



inż. Józef Zieleziński  
ul. Arystofanesa 85; 60-461 Poznań

TEMAT:	 <b>TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W KLESZCZEWIE</b>
INWESTOR:	URZĄD GMINY KLESZCZEWO
ADRES INWESTORA:	63-005 KLESZCZEWO, UL. POZNAŃSKA 4
ADRES BUDOWY:	63-005 KLESZCZEWO, UL. STRAŻACKA 1
BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA I WYMIANA PUNKTÓW ŚWIETLNYCH</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<b>TERMOENERGY</b> Inż. Józef Zieleziński Ul. Arystofanesa 85, 60-461 Poznań
AUTOR OPRACOWANIA:	Przemysław Walter, upr. 7131/32/PW/02 

EGZEMPLARZ NR .....  
LUTY 2022

## SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. Opis techniczny
2. Obliczenia
3. Rysunki

## **OPIS TECHNICZNY**

### **Instalacje elektryczne**

#### **1. Przedmiot i podstawa opracowania**

Przedmiotem opracowania jest

- wymiana punktów świetlnych we wskazanych pomieszczeniach
  - projekt instalacji fotowoltaicznej
- w Budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczewie

Opracowanie odbywa się w ramach zadania Termomodernizacji Budynku

Podstawą opracowania jest

Zlecenie inwestora  
Obowiązujące normy i przepisy  
Wizja lokalna  
Wytyczne instalacyjne

#### **2. Wymogi formalne.**

Wykonanie prac winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Pracownicy powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne, licencje i certyfikaty przewidziane obowiązującymi przepisami. Wykonawca musi posiadać zaplecze techniczne w ilości i jakości gwarantującej dyspozycyjność i terminowość robót. Wykonawca bezwzględnie musi posiadać możliwość wykonywania prac stosownie do zaawansowania innych branż. W zakresie obowiązków wykonawcy leży wykonanie prac zanikowych wg zaawansowania innych branż. Wszyscy pracownicy powinni posiadać kwalifikacje odpowiednie do wykonywanej pracy, przejść szkolenie BHP oraz posiadać odpowiedni stan zdrowia. Szkolenie BHP i odpowiedni stan zdrowia musi być potwierdzony zaświadczeniami określonymi w odrębnych przepisach.

Po stronie wykonawcy i kierownika robót leży sprawdzenie czy urządzenia dostarczone na budowę w trakcie realizacji nie posiadają odmiennych od założonych wymagań. Wykonawca w trakcie realizacji prac ustali ostateczną lokalizację urządzeń technicznych które montuje i do których doprowadza zasilanie i sterowanie.

Wykonawca musi uwzględnić możliwość wykonywania zadania w uzgodnionych godzinach pracy obiektu. Wykonawca musi uwzględnić zapewnienie dostaw energii dla czynnej części obiektu w czasie prac przełączeniowych i rozbudowy tablic elektrycznych . Wykonawca musi uwzględnić przywrócenie stanu pierwotnego na trasach linii kablowych elektrycznych przebiegających przez istniejące obszary. Uzgodnienie wyłączeń i innych uzgodnień z użytkownikiem i w razie konieczności z ZE wraz z kosztami leży po stronie wykonawcy

Wykonawstwo instalacji elektrycznych zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i dobrą praktyką budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót.

Jakiegolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta zgodnie z przepisami o prawach autorskich i pokrewnych. Wykonawca musi współpracować z wykonawcami innych branż, a w szczególności dowiadywać się i powiadamiać ich o konieczności wykonania prac wynikających z postępu robót. Wykonawca (przedstawiciel wykonawcy) zobowiązany jest do brania

udziału w naradach zwoływanych przez inżyniera kontraktu, kierownika budowy, inwestora lub inwestora zastępczego.

Zastosowane w projekcie określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie konkretnego typu ma na celu precyzyjne określenie przedmiotu projektu, ustalenie gabarytów lamp, paneli tablic, rozdzielni, zagospodarowania pomieszczeń, określenia obciążeń stropów, funkcji, zadań i możliwości poszczególnych systemów, określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji a także określenia walorów estetycznych i wyglądu zewnętrznego jako elementu lub tworzu architektonicznego. Wykonawca nie może samodzielnie dokonywać zmiany proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Proponowane urządzenia i materiały zamienne muszą spełniać wymagania co projektowanych rozwiązań technicznych i estetycznych z zachowaniem praw autorskich i pokrewnych. Proponowane zamienniki należy konsultować z autorem projektu. Celem zadania jest osiągnięcie wykonania, dostaw, podłączenia i działania wszystkich elementów zgodnie z celem inwestycji. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Błędy lub braki w dokumentacji nie zwalniają wykonawcy z zadania osiągnięcia ostatecznego celu określonego zadaniem. Wszystkie instalacje i urządzenia muszą być zamontowane, działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony. Wykonawca zobowiązany jest do upewnienia się czy przyjęte rozwiązania co do ilości i typów są akceptowane przez inwestora. Wcześniejsze zamówienie materiałów przez wykonawcę nie ma skutków finansowych dla zamawiającego.

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie oprawy LED, typy wg dokumentacji. Osprzęt modułowy i rozdzielnice wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producentów. Materiały pomocnicze odpowiednie do jakości materiałów podstawowych.

System fotowoltaiczny jako kompletny od dostawcy. Zabezpieczenia p.poż. wg typów w dokumentacji i wg czasu wymaganej ochrony na przejściach stref. Wszystkie przejścia przez strefy P.POZ muszą być zabezpieczone do czasu przegrody.

### **3. Opis ogólny.**

#### **3.1. Wymiana punktów świetlnych**

##### **3.1.1. Stan istniejący**

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń wskazanych do wymiany zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi wykorzystującymi źródła fluorescencyjne, na zewnątrz oprawami rtęciowymi. Do wymiany przyjęto oprawy, fluorescencyjne i rtęciowe.

##### **Zestawienie mocy dla opraw przeznaczonych do wymiany Wewnątrz**

Moc zainstalowana 13 opraw po 100 W

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi 1300 W

##### **Zewnątrz**

Moc zainstalowana 3 oprawy po 250 W

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi 750 W

##### **3.1.2. Stan projektowany**

Zalecanym rozwiązaniem dla omawianego obiektu jest wymiana części opraw opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy w technologii LED. Należy przyjąć do dostawy oprawy

LED w następującej konfiguracji zamienników z uwzględnieniem mocy i strumienia świetlnego:

- za oprawę tradycyjną świetłówkową 2 x 40 W – oprawę LED minimalny strumień świetlny **4400 Lm** maksymalna moc 36 W.

- za oprawę tradycyjną rtęciową zewnętrzną – oprawę LED minimalny strumień świetlny 11000 Lm maksymalna moc 100 W.

Oprawy rozmieścić wg obecnych. Stare oprawy zdemontować. Niewykorzystane fragmenty obwodów elektrycznych zdemontować lub zabezpieczyć pod względem przeciwporażeniowym. Ewentualne nowe fragmenty przewodu należy wykonać przewodem YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Po stronie wykonawcy leży utylizacja starych opraw. Po stronie wykonawcy leżą prace uzupełniające jak naprawa ścian, tynków itp.

*Zestawienie opraw po wymianie*

#### **Wewnątrz**

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie **468 W**

**Zmniejszenie zainstalowanej mocy 1300 W - 468 W = 832 W**

*Zewnątrz*

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie 300 W

**Zmniejszenie zainstalowanej mocy 750 W - 300 W = 450 W**

Łącznie zmniejszenie mocy zainstalowanej wyniesie 832 W + 450 W = **1282 W**

### **3.2. Montaż paneli fotowoltaicznych**

#### **3.2.1. Zakres prac**

Projektuje się system fotowoltaiczny na potrzeby własne o mocy 2,56 kW. Panele rozmieszczone zostaną na dachu. Panele rozmieścić wg rys. Szafa DC/AC zostanie umieszczona na ścianie na parterze w pobliżu RG i tablicy pomiarowej nr 1. Z szafy wyprowadzić zasilanie do rozdzielni elektrycznej RG.

Inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne, bezpieczeństwo ludzi i ich mienie. Wykonawstwo nie stwarza uciążliwości dla działek sąsiednich.

Panele zostaną umieszczone na dachu wykonanym z płyt korytkowych pokrytych papą. Mocowanie paneli do konstrukcji wsporczej systemowej z zabezpieczeniem przeciwietrznym. Profile wzdłużne montowane do konstrukcji dachu. Dach ma pochylenie ok. 5 %. Łączne projektowane pochylenie paneli w osi półn – półd. 15 – 25 %. Inwestycja jest działaniem proekologicznym.

Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie wykonanej mikroinstalacji do ZE.

Zakres prac obejmuje

- Dostawa i montaż konstrukcji nośnej
- Dostawa i montaż paneli o mocy 2,56 kW
- dostawa i montaż optymalizatorów
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu stałego
- Montaż i dostawa trójfazowego falownika sieciowego
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu przemiennego
- dostawa i montaż tablic, zabezpieczeń wg schematu
- Dostawa i montaż układów limitowania i monitorowania

### 3.2.2. Dobór i konfiguracja systemu

Napięcie znamionowe po stronie AC 3 fazowa 230/400V w układzie TN-S  
Częstotliwość znamionowa po stronie AC 50 Hz (45-65Hz)

Układ jako komplet składa się z

1. Moduły fotowoltaiczne 320 Wp – 8 szt
2. optymalizatory - 8 szt

Odlączenie inwertera fotowoltaicznego od strony DC (stałoprądowej) odbywa się automatycznie za pomocą optymalizatorów mocy. zastosowano optymalizatory 8 sztuk.

Urządzenia zamontować do konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych i wpiąć w obwód DC instalacji.

Optymalizatory zapewniają większe bezpieczeństwo dzięki funkcji SafeDC™: wyłączanie na poziomie modułu oraz więcej wytwarzanej mocy. Wyłączenie modułu następuje automatycznie w sytuacji, gdy: obiekt jest odłączony od sieci elektrycznej ( w tym poprzez wyłącznik główny zasilania), falownik jest wyłączony lub czujniki termiczne optymalizatora mocy każdego z modułów wykrywają rosnącą temperaturę (wartość progowa 85°C).

Optymalizatory pełnią funkcję bezpiecznego rozłącznika DC oraz zwiększają bezpieczeństwo przeciwpożarowe, podczas akcji gaśniczej.

3. Falownik solarny 3 kW z zabezpieczeniami wyposażony w rozłącznik DC.

przystosowany do pracy w architekturze instalacji, która umożliwia maksymalizowanie ilości produkowanej energii przez każdy moduł z osobna.

z wykrywaniem łuków elektrycznych, a następnie wyłączanie falowników, zgodnie z normą UL1699B dotyczącą wykrywania łuków elektrycznych.

Aby zmniejszyć napięcie prądu stałego do bezpiecznego poziomu, projekt falownika obejmuje automatyczne przełączanie w tryb bezpieczeństwa po wyłączeniu prądu przemiennego. Wbudowana funkcja SafeDC™ zapewnia, że napięcie wyjściowe każdego modułu jest zmniejszane do 1 V, czyli poziomu, który nie stwarza zagrożenia w przypadku dotknięcia, gdy zasilanie prądem przemiennym zostanie wyłączone.

- manualny rozłącznik DC
  - układ monitorowania sieci zewnętrznej – odłączenie od sieci zewnętrznej
  - reakcja układu po zaniku napięcia na jednej fazie
  - zabezpieczenie podnapięciowe
  - zabezpieczenie nadnapięciowe
  - zabezpieczenie nadczęstotliwościowe  $f_n < 47,5 \text{ Hz}$
  - zabezpieczenie podczęstotliwościowe  $f_n > 51,5 \text{ Hz}$
  - czas zadziałania w przypadku wystąpienia zakłócen w sieci  $t_a < 0,2 \text{ s}$
  - czas powtórnej synchronizacji z siecią  $t_p > 60 \text{ s}$
  - wyłącznik nadprądowy
  - wyłącznik różnicowo prądowy po stronie AC
4. Konstrukcja fabryczna systemowa z zabezpieczeniem przeciwwietrznym
  5. Konstrukcja wzdłużna montowana do podłoża lub konstrukcja samonośna
  6. Okablowanie przewodem solarnym Helukabel Solarflex-x PV1F 1 x 4 mm<sup>2</sup> odpornym na promieniowanie UV z końcówkami MC4
  7. Układ połączeń AC i DC
  8. Ochrona przepięciowa, przeciwzwarceniowa, przetężeniowa

Na dachu wykonana zostanie instalacja odgromowa iglicami z przewieszkami

- Panele montowane będą na konstrukcji fabrycznej i przykręcone do dodatkowych dwuteowników. Dwuteowniki montowane będą do dachu w miejscu pachwin płyt korytkowych. Alternatywnie można zastosować konstrukcję samonośną, dostarczaną fabrycznie. Okablowanie z dachu sprowadzone zostanie do szafki DC/AC umieszczonej na parterze.

Z szafki wyprowadzamy zasilanie do RG. Włączamy się na szyny za licznikiem po stronie odbiorcy. W bezpośrednim sąsiedztwie falownika umieścić tabliczkę ostrzegawczą „URZĄDZENIA POD NAPIĘCIEM NAWET PO ODŁĄCZENIU FALOWNIKA PV”

Schematy systemu pokazano na rysunkach

### 3.2.3 Montaż konstrukcji paneli fotowoltaicznych do połaci dachu

#### Konstrukcja mocująca

Zastosowane rozwiązanie dopasowano do konstrukcji dachu budynku. Założono, że budynek w części przeznaczony pod montaż paneli pokryty jest płytami korytkowymi opartymi na ściankach ażurowych. Pokrycie wykonano z papy.

Założenia:

Strefa obciążenia wiatrem I

Strefa obciążenia śniegiem II

Kąt nachylenia kolektorów  $25^\circ$

Waga paneli fotowoltaicznych 19kg/szt.

Założono wagę podkonstrukcji paneli 20,5kg/szt.

Zebranie obciążeń:

- 2x papa	0,10kN/m <sup>2</sup>
- śnieg dla $\alpha=25^\circ$	0,99kN/m <sup>2</sup>
- wiatr dla $\alpha=25^\circ$	0,146kN/m <sup>2</sup>
- Ciężar własny konstrukcji	0,125kN/m <sup>2</sup>
- ciężar paneli	0,128kN/m <sup>2</sup>
	1,49kN/m <sup>2</sup>

Dopuszczalne obciążenie płyt korytkowych ponad ciężar własny 1,8kN/m<sup>2</sup>

Montaż paneli wykonać w pachwinach płyty korytkowej. Mocowanie maksymalnie co 3m wykonać w pięciu pachwinach płyt korytkowych. Przyjęto długość dwuteowników 12m. W przypadku mniejszych długości płyt korytkowych zachować ilość mocowań zmniejszając ich rozstaw, dostosowując go do rozpiętości płyt.

Zaprojektowano podkonstrukcję z dwóch dwuteowników IPN100. Ostateczną długość dwuteowników dostosować do długości płyt kanałowych. Konstrukcję kolektorów mocować do dwuteowników – śrubami M8.

Dwuteowniki IPN100 mocować do konstrukcji za pomocą do odgiętych blach stalowych 5x50x90mm. Blachy stalowe mocować do dachu za pomocą kotew wklejanych iniekcyjnie. Kotwy umiejscowić w pachwinach płyt korytkowych. Ułożenie blach stalowych dostosować do ułożenia pachwin płyt korytkowych. Blachy spawać punktowo na budowie do dwuteowników.

Kotwy HIT-HY 150 MAX oraz pręty stalowe HIT-V-8.8 M10, mocować zgodnie z systemem i wytycznymi HILTI. Głębokość kotwienia 60mm.

Alternatywnym rozwiązaniem jest konstrukcja fabryczna samonośna.

### **3.2.3. Instalacja odgromowa**

Wykonać ochronę paneli iglicami z przewieszkami. Instalację dołączyć do instalacji odgromowej. Położenie elementów pokazano na rysunku

### **3.2.4. Sieć LAN**

Do szafy z falownikiem doprowadzić przewód komputerowy 2 x MMC FTP/STP cat 6A zakończony gniazdem 2 x LAN.

Przewód wyprowadzić z najbliższego punktu dystrybucyjnego

### **3.4. Środki ochronne od porażen prądem elektrycznym**

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Zastosowano wyłączniki instalacyjne, które powinny samoczynnie wyłączyć zasilanie chronionego przed dotykiem pośrednim obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcie między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu albo urządzenia, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości skutecznej prądu przemiennego powinno być odłączone tak szybko, żeby nie wystąpiły ( przy jednoczesnym dotyku części przewodzących), niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

Dla układu TN /TN-C-S, TN-S, TNC/ wszystkie części przewodzące dostępne instalacji powinny być przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych. Uziemionym punktem układu zasilania powinien być punkt neutralny. =

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary kontrolne

## **5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

Wszystkie prace należy wykonać ze szczególną ostrożnością i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i P.POŻ.. Wszyscy pracownicy powinni posiadać przeszkolenie, zaświadczenia i certyfikaty stosownie do wykonywanych prac. Wszystkie prace na wysokości należy wykonać z zabezpieczeniem przed upadkiem z wysokości . Wszystkie prace przy instalacjach elektrycznych należy wykonać z zabezpieczeniem przed porażeniem. Prace spawalnicze, cięcie, wiercenie należy wykonać z użyciem sprzętu ochronnego i zabezpieczeniem placu robót przed pożarem. W szczególności dotyczy to prac wykonywanych na dachu z pokryciem łatwopalnym.

## **6. Uwagi końcowe**

Należy wykonać wszelkie niezbędne prace dla osiągnięcia zamierzonego celu inwestycji. Należy zabezpieczyć ogniowo przejścia przez strefy P.POŻ. przy prowadzeniu instalacji w budynku Należy uszczelnić przeciw wilgociowo i gazowo przejścia kabli do budynku. Należy uszczelnić mocowania do dachu.

Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych odbiorów przez instytucje zewnętrzne.. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie.



Wykonawca w imieniu inwestora przeprowadza zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej do ZE.  
W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności.

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Projektant:

Przemysław Walter

Upr bud 731/32/112/PW/02

