdot 0,4} = 1,8 \text{ A} \end{aligned}$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia należy dobrać zabezpieczenie przewodu o prądzie znamionowym I_n :

$$\begin{aligned} I_n &\geq 1,25 \cdot I_B \\ 16 &\geq 2,3 \end{aligned}$$

Dobrano zabezpieczenie WTNH00-16A jako zabezpieczenie obwodów oświetlenia boiska

Wyznaczamy minimalną długotrwłą obciążalność prądową przewodu I_z :

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \leq 1,45 \cdot I_n \\ I_z = k_2 \cdot I_n \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1,8 \leq 16 \leq 17,7 \\ I_z \geq \frac{1,6 \cdot 16}{1,45} = 17,7 \text{ A} \end{cases}$$

I_z – prąd obciążenia powodujący zadziałanie zabezpieczenia

k_2 – współczynnik krotności prądu zabezpieczenia dla wyłączników nadmiarowo-prądowych

$k_2=1,45$ dla bezpieczników z wkładką topikową WTNH00-gG $k_2=1,6$

Z wartości prądu I_z dobieramy przekrój (na podstawie katalogu producenta), który musi spełniać następujący warunek:

$$I_{dd} = k_p \cdot I'_z \geq I_z \quad k_p = 1$$

$$I_{dd} = 1 \cdot 39 \geq 17,7$$

$$I_{dd} = 39 \geq 17,7$$

I_z – wymagana minimalna długotrwła obciążalność przewodu

I_{dd} – długotrwła obciążalność prądu

Warunek spełniony kabel YKY 5x6mm² oraz zabezpieczenie WTNH00gL/gG-16A zostały dobrane prawidłowo.

3.3 Sprawdzenie dobranych kabli/przewodów na warunki zwarciove

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$$

Rozdz	Nr obw.	Rodzaj obwodu	Moc P _z	Prąd I _B	$I_{dd} = k_p \cdot I'_z \geq I_z$		Typ i przekrój przewodów	Rodzaj Zabezp	Prąd znam. Zabezp. I _n	$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$
					Prąd I _{dd}	Prąd I _z				
-	-	-	W	A	A	A	mm ²	-	A	mm ²
ZK-3	1	Obwód oświetl. Słup nr (1,2),	580	0,9	39	17,7	YKY 5x6	WTNH gG/gL	16	0,25
	2	Obwód oświetl. Słup nr (3,4)	580	0,9	39	17,7	YKY 5x6	WTNH gG/gL	16	0,25
	Moc szczytowa		Ps=1,16 kW	1160	1,8	80	69,5	H07V-K 1x25	WTNH gG/gL	63

3.4 Obliczanie spadku napięcia dla najdłuższego obwodu oświetleniowego (słup nr 4)

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum P_i \cdot L_i$$

				Obliczeniowy spadek napięcia	Dopuszczalny spadek napięcia
$P_i =$	580	W		%	%
$L_i =$	62	m	$\Delta U_{\%1} =$	0,11%	≤ 3,00%
$S =$	6	mm ²	Warunek spełniony		

3.5 Sprawdzenie dobranych przewodów/kabli na warunki samoczynnego wyłączenia zasilania

$$Z_{k1} \cdot I_a \leq U_0, I_{k1}' \geq I_a, I_a = k_1 \cdot I_n$$

I_{k1} - prąd zwarcia jednofazowego

k_1 - wsp. krotności prądu znamionowego zabezpieczenia

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = \frac{U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

I_a - prąd wyłączenia zabezpieczenia w określonym czasie

U_0 - napięcie między przewodem fazowym a uziemionym przewodem PE (PEN)

$$Z_{k1} = \sqrt{[X_{kQ} + X_T + X_L + X_N + X_{PE}]^2 + [R_{kQ} + R_T + R_L + R_N + R_{PE}]^2}$$

Dane do obliczeń:

Trafo 15/0,4kV

$R_T = 0,0051 \Omega$

$X_T = 0,0192 \Omega$

Linia kablowa YAKY 4x35mm² L=8mb

$R_{L35} = 0,816 \Omega/\text{km}$

$X_{L35} = 0,08 \Omega/\text{km}$

Linia kablowa YKY 5x6mm² L=62mb do słupa stalowego Zn nr 4

Linia kablowa YKY 3x2,5mm² L=8mb do oprawy oświetleniowej na słupie nr 4

$$Z_{k1} \cdot I_a \leq U_o, I'_{k1} \geq I_a, I_a = k_1 \cdot I_{n1}$$

Miejsce zwarcia	Zabezp	Prąd zabez	Zk1	I' _{k1}	I _a	k
	Typ	I _n [A]	[Ω]	[A]	[A]	-
Szafa ZK-3	WTNH00gL/gG	63	0,03	7982,4	333,9	4,8
Słup stalowy h=7m nr 4	WTNH00gL/gG	16	0,61	358,6	245,7	3,9
Oprawa oświetleniowa	D01-4A	4	0,76	288,6	18,4	4,6

Skuteczność SAMOCZYNNEGO WYĄCZANIA ZASILANIA – **zachowana**

3.6 Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z niniejszym projektem. Prace należy przeprowadzać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami tj.

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

- norma PN IEC 12464 oświetlenie zewnętrzne,

Zmiany podczas realizacji wykonywania robót objętych niniejszym projektem powinny być uzgadniane z autorami projektu (opracowania), inspektorem nadzoru autorskiego i potwierdzone wpisem w dzienniku budowy.

Po wykonaniu robót budowlanych branży elektrycznej należy przeprowadzić badania (pomiar): - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

- pomiary rezystancji izolacji,

- pomiary uziemień itd.

Wyniki dokonanych pomiarów być zaprotokołowane oraz mieścić się w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami.

4. Część rysunkowa

E-1 Plan zagospodarowania terenu

E-2 Schemat ideowy zasilania, pomiaru i sterowania

E-3 Schemat ideowy szafki złącza ZK-3

Projektant:


mgr inż. Grzegorz Cebula
upr.bud.nr SWK/0194/PWOE/12