

## PROJEKT TECHNICZNY

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>Zagospodarowanie terenu ze stawem w Kościelecu na rekreację i edukację przyrodniczą – budowa instalacji elektrycznych</b>	
<b>Adres i kategoria obiektu budowlanego:</b>	Kościelec Kategoria obiektu budowlanego XXVI	
<b>Lokalizacja:</b>	Obręb 0009 Kościelec, działka o nr ewid. 386 Jednostka ewidencyjna Gmina Kościelec	
<b>Inwestor:</b>	Gmina Kościelec, ul. Turecka 7, 62-604 Kościelec	
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Krzysztof Broż nr upr. WKP/0361/POOE/10	
<b>Kierownik projektu:</b>	mgr inż. Jarosław Piórkowski	
<b>Wykonawca opracowania:</b>	Pracownia projektowa – „KERRIA” Piórkowski, Spółka jawna	
<b>Data opracowania:</b>	PAŹDZIERNIK 2021	<b>Egz. 1</b>

**Z I E L E Ń   J A K A   B Y Ć   P O W I N N A**

## PROJEKT TECHNICZNY

Zagospodarowanie terenu ze stawem w Kościelcu na rekreację i edukację przyrodniczą  
– Budowa instalacji elektrycznych

### Spis treści:

		str.
	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	
<b>1.</b>	<b>Przedmiot zamierzenia budowlanego</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Podstawa opracowania</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	Dane Zamawiającego - Inwestora	3
<b>2.2.</b>	Podstawa formalno – prawna opracowania	3
<b>2.3.</b>	Podstawa merytoryczna opracowania	3
<b>3.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY projektowanych instalacji elektrycznych</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	Założenia projektowe	4
<b>3.2.</b>	Układanie kabli zasilających i oświetleniowych	5
<b>3.3.</b>	Zasilanie główne elektryczne do ZK-R1 (Etap I) oraz zasilanie dodatkowego złącza/rozdzielniczy ZK-R2 (Etap II)	6
<b>3.4.</b>	Oprawy, słupy oświetleniowe i rozdzielnica RE-P	7
<b>3.5.</b>	Ochrona przeciwporażeniowa	8
<b>4.</b>	<b>Obliczenia techniczne</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Zestawienie podstawowych materiałów</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>Uwagi końcowe</b>	<b>12</b>
	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	
<b>IE-Z_1</b>	Plan zagospodarowania terenu – instalacje elektryczne i mapa sytuacyjna	<b>13</b>
<b>IE-1</b>	Schemat ideowy projektowanych obwodów instalacji elektrycznej	<b>14</b>
<b>IE-2</b>	Schemat ideowy złącza / rozdzielniczy głównej ZK-R1 dla potrzeb zasilania oświetlenia i rozdzielniczy pompy RE-P	<b>15</b>
<b>IE-3</b>	Schemat ideowy złącza / rozdzielniczy głównej ZK-R2 dla potrzeb imprez i oświetlenia terenu (Etap II)	<b>16</b>
	Karta produktu- słup aluminiowy	<b>17</b>
	Karta produktu- maszt aluminiowy	<b>18</b>
	Karta produktu- wysięgnik aluminiowy	<b>19</b>
	Karta produktu- oprawa AURA LED	<b>20</b>

## **1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa instalacji elektrycznych w ramach zagospodarowania terenu ze stawem w Kościelecu przeznaczonego na rekreację i edukację przyrodniczą, gm. Kościelec, pow. kolski, woj. wielkopolskie.

Zakres opracowania obejmuje instalacje elektryczne dla zagospodarowania terenu wokół stawu w m. Kościelec. Przedmiotowy obszar ma łączną powierzchnię 2,30 ha. Właścicielem terenu i zamawiającym jest Gmina Kościelec.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

### **2.1. DANE ZAMAWIAJĄCEGO - INWESTORA**

Gmina Kościelec  
ul. Turecka 7  
62-604 Kościelec

### **2.2. PODSTAWA FORMALNO – PRAWNA OPRACOWANIA**

Podstawę formalno – prawną opracowania stanowi umowa Nr 115.2021 z dn. 11.10.2021 r. zawarta między Gminą Kościelec, a przedstawicielem firmy KERRIA Piórkowski s.j.

### **2.3. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA**

Podstawę merytoryczną stanowią:

- mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 do celów budowlanych wykonana przez uprawnionego geodetę,
- wizje w terenie będącym przedmiotem inwestycji,
- konsultacje z przedstawicielami Zamawiającego,
- warunki przyłączenia nr P/16/043054 z dnia 05.09.2016r. do sieci dystrybucyjnej ENERGA Operator,
- obowiązujące normy i przepisy branżowe.

### **3. OPIS TECHNICZNY projektowanych instalacji elektrycznych**

#### **3.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Projekt opracowano w oparciu o obowiązujące normy, przepisy branżowe.

W niniejszym projekcie wg ustaleń z Inwestorem uwzględniono:

- instalacje elektryczną oświetlenia terenu z dodatkową instalacją złącz kablowych/rozdzielnic umożliwiającą czasowe przyłączenie ok. 100kW mocy na organizowanych imprezach okolicznościowych - całość pokazano na rys. IE-Z\_1,
- obwody oświetleniowe realizowane poprzez niezależne linie kablowe dla zasilania projektowanych słupów z naświetlaczami dla oświetlenia terenu placu rekreacyjnego oraz słupów z oprawami parkowymi dla terenu edukacji przyrodniczej - schemat ideowy projektowanych obwodów przedstawiono na rys. nr IE-1,
- przyłącze elektryczne od złącza ENERGA ozn. KRSN-P2/2F-NH2/R-NH00/F zaprojektowane wg wnioskowanej do ENERGA mocy całkowitej 13kW (czasowa możliwość podłączenia ok.100kW) jako niezależną linię kablową ze złącza pomiarowo-rozliczeniowego ENERGA Operator, zasilającą projektowane na działce Inwestora złącze kablowe niskiego napięcia ozn. ZK-R1. Schemat ideowy ZK-R1 przedstawiono na rys. nr IE-2.
- obwód zasilania złącza/rozdzielnic elektrycznej ozn. ZK-R2 dla potrzeb przyłączenia odbiorów zewnętrznych oświetlenia terenu naświetlaczami (etap II) realizowany kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Schemat ideowy ZK-R2 przedstawiono na rys. IE-3.
- dodatkowy obwód zasilania rozdzielnic pompy RE-P realizowany kablem YKY 5x4mm<sup>2</sup> zasilającym RE-P. Schemat rozdzielnic RE-P dostarcza wg ustaleń producent pompy – poza zakresem niniejszego opracowania.

Zastosowano dla potrzeb obwodów oświetleniowych słupów z oprawami parkowymi kable typu YKY 5x4mm<sup>2</sup> i kable YAKY 4x16mm<sup>2</sup> dla obwodów zasilających maszty z naświetlaczami.

Na czas organizowanych imprez plenerowych na terenie wokół tzw. sceny i związanym z tym czasowym zwiększeniem mocy zapotrzebowanej zaprojektowano w złączu ZK-R1 dodatkowo możliwość podłączenia odbiorów o mocy łącznej do 100kW. W złączu ZK-R1 należy zainstalować również układ sterowania dwóch obwodów oświetlenia terenu wokół stawu, natomiast w złączu ZK-R2 przewidziano układ ręcznego załączania dwóch obwodów oświetlenia terenu naświetlaczami. Jeden z obwodów obejmuje zasilanie maszty SO-1 z dwoma naświetlaczami oświetlającymi centralny punkt placu pomiędzy złączami ZK-R1 i ZK-R2 natomiast drugi obwód

oświetlać będzie pozostałą część terenu jeśli zajdzie konieczność, oba obwody załączane będą za pomocą łączników zał/wył. np. 4G10, które zaleca się zamontować wewnątrz zamykanego złącza ZK-R2.

Dla projektowanych instalacji:

- na całej długości kabli należy zamocować trwałe oznaczniki (grawerowane) z informacją: NR/OŚWIETLENIE/TYP KABLA/ZZM/ROK w odległościach min. co 10 m oraz na zakrętach, załamaniach i przy wejściach/wyjściach do/z przepustów rurowych;
- do łączenia kabli w słupach należy stosować zaciski IZK,
- do kabli we wnękach słupowych zastosować oznaczniki/tabliczki opisowe z informacją: TYP KABLA/ KIERUNEK OD - DO,
- zaprojektowano słupy parkowe, aluminiowe, anodowane np. firmy ROSA typu SAL-5 o wysokości 5,0m oraz maszty typu MAL-12,5 o wysokości 12,5m lub równoważne,
- kolorystykę słupów dostosować do opraw (kolor szary),
- oprawy o zoptymalizowanej mocy ze źródłem typu LED np. ELBA LED lub AURA 30W oraz dla etapu II naświetlacze SiCOMPACT A2 MIDI IP66 400W lub równoważne,
- zasilanie projektowanych słupów/latarni parkowych jednostronne – podstawowe z projektowanych obwodów oświetleniowych nr 1 i 2 złącza ZK-R1 wg rys. IE-2
- należy zachować odległość min. 0,5 m od istniejącej infrastruktury podziemnej,
- końce wszystkich rur ochronnych i przepustowych należy uszczelnić,
- ułożone kable przed zasypaniem podlegają inwentaryzacji geodezyjnej,
- wymagana ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym:
  - przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa): izolacja robocza części czynnych i obudowy w stopniu ochrony co najmniej IP2X.
  - przed dotykiem pośrednim (dodatkowa): samoczynne szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez urządzenia przetężeniowe (bezpieczniki lub wyłączniki nadprądowe). Ochronę wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364.

### **3.2. UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH I OŚWIETLENIOWYCH**

Trasy projektowanych linii kablowych oświetleniowych pokazano na załączonej mapie do celów projektowych - rysunek nr IE-Z\_1. Schemat ideowy oświetlenia przedstawiono w dalszych załącznikach – rysunki nr IE-1 oraz schematy złączy/rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia na rys. IE-2 i IE-3.

Dla zasilania projektowanych słupów oświetleniowych (latarni parkowych) zastosowano kabel YKY 5x4mm<sup>2</sup>, do masztów z naświetlaczami YAKY 4x16mm<sup>2</sup>

natomiast do zasilania rozdzielniczki pompy RE-P wg uzgodnień pompa o mocy 3,2kW kabel YKY 5x4mm<sup>2</sup>/0,6-1kV. Projektowane linie kablowe zasilające i oświetleniowe należy układać w wykopie na głębokości 0,7m poniżej poziomu gruntu. Kable zasypać warstwą piasku grubości 10cm, po czym warstwą rodzimego gruntu bez kamieni, gruzu itp. o grubości min. 15cm. Na warstwie przykrywającej kable min. 25cm ułożyć folię/taśmę ostrzegawczą o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 20cm koloru niebieskiego. Odległość folii/taśmy od kabla powinna wynosić min. 25cm. Następnie wykop zasypać gruntem rodzimym, zagęścić warstwami i przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu powinna być wyższa od 0°C. Przy zginaniu kabla zachować minimalny promień gięcia wynoszący min. 10 średnic zewnętrznych tego kabla. Wzdłuż tras prowadzonych kabli stosować oznaczniki kablowe w odległościach min. co 10m oraz na załamaniach projektowanych tras. Przy słupach/masztach, złączach/rozdzielnicach pozostawić zapasy kabli w postaci pętli o długości około 1,5-2,0mb.

Ewentualne skrzyżowanie projektowanych linii kablowych oświetleniowych 0,4kV z istniejącą linią kablową nn 0,4kV, telefoniczną, rurociągiem wodnym, kanalizacją sanitarną, rurociągiem gazowym jak również wszelkich możliwych elementów niezainwentaryzowanych na mapach geodezyjnych należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla w rury osłonowe typu DVK Ø 110 (AROT lub równoważny) oraz przy zachowaniu wymaganych odległości projektowanych kabli oświetleniowych od innych urządzeń podziemnych oraz linii kablowych zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Skrzyżowanie projektowanych linii kablowych oświetleniowych 0,4kV z istniejącymi alejkami układać w przepustach np. DVK/DVR Ø 110 prod. AROT lub równoważnej. Rury osłonowe powinny wystawać po min. 0,5m poza krzyżowane przeszkody. Końce wszystkich rur osłonowych, ochronnych i przepustowych należy odpowiednio uszczelnić. Kable układać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004, lokalizacja i typy zgodnie z załączonymi rysunkami.

### **3.3. ZASILANIE GŁÓWNE ELEKTRYCZNE do ZK-R1 (ETAP I) oraz zasilanie dodatkowego złącza/rozdzielniczki ZK-R2 (ETAP II)**

Zasilanie głównego złącza kablowego/rozdzielniczki odbiorcy ozn. ZK-R1 (etap I) dla potrzeb oświetlenia terenu rekreacyjnego stawu oraz przyłączenia odbiorów czasowych zasilania sceny o mocy do 100kW zaprojektowano w oparciu o typowe obudowy złącz kablowych odbiorczych z tworzyw np. Elmonter, Emitec lub

równoważne. W niniejszym opracowaniu uwzględniono szczegóły lokalizacji w/w zasilania głównego jako przyłącza niskiego napięcia z uwzględnieniem wydanych warunków przyłączenia ENERGA, którego wstępną lokalizację wg założeń przedstawiono na rys. nr IE-Z\_1.

Według niniejszego opracowania zasilanie złącza ZK-R1 całego terenu projektuje się kablem typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>/0,6-1kV doprowadzonego z kablowej rozdzielnicy szafowej typu KRSN-P2/2F-NH2/R-NH00/F, będącej w zakresie opracowania ENERGA Operator S.A., które zostało zrealizowane przez zakład energetyczny ENERGA zgodnie z uzyskanymi na wniosek Inwestora warunkami przyłączenia nr P/16/043054 z dnia 05.09.2016r.

Schemat ideowy złącza ZK-R1 przedstawiono na rys. nr IE-2. Dodatkowo w ramach niniejszego opracowania ze złącza ZK-R1 zaprojektowano wykonanie zasilania dodatkowego złącza/rozdzielnicy elektrycznej ozn. ZK-R2. Złącze/rozdzielnica ZK-R2 (etap II) zlokalizowana będzie wg rys. nr IE-Z\_1 pomiędzy masztami SO-1 i SO-2 i zasilana kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> co umożliwi przyłączenie dodatkowych odbiorów siłowych w trakcie organizowanych imprez okolicznościowych lub podczas normalnej eksploatacji do pełnej mocy na stałe wnioskowanej na poziomie 13kW. Schemat ideowy rozdzielnicy ZK-R2 przedstawiono na rys. nr IE-3.

Wykonanie przyłącza elektrycznego do ZK-R1 i do ZK-R2 zaleca się powierzyć specjalistycznej firmie elektroenergetycznej wykonującej tego typu usługi.

### **3.4. OPRAWY, SŁUPY OŚWIETLENIOWE I ROZDZIELNICA RE-P**

Zaprojektowano słupy parkowe, aluminiowe, anodowane koloru szarego np. typu SAL-5 o wysokości 5,0 oraz maszty typu MAL-12,5 wzm o wysokości 12,5 m z wysięgnikiem typu WM-21 REG z naświetlaczami lub równoważne. Na słupach SAL-5 zaprojektowano oprawy parkowe o zoptymalizowanej mocy ze źródłem typu LED (obliczenia w załączeniu dla dwóch typów opraw parkowych typu ELBA LED lub AURA 30W tj. dla potrzeb doświetlenia terenu rekreacyjno-przyrodniczego wokół stawu. Dodatkowo na masztach o wys. 12,5m na wysięgnikach typu WM-21 REG zaprojektowano naświetlacze SiCOMPACT A2 MIDI IP66 400W lub równoważne o nie gorszych parametrach technicznych. Projektowane słupy SAL-5 montować na prefabrykowanych fundamentach typu B-50 natomiast maszty MAL-12,5 na fundamentach B-80 wg wytycznych i katalogu producenta lub równoważne.

Kable w masztach/słupach łączyć za pomocą izolowanych złączy kablowych IZK z wkładką bezpiecznikową BiWts-4A a w słupach z naświetlaczami BiWts-6A.

Od złącza IZK z bezpiecznikiem do każdej oprawy i naświetlaczy poprowadzić wewnątrz słupa przewód kabelkowy YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>/750V. Oprawy podłączyć na przemian do poszczególnych faz w celu równomiernego obciążenia kabli oświetleniowych. Przykładowy rozdział faz pokazano na rysunku IE-Z\_1

Miejsce lokalizacji słupów oświetleniowych przedstawiono na rysunku nr IE-1, natomiast schemat ideowy całości połączeń przedstawiono na rysunku nr IE-2.

Oprawy ze źródłem światła typu LED lub równoważne o nie gorszych parametrach technicznych. Wymagana gwarancja producenta opraw co najmniej 5 lat.

### **3.5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Ochrona od porażen została zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem MP z dnia 08.10.1990 r. ( Dz. U. 81/91) oraz normą. PN -IEC – 60364. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano szybkie wyłączanie za pomocą zabezpieczeń topikowych lub wyłączników typu „S” oraz wszystkie słupy oświetleniowe oraz złącza/rozdzielnice należy uziemić przy pomocy bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> i uziomów pionowych ze stali nierdzewnej Ø14mm. Wartość rezystencji uziemienia dla złączy, słupów i masztów  $R \leq 10\Omega$  dla rozdzielnic RE-P zaleca się  $R \leq 5\Omega$ . Środkiem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim dla projektowanego obiektu będzie izolacja robocza.

Zgodnie z obecnymi zaleceniami w ochronie od porażen zastosowano ochronę z dodatkowym przewodem ochronnym PE. Przewód ten należy doprowadzić do projektowanych gniazd wtykowych 1f i 3f w złączach. W złączu ZK-R1 oraz ZK-R2 utworzyć szynę PEN do której należy do której przyłączyć należy przewód „N” oraz szynę wyrównawczą PE zgodnie ze schematami rys. IE-3 i IE-4. Instalacje powyższe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinna odpowiadać ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1kV.

UWAGA! Instalacja elektryczna powinna być wykonana w odległości od pozostałych instalacji zgodnie z wymaganiami zawartymi stosownych przepisach i normach.

**4. OBLICZENIA TECHNICZNE**

Dla zasilania ZK-R1 do obliczeń przyjęto moc obciążenia równą mocy określonej w warunkach przyłączenia dla części czasowej  $P_i = 100\text{kW}$ , a dla zasilania ZK-R2 przyjęto moc obliczeniową  $P_o = 13\text{kW}$ .

Ze względu na konieczność dostosowania ZK-R1 do obciążenia pełną mocą  $100\text{kW}$  zaprojektowano kabel o przekroju nie mniejszym niż wskazany w warunkach przyłączenia tak jak dla przyłącza ze stacji do złącza ENERGA Operator tj. YAKXS  $4 \times 120\text{mm}^2$ . Ze względu na krótki odcinek kabla zasilającego tj. ok.  $30\text{m}$  spadek napięcia nie przekroczy dopuszczalnego i będzie mniejszy od  $3\%$ . Zaprojektowany kabel spełnia wymagania dla przyjętej mocy odbioru na poziomie do  $100\text{kW}$  dla projektowanej długości przyłącza ok.  $30\text{m}$ .

Długość linii zasilającej YAKXS  $4 \times 35\text{mm}^2$  wynosi około  $58\text{m}$  z zabezpieczeniem  $32\text{A}$  (zabezpieczenie, które powoduje odłączenie obwodu)

Iz dla kabla YAKXS  $4 \times 35\text{mm}^2$  ułożonego w ziemi wynosi  $I_z = 132\text{A}$

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} U_{cos\varphi}} = \frac{13000}{\sqrt{3} * 400 * 0,96} = 19,54\text{A}$$

Zabezpieczenie bezpiecznikiem  $32\text{A}$ ,

$$I_n = 32\text{A} \quad I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 = 1,6 * 32\text{A} = 51,2\text{A} < I_z * 1,45 = 191,4\text{A}$$

Obliczanie spadku napięcia

$$\Delta U\% = \frac{100 * I * P}{\gamma * S * U^2} = 0,4\% \quad l = 58\text{m}$$

Spadek napięcia wynosi  $0,4\% < 3\%$

**BILANS MOCY ZK-R1**- Moc zainstalowana  $P_i$  = mocy szczytowej  $P_{sz} = 116,5\text{kW}$  tj.

Obwód nr 1  $P_i = P_{sz} = \text{rozdzielnicza ZK-R2} = 13\text{kW}$

Obwód nr 2  $P_i = P_{sz} = \text{rezerwa} = \text{do } 100\text{kW}$

Obwód nr 3  $P_i = P_{sz} = \text{obwód oświetlenia nr 1 } 5 \times 30\text{W} = 150\text{W}$

Obwód nr 4  $P_i = P_{sz} = \text{obwód oświetlenia nr 2 } 4 \times 30\text{W} = 120\text{W}$

Obwód nr 5  $P_i = P_{sz} = \text{rozdzielnicza RE-P o mocy } 3,2\text{kW}$

Dla wsp. jedn.  $0,85$  moc całkowita odbioru wg założeń wynosić będzie ok.  $100\text{kW}$

Przykładowy dobór kabli i przewodów oświetleniowych:

## PROJEKT TECHNICZNY

Zagospodarowanie terenu ze stawem w Kościelcu na rekreację i edukację przyrodniczą  
– Budowa instalacji elektrycznych

Obliczenia wykonano dla odcinka obwodu oświetleniowego nr 1 od ZK-R1 i do słupa LO-5 projektowanej instalacji oświetlenia terenu rekreacyjnego

Pobór mocy dla całego projektowanego obwodu oświetleniowego nr 1:

$P_i = P_{sz} = 5 \cdot 30W = 150W$ , stąd:

Prąd 3-fazowy obwodu  $I_{ob} = P_{sz} / \sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi = 150 / \sqrt{3} \cdot 400V \cdot 0,95 = 0,23A$

Przekroje kabli dobrano do wyliczonego obciążenia szczytowego dla obciążalności prądowej kabli, dla ułożenia kabli w ziemi wg normy IEC 60364-5-523.

$I_z$  dla kabla YKY 5x4mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi wynosi  $I_z = 52A$

- Prąd obciążenia, policzono jw.:  $I_b = 0,23A$

Zabezpieczenie bezpiecznikiem 4A ,

$$I_n = 4A \quad I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 = 0,23 \cdot 4A = 0,92A < I_z \cdot 1,45 = 75,4A$$

gdzie:

$I_n$  - prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu w [A],

$I_z$  - wymagana min. długotrwała obciążalność prądowa przewodu w [A],

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 warunki długotrwałej obciążalności prądowej (Sposób ułożenia D,  $T = 25^\circ C$ ) dobrano kabel YKY 5x4mm<sup>2</sup>, dla którego  $I_{dd} = 52,0A > 0,23A$ . Zaprojektowany kabel spełnia wymagania norm. Zaprojektowane kable obwodów oświetleniowych YKY 5x4 zostały dobrane z zapasem umożliwiającym obciążenie instalacji oświetleniowej elementami dodatkowymi np. kamery monitoringu itp, które na tym etapie nie są przedmiotem opracowania. Szczegółowe obliczenia zaleca się wykonać w ramach projektu wykonawczego dla wszystkich projektowanych obwodów po ostatecznym ustaleniu całości wyposażenia terenu rekreacyjnego. W przypadku braku dodatkowych obciążeń dopuszcza się zastosowanie kabla YKY 5x2,5mm<sup>2</sup>.

Długość obwodu linii zasilającej maszty oświetleniowe z naświetlaczami zasilanego kablem YAKY-żo 4x16mm<sup>2</sup> wynosi około 200m z zabezpieczeniem 16A (zabezpieczenie, które powoduje odłączenie całego obwodu)

$I_z$  dla kabla YAKY-żo 4x16mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi wynosi  $I_z = 77A$

$$I_B = \frac{P_0}{\sqrt{3} U \cos\varphi} = \frac{3200}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,96} = 4,87A$$

Zabezpieczenie obwodu bezpiecznikiem 16A

$$I_n = 16A \quad I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 = 1,6 \cdot 16A = 25,6A < I_z \cdot 1,45 = 111,65A$$

## PROJEKT TECHNICZNY

Zagospodarowanie terenu ze stawem w Kościelcu na rekreację i edukację przyrodniczą  
– Budowa instalacji elektrycznych

Dodatkowo zabezpieczeniem w masztach oświetleniowych dla naświetlaczy  
zaprojektowano zastosowanie wkładek bezpiecznikowych BiWts 6A

Obliczanie spadku napięcia

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot I \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 0,4\% \quad l=200m$$

Spadek napięcia wynosi 0,74% < 3%

## 5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Słupy SAL-5 o wysokości 5m dla opraw parkowych lub równoważne	kpl	10,00
2.	Maszty MAL-12,5 o wysokości 12,5m dla naświetlaczy lub równoważne	kpl	5,00
3.	Fundament B-50 do słupów SAL-5 lub równoważne	szt	10,00
4.	Fundament B-80 do masztów MAL-12,5 lub równoważne	kpl	5,00
5.	Wysięgnik typu WM-21 REG na maszt MAL-12,5 lub równoważne	kpl	5,00
6.	Oprawa ELBA LED lub AURA 30W lub równoważne	kpl	10,00
7.	Oprawa naświetlacze SiCOMPACT A2 MIDI P66 400W lub równoważne	kpl	10,00
8.	Złącza słupowe IZK - bezp. 4A	szt	10,00
9.	Złącza słupowe IZK - bezp. 6A	szt	5,00
10.	Kabel z żyłami AL YAKXS-0,6/1kV 4x120mm <sup>2</sup>	m	30,00
11.	Kabel z żyłami AL YAKXS-0,6/1kV 5x35mm <sup>2</sup>	m	58,00
12.	Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV 5x4mm <sup>2</sup>	m	367,00
13.	Kabel z żyłami AL YAKY-żo 0,6/1kV 4x16mm <sup>2</sup>	m	223,00
14.	Złącze kablowe ZK-R1 wg schematu rys. IE-3	kpl	1,00
15.	Złącze kablowe ZK-R2 wg schematu rys. IE-4	kpl	1,00
16.	Rozdzielnica RE-P wg schematu producenta pompy	kpl	1,00
17.	Bednarka ocynkowana 30x4mm	m	340,00
18.	System uziemień prętowych fi 14,2mm	m	30,00
19.	Przewód NYM-J/O/YDY-450/750V 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	210,00
20.	Osłona rurowa giętka do kabli DVK/DVR fi 110mm	m	39,00
21.	Folia polietylenowa izolacyjna, grub. 0,5 mm	m	660,00
22.	Piasek - uziarnienie 0-4 mm	m <sup>3</sup>	wg potrzeb
23.	Opaska kablowa OKi	szt	wg potrzeb

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

- prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP,
- wszystkie zabudowane materiały (aparatura, osprzęt, przewody, kable, słupy, maszty, oprawy) powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania ich na terenie kraju,
- każdy słup przyłączyć żółto – zielonym przewodem ochronnym na zacisku PEN w złączu słupa – do żyły PEN proj. kabla zasilającego,
- posadowienie słupa (fundament) wraz ze śrubami mocującymi słup starannie zabezpieczyć, dodatkowo na końcu śrub jw. nałożyć kapturki z tworzywa,
- każdy słup trwale i estetycznie opisać wg projektu i wytycznych Zamawiającego,
- prace przy istniejącym uzbrojeniu podziemnym wykonywać ręcznie, oraz zgłosić z wyprzedzeniem do właścicieli tych urządzeń,
- przed zasypaniem kabli prace zgłosić do odbioru inspektorowi nadzoru z ramienia Inwestora,
- prace związane z podłączeniem kabla zasilającego do złącza pomiarowo-rozliczeniowego ENERGA Operator wykonać po uprzednim uzgodnieniu z właściwymi służbami rejonu zakładu energetycznego ENERGA RD w Kole,
- dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- wszelkie prace na urządzeniach czynnych wykonać po formalnym dopuszczeniu przez pracowników odpowiednich służb właściciela infrastruktury,
- prace wykonywać pod nadzorem osoby z uprawnieniami branżowymi
- przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać pomiary:
  - a) sprawdzanie ciągłości żył,
  - b) pomiar natężenia oświetlenia,
  - c) pomiar oporności uziemień,
  - d) pomiar skuteczności zadziałania zabezpieczeń, pomiary złączy/rozdzielnic ZK-R1, ZK-R2 oraz rozdzielnic RE-P (w zakresie dostawcy pompy).