

PROJEKT WYKONAWCZY  
Zastosowanie odnawialnych źródeł ener-  
gii do zasilania obiektu Parku Wodnego  
w Ełku zlokalizowanego przy ul. Piłsud-  
skiego 29  
Instalacje elektryczne

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

o  
Adres: MOSIR EŁK  
UL. PIŁSUDSKIEGO 29  
19-300 EŁK

Obiekt: PARK WODNY EŁK  
UL. PIŁSUDSKIEGO 29  
19-300 EŁK

Inwestor: URZĄD MIASTA EŁK  
UL. PIŁSUDSKIEGO 4  
19-300 EŁK

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski  
Upr. Bł/5/01

Koordynator: dr inż. Wiesław Załuska

Białystok 04.2011r

## **SPIS ZAWARTOŚCI CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ**

<b>1 OPIS TECHNICZNY.</b>	<b>4</b>
1.1 DANE OGÓLNE.....	4
1.2 UWAGA.....	4
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:.....	4
1.4 CHARAKTERYSTYKA UKŁADU.....	4
1.5 ZASILANIE PŁYWALNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:.....	5
1.6 INSTALACJE ZASILANIA WENTYLACJI.....	5
1.7 INSTALACJE ZASILANIA INSTALACJI SOLARNEJ C.O.....	5
1.8 INSTALACJE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ.....	5
1.8.1 Panele fotowoltaiczne.....	6
1.8.2 Zabezpieczenia elektroenergetyczne.....	6
1.8.3 Pomiar energii wyprodukowanej brutto.....	6
1.8.4 Monitorowanie pracy elektrowni.....	6
1.8.5 Układanie kabli.....	7
1.9 OŚWIETLENIE ELEKTRYCZNE.....	8
1.9.1 Przebudowa układu sterowania oświetleniem.....	8
1.9.2 Przebudowa systemu oświetlenia basenu.....	8
1.10 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.....	8
1.11 PROWADZENIE INSTALACJI.....	8
1.12 USZCZELNIENIA PRZECIWOGNIOWE.....	8
1.13 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	8
1.14 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	8
1.15 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	9
1.16 INSTALACJA ODGROMOWA.....	9
<b>2 OBLICZENIA TECHNICZNE.</b>	<b>10</b>
2.1 BILANS MOCY .....	10
2.1.1 Bilans mocy modernizowanego oświetlenia.....	10
2.1.2 Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej.....	10
2.2 OBLICZENIA INSTALACJI.....	11
2.2.1 Wyniki obliczeń.....	11
<b>3 UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>12</b>
<b>4 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	<b>13</b>
4.1 ZAKRES ROBÓT:.....	14
4.2 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:.....	14
4.3 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:.....	14
4.4 SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKCJI PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH:.....	14
4.5 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH:.....	14
<b>5 OŚWIADCZENIE</b>	<b>15</b>
<b>6 RYSUNKI TECHNICZNE SZT. 23</b>	<b>16</b>

## **RYSUNKI TECHNICZNE CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ**

Rys.	E01	SCHEMAT ZASILANIA PARKU WODNEGO - STAN ISTNIEJĄCY
Rys.	E02	SCHEMAT ZASILANIA PARKU WODNEGO – UKŁAD PROJEKTOWANY
Rys.	E03	PLAN LINII KABLOWYCH I UZIEMIENÍ, SKALA 1:500
Rys.	E04	SCHEMAT ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E05	SCHEMAT SZCZEGÓŁOWY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E06	SCHEMAT ROZDZIELNICY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E07	SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI SOLARNEJ
Rys.	E08	RZUT PIWNIC- INSTALACJE ELEKTRYCZNE, ZASILANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, SKALA 1:200
Rys.	E09	RZUT PIWNIC- INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO SOLARNEGO OGRZEWANIA WODY, SKALA 1:200
Rys.	E10	RZUT PIWNIC- OŚWIETLENIE, WYDZIELENIE OBWODÓW STEROWANYCH CZUJNIKAMI RUCHU, SKALA 1:200
Rys.	E11	RZUT BASENU- OŚWIETLENIE, WYMIANA OPRAW, SKALA 1:100
Rys.	E12	RZUT ROZDZIELNI GŁÓWNEJ SKALA 1:100
Rys.	E13	SCHEMAT MONTAŻOWY UKŁADU POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ PŁYWALNI
Rys.	E14	WIDOK TABLICZY LICZNIKOWEJ PŁYWALNI
Rys.		SCHEMAT MONTAŻOWY UKŁADU POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ WYPRODUKOWANEJ PRZEZ OGNIWA FOTOWOLTALICZNE.
Rys.	E16	WIDOK TABLICZY LICZNIKOWEJ OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH TLPV
Rys.	E17	WIDOK TABLICY PRZYŁĄCZENIOWEJ FALOWNIKÓW PV
Rys.	E18	WIDOK
Rys.	E19	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ DC I AC ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ, SKALA 1:50
Rys.	E20	WIDOK KOLEKTORA SŁONECZNEGO ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ, OCHRONA ODGROMOWA, SKALA 1:100
Rys.	E21	WIDOK KOLEKTORA SŁONECZNEGO INSTALACJI SOLARNEJ, OCHRONA ODGROMOWA, SKALA 1:100
Rys.	E22	RZUT PODDASZA- ZASILANIE UKŁADU WENTYLACJI, SKALA 1:100
Rys.	E23	RZUT PIWNICY- ZASILANIE UKŁADU WENTYLACJI, SKALA 1:100

## **1     Opis techniczny.**

### **1.1   Dane ogólne**

Podstawy opracowania

- Wytyczne technologiczne Inwestora
- Projekt instalacji sanitarnych.
- Informacje Inwestora
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Projekt instalacji automatyki

### **1.2   Uwaga**

Dobre w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem nie jest wyeliminowanie konkurencji.

Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry takie jak przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

### **1.3   Przedmiot i zakres opracowania:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany zastosowania odnawialnych źródeł energii do zasilania obiektu Parku Wodnego w Ełku zlokalizowanego przy ul. Piłsudskiego 29

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalacje elektryczne elektrowni fotowoltaicznej
- Instalacje przebudowy oświetlenia
- Instalacje zasilania central wentylacji
- Instalacje zasilania pomp ciepła
- Instalacje zasilania instalacji solarnej c.o.

### **1.4   Charakterystyka układu**

- |  |       |
|--|-------|
| – napięcie znamionowe                  | 400V  |
| – moc zamówiona 05.2010                | 180kW |
| – moc szczytowa 05.2010                | 99kW  |
| – moc zamówiona 01.2011                | 119kW |
| – moc szczytowa 01.2011                | 99kW  |
| – moc nowo zainstalowanych odbiorników | 80kW  |
| – moc odbiorników demontowanych        | 38kW  |
| – różnica mocy zainstalowanej          | 42kW  |
| – moc elektrowni fotowoltaicznej       | 51kW  |

- moc zamówiona po modernizacji 165kW
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.

#### 1.5 Zasilanie pływalni w energię elektryczną:

Park wodny w Elku zasilany jest dwoma niezależnymi liniami kablowymi 0,4kV z różnych stacji 15/04kV. Zasilanie do budynku wchodzi przez układ SZR. Zasilanie odbiorników pływalni odbywa się z rozdzielnic głównej w której znajduje się pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

Planuje się przebudowę rozdzielni głównej w celu podłączenia elektrowni fotowoltaicznej, central wentylacyjnych, instalacji solarnej c.o. i układu odzysku ciepła ze ścieków.

W rozdzielni głównej należy zdemontować rozłącznik RBK-00 zasilający rozdzielnię TW1, przesunąć zaciski na szynach głównych. W powstałe miejsce zamontować dwa rozłączniki NH-000 (szer 100mm) z NH-000 zasilić TW1 i nową centralę wentylacyjną z pompą ciepła.

Dobudować dwa rozłączniki TYTAN II w części pod baterią kondensatorów z nich zasilić rozdzielnic solariów RSOL i pompę ciepła odzysku energii ze ścieków.

#### 1.6 Instalacje zasilania wentylacji

Istniejący układ wentylacji podlega wymianie. Istniejące centrale wentylacyjne zostaną wymienione na nowe zgodnie z projektem wentylacji. Centrale na poddaszu zasilane będą z istniejącej rozdzielni TW1. Do zestawów VS-30-R-PH oraz VS-120-R-PH przewiduje się wymianę kabli od istniejącej rozdzielnic do central. Do centrali VS-30-R-PH kabel YKY 5x6. Do centrali VS-120-R-PH kabel YKY 5x6 Centralę utytułowaną w piwnicy zasilić należy z rozdzielnic głównej kablem YKY 5x32. Pompę ciepła umieszczoną w piwnicy zasilić z rozdzielnic główne.

#### 1.7 Instalacje zasilania instalacji solarnej c.o.

Urządzenia instalacji solarnych zasilane będą z projektowanej rozdzielnic usytuowanej w pomieszczeniu nr.152. Rozdzielnic zasilana będzie z rozdzielnic głównej. Siłowniki oraz napędy do zaworów będą sterowane oraz zasilane poprzez swobodnie programowany sterownik zasilany napięciem 24VAC. Swobodnie programowany sterownik nie objęty niniejszym opracowaniem. Instalacje automatyki i wizualizacji ujęte zostały w projekcie automatyki.

Niniejszy projekt przewiduje okablowanie zasilające urządzeń, oprzewodowanie czujników, rozdzielnic zasilająca urządzeń solarnych i połączenia wyrównawcze.

#### 1.8 Instalacje elektrowni fotowoltaicznej

Planuje się budowę elektrowni fotowoltaicznej o mocy 51kW pracującej równolegle z siecią PGE Dystrybucja S.A.

Elektrownia składać się będzie z paneli zamontowanych na 4 stojakach. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami podziemnymi na grupy do 3 falowników. W falownikach energia będzie

przekształcana na napięcie o częstotliwości 50Hz i przekazywana do rozdzielni RPV w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku. W rozdzielni RPV zlokalizowano pomiar energii wyprodukowanej brutto i układ zabezpieczeń dodatkowych. Rozdzielnica RPV połączona będzie z rozdzielnią główną w której znajduje się pomiar rozliczeniowy energii. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy przebudować dostosowując go do aktualnych wymogów IRIESD PGE Dystrybucja S.A.

Rozdzielnia główna budynku połączona jest z siecią PGE Dystrybucja i zasilana przez układ SZR z dwóch stacji elektroenergetycznych 15/0,4kV.

Rozdzielnia główna wymaga przebudowy w celu podłączenia elektrowni fotowoltaicznej, odbiorników wentylacji, instalacji solarnej c.o., układu odzysku ciepła z wody ściekowej.

#### 1.8.1 Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne np. Vitovolt 200 typ M190SA o mocy  $W_p=190W$  (wymiar 808x1580x35mm, waga 5,62kg, napięcie 36,5V, prąd 5,2A) zamontowane zostaną na konstrukcjach tworzących cztery kolektory. Przewidziano montaż 264 szt paneli. Panele połączone zostaną przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, układu obwodów podłączone będą do falowników (max 5 obw. do falownika). Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikami wykonać przez skrzynki DC z rozłącznikami i ochrona przeciwprzepięciową. Falowniki zamontować na konstrukcjach paneli (falownik w wykonaniu IP65 bez dodatkowej obudowy). Falowniki połączyć z rozdzielnią RPV w budynku liniami kablowymi. Rozdzielnice RPV połączyć z rozdzielnią główną budynku parku wodnego.

#### 1.8.2 Zabezpieczenia elektroenergetyczne

Elektrownia posiada dwa układy zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną. Układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach SMD i układ zabezpieczeń dodatkowych w rozdzielnicy RPV. W rozdzielnicy RPV zamontowano zabezpieczenie RET-451A które reaguje na podwyższenie napięcia obniżenie napięcia, podwyższenie częstotliwości, obniżenie częstotliwości, oraz szybkość zmiany częstotliwości ( $df/dt$ ).

#### 1.8.3 Pomiar energii wyprodukowanej brutto

W rozdzielni RPV przewidziano przekładniki do pomiaru prądu. Zamontowana zostanie odrębna tablica licznikowa z licznikiem i elementami pomocniczymi do pomiaru energii wyprodukowanej brutto. Licznik połączyć linią sygnałową z „Iserwerem” do transmisji danych pomiarowych do systemu PGE Dystrybucja. Układ transmisji danych pomiarowych wspólny dla pomiaru rozliczeniowego i energii wyprodukowanej brutto.

#### 1.8.4 Monitorowanie pracy elektrowni

W celu monitorowania pracy elektrowni zastosowano analizator parametrów sieci np. PECA 11D i wyprowadzono sygnały stykowe o stanie łączników. Przewidziano też układ do odczytu parametrów nasłonecznienia i parametrów pracy falowników.

Projekt przewiduje wyprowadzenie sygnałów o stanie pracy elektrowni. Wizualizacja i układ szczytywania parametrów objęty jest odrębnym opracowaniem.

#### 1.8.5 Układanie kabli

Kabel układać w rowie na minimalnej głębokości 80cm (pod nawierzchniami utwardzonymi 100cm w osłonie rurowej) na podsypce piaskowej grubość 10cm i z taką samą warstwą przykrycia. Trasę kabla oznakować folią PCV koloru niebieskiego (szerokość 30cm i grubość 0,5mm). Miejsce zmiany kierunku ułożenia kabla oznaczyć słupkami betonowymi.

Na kablu należy co 10m umieścić opaski oznacznikowe z trwałym napisem zawierającymi następujące dane:

- Właściciel –
- Nr ewidencyjny –
- Napięcie –
- Typ kabla –
- Trasę kabla –
- Rok budowy –

Kable pojedyncze ułożone w ziemi uformować w wiązkę 3-żyłową przy pomocy opasek zaciskowych.

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem wymogów BHP

W miejscach zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami osłonić rurą DVK160 „AROT” z dodatkiem po 50cm na stronę.

Należy dokonać odbioru przyłącza kablowego przed zasypaniem z udziałem przedstawiciela energetyki zawodowej oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Do zewnętrznych zbiorników gazu wybudować należy kanalizację kablową z rur HDPE Ø110 ze studniami typu SK1. Kanalizacją służyć będzie jako przygotowanie do podłączenia instalacji elektrycznych zewnętrznych zbiorników. Wejścia kanalizacji do budynku należy uszczelnić za pomocą uszczelniaczy fabrycznych uniemożliwiając przedostawanie się gazów do wnętrza budynku.

##### 1.8.5.1 Skrzyżowania kabla z istn. urządzeniami podziemnymi.

Wszystkie skrzyżowania kabla z urządzeniami podziemnymi osłonić rurą DVK160 i po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Zachować odległości pionowe:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| – Skrzyżowanie z kablem 15kV                 | 15cm                 |
| – Skrzyżowanie z kablem 0,4kV                | 15cm                 |
| – Skrzyżowanie z kablami telekomunikacyjnymi | 50cm                 |
| – rurociągi wodociągowe, ściekowe, itp.      | 25cm + śr. rurociągu |

##### 1.8.5.2 Zbliżenia kabla do istn. urządzeniami podziemnymi.

Wszystkie zbliżenia kabla z urządzeniami podziemnymi osłonić rurą DVK160 „AROT” i po 50cm w obie strony od miejsca zbliżenia.

Zachować odległości poziome:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| – Zbliżenie do kabla 15kV                | 10cm                 |
| – Zbliżenie do kabla 0,4kV               | 25cm                 |
| – Zbliżenie do kabli telekomunikacyjnych | 50cm                 |
| – rurociągi wodociągowe, ściekowe, itp.  | 25cm + śr. Rurociągu |

## 1.9 Oświetlenie elektryczne

W celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej planuje się przebudowę układu oświetlenia elektrycznego obiektu.

### 1.9.1 Przebudowa układu sterowania oświetleniem

Przewiduje się zastosowanie czujników ruchu do sterowania oświetleniem piwnicy. Z istniejących obwodów wydzielono oprawy i zasilano sprzed istn. wyłącznika. Wydzielone oprawy zasilć nowym przewodem i sterować czujnikami ruchy.

### 1.9.2 Przebudowa systemu oświetlenia basenu

Istniejące oprawy żarowe o mocy 75W zostaną zaopatrzone w nowe źródła światła świetlówki energooszczędne z gwintem E27 o mocy 11W i strumieniu świetlnym równym żarówce 60W.

Przewiduje się wymianę 28 żarówek.

Część rekreacyjna oświetlana jest obecnie 9 oprawami ze źródłami halogenowymi o mocy 300W, strumień świetlny 4400lm. Oprawy te zostaną wymienione na oprawy metalohalogenkowe o mocy 70W i strumieniem świetlnym 5500lm, o wyższej wydajności w stosunku do istniejących opraw.

### 1.10 Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Obwody gniazd wtykowych nie podlegają wymianie

### 1.11 Prowadzenie instalacji.

Instalacje elektryczne prowadzić jako natynkową, w korytkach FeZn oraz w rurkach RB22 białych i listwach PCV białych.

### 1.12 Uszczelnienia przeciwogniowe

Przejścia kabli i przewodów przez granice stref pożarowych uszczelnić ogniowo systemem o takiej samej odporności ogniowej jak ściana np. zaprawą HILTI CP636.

### 1.13 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Po zamontowaniu rozdzielnicy i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Do ochrony instalacji fotowoltaicznej po stronie napięcia 230/400VAC użyto wyłączników różnicowoprądowych typ B (czułe na napięcie stałe).

### 1.14 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Ochronniki klasy I i II istniejący w rozdzielnicy głównej RG. Zamontować ochronniki klasy II w rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej. W miejscu wejścia kabli z falowników PV do bu-



dynku zamontować ochronniki klasy I i II, oraz ochronniki na torach sygnałowych RS485. Falowniki i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie 1000VDC.

#### 1.15 Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie dostępne elementy metalowe połączyć między sobą i z szyną wyrównawczą przewodem wyrównawczym  $LgY6mm^2$ . Rury metalowe wodociągowe, kanalizacyjne i inne połączyć stosując typowe obejmy zaciskowe. Szyny wyrównawcze umieścić w pomieszczeniach piwnicy. Układem połączeń wyrównawczych objąć wszystkie rury wchodzące do budynku.

#### 1.16 Instalacja odgromowa.

Obiekt parku wodnego posiada istniejącą ochronę odgromową, istniejąca instalacja odgromowa nie podlega wymianie.

Należy wykonać ochronę odgromową instalacji fotowoltaicznej i solarnej. Poziom ochrony odgromowej LPL dla największego kolektora o wymiarach 51x3,7x6,17m wynosi III. Przyjęto promień toczącej się kuli 45m i prąd udarowy 100kA. Dla mniejszych kolektorów przyjęto te same parametry ochrony.

Instalacja fotowoltaiczna chroniona będzie zwodami pionowymi izolowanymi z przewodami odprowadzającymi izolowanymi. Instalacja solarna chroniona będzie zwodami pionowymi nieizolowanymi i przewodami odprowadzającymi nieizolowanymi.

Zastosowano kombinowany układ uziemień. Uziom otokowy, uziomy pomocnicze wysterowania potencjału, uziomy pionowe, uziomy fundamentowe.

Ochronę odgromową wykonać stosując typowe rozwiązania firm specjalistycznych np. DEHN, RST Białystok.

#### UWAGA:

NA KAŻDYM SŁUPIE UMIEŚCIĆ TABLICĘ OSTRZEGAWCZĄ. "PODCZAS BURZY ZABRANIA SIĘ PRZEBYWANIA W PROMIENIU 3M OD ELEMENTÓW INSTALACJI ODGROMOWEJ

## **2      Obliczenia techniczne.**

### **2.1    Bilans mocy**

– moc zamówiona 05.2010	180kW
– moc szczytowa 05.2010	99kW
– moc zamówiona 01.2011	119kW
– moc szczytowa 01.2011	99kW
– moc nowo zainstalowanych odbiorników	80kW
– moc odbiorników demontowanych	38kW
– różnica mocy zainstalowanej	42kW
– moc elektrowni fotowoltaicznej	51kW
– moc zamówiona po modernizacji	165kW

#### **2.1.1   Bilans mocy modernizowanego oświetlenia**

Wymiana oświetlenia halogenowego na metahalogenowe

– moc demontowanych opraw halogenowych	9x300W=2700W; 2,7kW
– moc nowych opraw metahalogenowych	9x85W=765W; 0,765kW
– moc zaoszczędzona	1,935kW
– oszczędność energii przy 3000h/rok	5805kWh/rok

Wydzielenie obwodów z czujnikami ruchu

– moc opraw w piwnicy palących się ciągle	22x 53W=1166W
– moc opraw sterowanych czujnikami ruchu	4x 53W=212W
– moc zaoszczędzona	0,954kW
– oszczędność energii przy 3000h/rok	2862kWh/rok

Wymiana żarówek tradycyjnych na energooszczędne

– moc opraw żarowych	28x75W=2100W
– moc opraw z żarówkami energooszczędnymi	28x11W=308W
– moc zaoszczędzona	1,792kW
– oszczędność energii przy 1500h/rok	2688kWh/rok

**Razem zaoszczędzona moc 4,68kW**

**Razem zaoszczędzona energia 11355kWh**

#### **2.1.2   Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej**

Panele fotowoltaiczne np. Vitovolt 200 typ M190SA o mocy  $W_p=190W$   
264 szt

**Moc zainstalowana  $264 \times 190=50,16kW$**

**Roczna produkcja energii 49559,5kWh**

## 2.2 Obliczenia instalacji.

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń.

Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- prąd zwarcia 1-fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia

Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

### 2.2.1 Wyniki obliczeń.

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów.  
Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia  $Z_s$ .
- Największy procentowy spadek napięcia wynosi 7%.

### **3      Uwagi końcowe**

1. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364-xx-xxx; PN-EN 62305-1-4; PN-HD 60364-7-712, SEP-E-004; i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:
  - Dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami.
  - Protokół badań rezystancji izolacji
  - Protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - Protokoły badań oświetlenia elektrycznego
  - Protokół ze sprawdzenia ochrony odgromowej.
  - Protokoły pomiaru rezystancji uziemień.
  - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych

#### **4      Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia**

Obiekt:                PARK WODNY EŁK  
                            UL. PIŁSUDSKIEGO 29  
                            19-300 EŁK

Adres:                MOSIR EŁK  
                            UL. PIŁSUDSKIEGO 29  
                            19-300 EŁK

Inwestor:            URZĄD MIASTA EŁK  
                            UL. PIŁSUDSKIEGO 4  
                            19-300 EŁK

Projektant:           mgr inż. Janusz Topolski  
                            Upr. Bł/5/01

4.1 Zakres Robót:

- Demontaż instalacji i wyposażenia rozdzielnic
- Linie kablowe wewnątrz obiektu
- Zasilanie rozdzielnic
- Zasilanie odbiorników wentylacji.

4.2 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Rozdzielnie elektryczne budynku.
- Instalacje elektryczne.

4.3 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- Ryzyko upadku z wysokości ponad podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

4.4 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w punktach 3 i 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika bud.

4.5 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
- Zaleca się prace na wysokości wykonywać przy pomocy drabin bądź ruszto-  
wań.
- Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych  
spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadko-  
wym załączeniem napięcia

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski  
Upr. Bł/5/01

## **5     OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, że:

Projekt wykonawczy

    Zastosowanie odnawialnych źródeł energii do zasilania obiektu Parku Wod-  
    nego w Elku zlokalizowanego przy ul. Piłsudskiego 29  
    Instalacje elektryczne

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej.

Projektant:            mgr inż. Janusz Topolski  
                             Upr. Bł/5/01

## 6 **Rysunki techniczne szt. 23**

Rys.	E01	SCHEMAT ZASILANIA PARKU WODNEGO - STAN ISTNIEJĄCY
Rys.	E02	SCHEMAT ZASILANIA PARKU WODNEGO – UKŁAD PROJEKTOWANY
Rys.	E03	PLAN LINII KABLOWYCH I UZIEMIEN, SKALA 1:500
Rys.	E04	SCHEMAT ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E05	SCHEMAT SZCZEGÓŁOWY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E06	SCHEMAT ROZDZIELNICY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	E07	SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI SOLARNEJ
Rys.	E08	RZUT PIWNIC- INSTALACJE ELEKTRYCZNE, ZASILANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, SKALA 1:200
Rys.	E09	RZUT PIWNIC- INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO SOLARNEGO OGRZEWANIA WODY, SKALA 1:200
Rys.	E10	RZUT PIWNIC- OŚWIECLENIE, WYDZIELENIE OBWODÓW STEROWANYCH CZUJNIKAMI RUCHU, SKALA 1:200
Rys.	E11	RZUT BASENU- OŚWIECLENIE, WYMIANA OPRAW, SKALA 1:100
Rys.	E12	RZUT ROZDZIELNI GŁÓWNEJ SKALA 1:100
Rys.	E13	SCHEMAT MONTAŻOWY UKŁADU POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ PŁYWALNI
Rys.	E14	WIDOK TABLICZY LICZNIKOWEJ PŁYWALNI
Rys.		SCHEMAT MONTAŻOWY UKŁADU POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ WYPRODUKOWANEJ PRZEZ OGNIWA FOTOWOLTALICZNE.
Rys.	E16	WIDOK TABLICZY LICZNIKOWEJ OGNIW FOTOWOLTALICZNYCH TLPV
Rys.	E17	WIDOK TABLICZY PRZYŁĄCZENIOWEJ FALOWNIKÓW PV
Rys.	E18	WIDOK
Rys.	E19	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ DC I AC ELEKTROWNI FOTOWOLTALICZNEJ, SKALA 1:50
Rys.	E20	WIDOK KOLEKTORA SŁONECZNEGO ELEKTROWNI FOTOWOLTALICZNEJ, OCHRONA ODGROMOWA, SKALA 1:100
Rys.	E21	WIDOK KOLEKTORA SŁONECZNEGO INSTALACJI SOLARNEJ, OCHRONA ODGROMOWA, SKALA 1:100
Rys.	E22	RZUT PODDASZA- ZASILANIE UKŁADU WENTYLACJI, SKALA 1:100
Rys.	E23	RZUT PIWNICY-ZASILANIE UKŁADU WENTYLACJI, SKALA 1:100