



# DYNAMIS KAMILA ZIELIŃSKA

UL. POWSTAŃCÓW WLKP. 28/5, 75-107 KOSZALIN  
TEL. 604 084 830, E-MAIL: DYNAMIS-PROJEKTY@WP.PL

**EGZ. NR**

## PROJEKT BUDOWLANY

<b>PROJEKT:</b>	<b>Instalacja fotowoltaiczna na dachu Karlińskiego Ośrodka Kultury</b>		
<b>ADRES:</b>	<b>Karliński Ośrodek Kultury ul. Szczecińska, dz. nr 174, obr. 005 Karlino</b>		
<b>INWESTOR:</b>	<b>Gmina Karlino Plac Jana Pawła II 6, 78-230 Karlino</b>		
<b>BRANŻA:</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>		
<b>PROJEKTANT:</b>	<b>mgr inż. Tadeusz Kmieć</b>  uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych  nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84 nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01	<b>08.2013</b>	

### OŚWIADCZENIE AUTORA OPRACOWANIA:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że poniższy projekt budowlany, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Koszalin, sierpień 2013

# SPIS ZAWARTOŚCI:

## A. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA
2. ZAŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ PROJEKTANTA
3. WARUNKI ZABUDOWY
4. WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ENERGA-OPERATOR S.A.
5. EKSPERTYZA TECHNICZNO-BUDOWLANA

## B. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
3. DANE OGÓLNE
4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH
5. NORMY ZWIĄZANE
6. UWAGI KOŃCOWE

## C. INFORMACJA DOT. BIOZ

## D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. RYS. E1 – SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAIKZNEJ
2. RYS. E2 – PLAN INSTALACJI – RZUT PARTERU
3. RYS. E3 – ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW NA DACHU

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- Inwentaryzacja budowlana
- Ekspertyza techniczno-budowlana
- Decyzja o warunkach zabudowy
- Warunki przyłączenia do sieci ENERGA-OPERATOR S.A.
- Uzgodnienia
- Obliczenia techniczne;
- Obowiązujące przepisy i normy.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejszy projekt zawiera rozwiązania techniczne w zakresie montażu instalacji fotowoltaicznej na terenie Karlińskiego Ośrodka Kultury powiązanej z instalacją elektryczną przyłączoną do sieci ENERGA-OPERATOR S.A. a w szczególności:

- montaż i połączenie modułów fotowoltaicznych na dachu budynku;
- montaż i podłączenie inwerterów sieciowych w budynku;
- połączenie z instalacją wewnętrzną oraz siecią ENERGA-OPERATOR;
- ochrona przeciwporażeniowa oraz przeciwprzepięciowa.

Projektowana instalacja wykorzystywana będzie do produkcji energii elektrycznej w celu zaspokojenia potrzeb własnych obiektu, co wynika z przeprowadzonej analizy produkcji i zużycia energii elektrycznej.

Niniejsze opracowanie zawiera szczegóły związane przede wszystkim z przyłączeniem instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia.

## 3. Dane ogólne

Budynek zasilany jest z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia (NN 0,4kV) ENERGA-OPERATOR S.A. Zgodnie z warunkami ENERGA-OPERATOR przyłączenie projektowanego systemu nie wymaga rozbudowy sieci. Miejsce przyłączenia wraz z pomiarem energii całej instalacji budynku pozostaje bez zmian – istniejące złącze kablowo-pomiarowe zabudowane we frontowej elewacji budynku (przy wejściu głównym).

Dane projektowanego systemu:

- Rodzaj generatora – moduły fotowoltaiczne 250W – 58szt.
- Moc operacyjna generatora – 14,5kW
- Napięcie na wyjściu generatora – 230/400V AC (3~)
- Rodzaj połączenia z siecią – on-grid (praca w sieci)

## **4. Opis projektowanych rozwiązań technicznych**

### **4.1. Opis systemu fotowoltaicznego**

Projektowany system fotowoltaiczny stanowi zespół prądotwórczy klasyfikowany jako odnawialne źródło energii (OZE) wykorzystujące energię słoneczną. Podstawowym celem wytwarzania energii elektrycznej przez system są potrzeby własne obiektu, jednak wykonanie go w układzie połączenia z siecią OSD umożliwia oddawanie nadmiaru produkowanej energii do sieci, gdy nie jest ona akurat wykorzystywana w obiekcie.

Przyjęty układ współpracy z siecią – on grid – oznacza, że system stanowi element wytwórczy w publicznej sieci elektroenergetycznej, co wiąże się ze spełnianiem wymogów określonych przepisami, normami oraz wewnętrznymi regulacjami operatora sieci dystrybucyjnej (instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR).

W układzie tym nie ma potrzeby magazynowania energii w akumulatorach, gdyż system nie może pracować jako samodzielne, niezależne źródło zasilania. Energia elektryczna oddana do sieci OSD równoważy energię wcześniej pobraną z tej sieci (np. w godzinach nocnych), co w optymalnych warunkach może zmniejszyć wskazania zużycia nawet do zera (rozliczenia za pośrednictwem licznika dwukierunkowego montowanego po stronie energetyki). Istnieje także możliwość uzyskania świadectwa pochodzenia energii wytworzonej, zgodnie z określoną procedurą, co wiąże się z dalszymi korzyściami.

#### **Działanie systemu fotowoltaicznego sieciowego (on-grid)**

Ogniwa słoneczne konwertują światło słoneczne na energię elektryczną, przy czym ich wydajność zależy od natężenia padającego światła słonecznego. Pojedynczy moduł wytwarza prąd stały o parametrach wg charakterystyki prądowo-napięciowej. Moduły łączy się w łańcuchy, które następnie przyłącza się równolegle do inwertera przekształcającego prąd stały na prąd przemienny o charakterystyce zgodnej ze standardem sieci elektroenergetycznej. Zarówno po stronie prądu stałego (DC) jak i przemiennego (AC) należy stosować zabezpieczenia przetężeniowe, zwarciovowe, przeciwprzepięciowe oraz rozłączniki izolacyjne. System fotowoltaiczny będący częścią rozproszonego systemu wytwórczego sieci elektroenergetycznej wymaga ponadto automatycznego rozłączania w przypadku zaniku napięcia w sieci.

W charakterystyce modułów podaje się moc maksymalną, a także napięcie i prąd maksymalnego punktu mocy. Ważnym parametrem jest także wartość prądu zwarcia, służąca do obliczania zabezpieczeń przed niebezpiecznymi prądami wstecznymi mogącymi doprowadzić do uszkodzenia systemu (w systemach z większą ilością równolegle połączonych łańcuchów). Zagrożeniem dla działania systemu są częściowe zacienienia pojedynczych modułów, które przy nasłonecznieniu pozostałych prowadzą do powstawania tzw. hot spotów i w konsekwencji wypalenia zaciemnianych modułów. W celu wyeliminowania tego zagrożenia stosuje się diody mostkujące (by-pass) wbudowane do każdego modułu PV.

Inwerter zamontować **w pobliżu rozdzielnic głównej w szatni na parterze**. Nie montować inwertera na 12cm ścianie działowej. Rozdzielnicę AC z licznikiem i aparaturą zamontować **obok rozdzielnic głównej**.

Połączenie z instalacją – w rozdzielni głównej za pośrednictwem rozdzielni R-EKO.

## 4.2. Przystosowanie systemu do włączenia w sieć elektroenergetyczną

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami przyłączenia oraz Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR S.A. działanie generatora w sieci elektroenergetycznej publicznej wymaga spełnienia szeregu warunków.

Podstawowym elementem, który odpowiada za jakość przesyłanej do sieci energii elektrycznej jest inwerter sieciowy. Do użycia dopuszcza się wyłącznie inwertery przeznaczone i certyfikowane do pracy w systemie on-grid i spełniające następujące wymagania:

- stałej analizy parametrów sieci i porównywanie z zaprogramowanym wzorcem, zgodnym ze standardami sieci (400/230V 50Hz);
- wszelkie odchylenia od wzorca poza wyznaczony próg procentowy powodują automatyczne odcięcie inwertera od sieci za pomocą styczników z blokadą elektryczną i mechaniczną;
- brak możliwości załączenia inwertera w czasie braku napięcia w sieci (lub niezgodnych parametrów sieci) – praca wyspowa nie jest możliwa;
- Prąd wytwarzany przez generator fotowoltaiczny konwertowany jest do postaci prądu przemiennego o parametrach standardowych sieci – wszelkie odchylenia parametrów powodują rozłączenie inwertera (jw.).

Ponadto, jako redundantne zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej – niezależne od automatyki i programu inwertera – zastosowano prosty układ kontroli faz na przekaźniku napięciowym, który rozłączy cały system bezzwłocznie po wykryciu spadku lub wzrostu napięcia poza dopuszczalny w sieci próg.

Miejsцем włączenia mikroelektrowni do sieci jest rozdzielnia główna budynku, obok której należy zamontować rozdzielnię R-EKO, gdzie znajdować się będą:

- zabezpieczenia obwodów inwerterów
- dodatkowe zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej
- licznik energii wytworzonej przez elektrownię solarną
- główny wyłącznik elektrowni (rozłącznik izolacyjny)
- ogranicznik przepięć SPD

Rozdzielnia główna znajduje się na parterze budynku w szatni (pomieszczenie przy tylnym wyjściu z budynku).

Główny pomiar energii (operatora sieci) znajduje się w złączu kablowo-pomiarowym.

## 4.3. Urządzenia, zabezpieczenia, okablowanie

### Moduły fotowoltaiczne

Podstawowe dane modułów PV przyjętych do symulacji i projektu:

Lp.	parametr	wartość
1	Moc znamionowa	250 Wp
2.	Wymiary (DxSxW)	1640x992x35 mm
3.	Waga	18,2 kg
4.	tolerancja	Min +3%
5.	sprawność	Min. 14%

Na etapie produkcji moduły PV winny być poddane w 100 % kontroli wydajności, wykrycia ew. wad ukrytych oraz pomiarów izolacji według normy IEC 61215/61730).

Moduły powinny przejść z wynikiem pozytywnym badania na grad symulowane uderzeniem kuli lodowej. Grubość szyby min. 4 mm.

Moduły powinny posiadać tolerancję dodatnią np. (+ 3 %/-0%).

Moduły powinny posiadać specjalne pokrycie powierzchni zewnętrznej modułu/szyby tworzące trwałą warstwę samoczyszczącą ułatwiającą spływanie wody i obniżającą przylegania kurzu, pyłu, itp.

Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż przed rokiem np. 2013.

Parametry modułów oraz ich komponenty winny spełniać wymagania norm:

- EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
- EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań
- EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu
- EN 61646 Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) -- Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu
- EN 62108 Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej
- EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania

Powyższe wymagania powinny być potwierdzone stosownymi certyfikatami, które wraz z załącznikami winny być dostarczone do dokumentacji (wg. IEC 61215/ 61730).

## Inwerter

Podstawowe dane inwerterów przyjęte w projekcie:

### Inwerter 15kW

Parametr	Wartość, jednostka
Maksymalna moc wejściowa DC (@cosφ=1)	15600W
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Zakres MPPT	150-800V
Minimalne napięcie DC/napięcie startowe	150/188V
Maksymalny prąd na sekcji A/B	33/11A
Liczba trackerów MPPT/ liczba sekcji na tracker	2/A:5;B:1
Nominalna moc wyjściowa	15000W
Maksymalna moc pozorna	15000VA
Nominalne napięcie wyjściowe; zakres	3/N/PE;220/380V 3/N/PE;230/400V 3/N/PE;240/415V
Częstotliwość sieci; zakres	50,60 Hz; +/- 6Hz

Maksymalny prąd wyjściowy	24A
Współczynnik mocy ( $\cos\varphi$ )	1
Ilość faz	3
Sprawność maksymalna, Euro-eta	98,2%,97,8%

Inwerter powinien ponadto spełniać następujące wymagania:  
wbudowany rozłącznik części DC (DC switch, solar switch) izolacyjnego rozłączania zintegrowane zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej (izolacyjne rozłączanie układu przy spadku napięcia po stronie sieci).

opcjonalna możliwość instalowania zabezpieczeń topikowych typu CH gPV do zabezpieczania poszczególnych wejść stringów DC (łańcuchów modułów PV). W przypadku gdy inwerter nie posiada takiej możliwości zabezpieczenia DC należy instalować w rozłącznikach zebranych obok inwertera w rozdzielni DC razem z ogranicznikami przepięć.

Realizowanie powyższych funkcji można uznać za skuteczne, jeżeli inwerter spełnia wymagania stosownych przepisów i norm.

### **zabezpieczenia zwarciove i przetężeniowe DC**

Jako zabezpieczenia po stronie DC dobrano bezpieczniki topikowe typu CH gPV o wartościach prądu i napięcia znamionowego wg obliczeń. Bezpieczniki te chronią przed zwarciami, przetężeniami oraz przed prądami wstecznymi. Bezpieczniki instalować w rozłącznikach bezpiecznikowych w rozdzielnicy DC lub na tabliczce bezpiecznikowej na wejściach DC inwertera. Wartości bezpieczników podano na schemacie.

### **zabezpieczenia zwarciove i przetężeniowe AC**

Jako zabezpieczenia po stronie AC należy stosować łączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce wg obliczeń – szczegóły podano i na schemacie.

### **zabezpieczenia przeciwprzepięciowe**

Jako zabezpieczenia przeciwprzepięciowe należy stosować ograniczniki przepięć SPD typ 1 (T1, dawna kl. B) oraz typ 2 (T2, dawna kl. C) zgodnie ze schematem ideowym zasilania. Należy zwrócić uwagę na podane napięcie robocze ogranicznika po stronie DC dobrane ściśle pod obliczone napięcie maksymalne instalacji fotowoltaicznej w części stałoprądowej. Szczegółowe zasady stosowania ochrony przeciwprzepięciowej podano poniżej (punkt ochrona przeciwprzepięciowa).

### **rozłączniki**

Zarówno po stronie DC jak i AC należy zastosować rozłączniki izolacyjne do izolacyjnego rozłączania wszystkich biegunów instalacji (przerwa zestykowa min. 1,5mm oraz wytrzymałość na napięcie udarowe 2500V). Dopuszczalne jest wykorzystanie rozłączników wbudowanych w inwerter jako rozłączników izolacyjnych pod warunkiem spełniania wymagań rozłączania izolacyjnego zgodnie z PN-IEC-60364-4-46 „Odłączanie izolacyjne i łączenie”.

### **pozostałe urządzenia**

W niniejszym opracowaniu przyjęto także montaż następujących urządzeń:

- licznik pomiarowy energii wytworzonej przez system PV – mierzy wyłącznie energię wyprodukowaną z generatorów PV i przekazaną do instalacji elektrycznej AC. Niezbędny do uzyskania świadectwa pochodzenia energii i związanych z tym dopłat. Licznik należy montować za zaciskami wyjściowymi AC inwertera. Licznik musi

spełniać wymagania określone przez OSD i być przystosowany do zdalnego odczytu za pośrednictwem modułu komunikacyjnego GSM.

- przekaźnik napięciowy jako zabezpieczenie nad i podnapięciowe oraz przed pracą wyspą – rozłącza generator w przypadku spadku lub wzrostu napięcia w sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie wymagane przez operatora energetycznego w przypadku generatorów pracujących w systemie on-grid. Zapobiega podaniu napięcia na sieć w przypadku awarii sieci lub prac remontowych. Funkcja realizowana także przez analogiczny system zabezpieczający w inwerterze.

### **przewody**

Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych.

Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe – konektory, dławiki, złącza.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego do 1,8kV DC
- temperatura pracy od -40°C do +120°C
- odporność na promieniowanie UV i ozon
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz)

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V.

### **4.4. Ochrona przeciwporażeniowa**

Podstawową ochronę przed porażeniami prądem elektrycznym, zarówno po stronie DC jak i AC, stanowi izolacja przewodów, kabli i urządzeń elektrycznych oraz stosowanie obudów z materiałów izolacyjnych.. Dodatkową ochroną jest samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez odpowiednie zabezpieczenia po stronie DC i AC.

Prawidłowość działania systemu ochrony od porażen należy sprawdzić pomiarami po zrealizowaniu kompletnego zasilania.

### **4.5. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ze względu na znaczne narażenie systemu fotowoltaicznego na przepięcia atmosferyczne, zarówno po stronie modułów PV jak i sieci elektroenergetycznej, w celu ochrony systemu przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej zarówno po stronie DC jak i AC inwertera. Należy przyjąć generalną zasadę stosowania ograniczników przepięć (SPD) T1 i T2 w następujących miejscach:

- po stronie AC inwertera – SPD T1 (występuje instalacja odgromowa)
- po stronie DC inwertera – SPD T1 (występuje instalacja odgromowa, brak odstępu izolacyjnego, odległość od modułów >10m) lub SPD T2 (pozostałe przypadki)

Przez brak odstępu izolacyjnego należy rozumieć odległość od zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (LPS) mniejszą niż odległość izolacyjna 's' wg normy PN-EN 62305-3.

Pod względem ochrony przed przepięciami optymalnym rozwiązaniem w systemach fotowoltaicznych jest stosowanie izolowanego systemu ochrony odgromowej.

Ograniczniki przepięć po stronie DC dobrano na spodziewane maksymalne napięcie robocze systemu. Szczegóły doboru i rozmieszczenia SPD podano na schemacie.



SPD łączyć z uziemieniem o możliwie niskiej rezystancji (zalecana  $R < 10 \Omega$ ).

Ponadto należy objąć uziemionymi połączeniami wyrównawczymi wszystkie elementy metalowe w rozdzielnicach – szyny, uchwyty metalowe, itp. – które nie są uziemione, a które mogą stwarzać zagrożenie na skutek różnicy potencjału.

## **5. Normy związane**

- projekt PN-prEN 62548 Wymagania projektowe dla systemów fotowoltaicznych (PV)
- PN-IEC 60269-6: Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – cz.6: Wymagania dodatkowe dotyczące wkładek topikowych gPV do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.
- PN-EN 61730: Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego
- PN-EN 61277: Naziemne fotowoltaiczne systemy (PV) wytwarzania mocy
- PN-EN 50521: Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych
- VDE 0126-1-1: Aparaty automatycznego rozłączania pomiędzy generatorem a siecią publiczną niskiego napięcia
- PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-6: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- PN-EN 62305-1:2008, Ochrona odgromowa – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009, Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.

## **6. Uwagi końcowe**

### **6.1. Wymagania ogólne dot. wykonania instalacji**

- Prace związane z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Do wszelkich robót wykonywanych na dachach budynków mają zastosowanie przepisy dot. prac na wysokości.
- Po wykonaniu robót opisanych w projekcie należy przeprowadzić inwentaryzację powykonawczą, wymagane badania i pomiary elektryczne, oraz rozruch technologiczny systemu. Czynności te udokumentować w protokołach odbiorczych. Protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.

### **6.2. Przyłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci OSD**

Ze względu na przyjęty system włączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej w sieć elektroenergetyczną publiczną mają zastosowanie procedury związane z przyłączaniem urządzeń wytwórczych do operatora sieci dystrybucyjnej (OSD) w tym opracowanie i uzgodnienie instrukcji współpracy mikroelektrowni z siecią OSD ENERGA-OPERATOR S.A. przed rozpoczęciem użytkowania systemu.

**OPRACOWAŁ:**

**mgr inż. Tadeusz Kmieć**

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84  
nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01

# INFORMACJA DOT. BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

---

**Obiekt:** Montaż systemu fotowoltaicznego na dachu Karlińskiego Ośrodka Kultury, ul. Szczecińska, dz. nr 174, obr. 005 Karlino

**Inwestor:** Gmina Karlino, Plac Jana Pawła II 6, 78-230 Karlino

**Projektant:** mgr inż. Tadeusz Kmiec

**I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

- montaż konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne
- montaż na gotowej konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych
- ułożenie uchwytów, korytek i przewodów oraz połączenie modułów fotowoltaicznych
- montaż inwerterów, szaf oraz rozdzielnic z wyposażeniem
- instalacja połączeń wyrównawczych
- połączenie z siecią elektroenergetyczną poprzez rozdzielnię główną budynku
- badania i pomiary powykonawcze, rozruch technologiczny

**II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Budynek użyteczności publicznej.

**III. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

W trakcie prowadzenia robót na dachu mają zastosowanie wszelkie przepisy dot. prac na wysokości.

**IV. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.**

W trakcie realizacji robót elektrycznych zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stanowić mogą wszelkie prace wykonywane przy załączonym napięciu (rozruch, pomiary). Czas wystąpienia zagrożenia jest czasem wykonywania danych robót.

**V. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Przed przystąpieniem do realizacji robót elektrycznych kierownik budowy określi zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, przeszkoli pracowników w sprawie postępowania z osobami, których bezpieczeństwo i zdrowie jest zagrożone, wskaże konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz wyznaczy osoby do bezpośredniego nadzoru.

**VI. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.**

Używany sprzęt i materiały muszą posiadać niezbędne atesty bezpieczeństwa. Wykonawca robót budowlanych zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją techniczną stosowanego sprzętu i stosowania się do podawanych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia wymaganych aktualnych uprawnień pracowników wykonujących roboty budowlane i elektryczne.

**mgr inż. Tadeusz Kmiec**

nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84  
nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01

# ANALIZA WYKORZYSTANIA ENERGII

## 1. Analiza

Analiza prognozowanego wykorzystania energii wytworzonej z projektowanej instalacji fotowoltaicznej w celu określenia przeznaczenia systemu (w ujęciu rocznym):

Obiekt	Produkcja [kWh]	Zużycie [kWh]	Bilans [kWh]	% potrzeb własnych
Karliński Ośrodek Kultury,	14334	17200	-2866	83%

Dane dot. energii wytworzonej (produkcja) na podstawie wyliczonej prognozy rocznego uzysku energetycznego systemu fotowoltaicznego.

Dane dot. zużycia na podstawie zestawień, rachunków, deklaracji i prognoz.

## 2. Wnioski

Z przeprowadzonej analizy wynika, że projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie produkować rocznie ilość energii elektrycznej pozwalającej zaspokoić ok. **83% obecnego zapotrzebowania obiektu**.

W związku z powyższym należy uznać, że przeznaczeniem instalacji są **potrzeby własne budynku**, a nie dystrybucja do sieci energetycznej. Nie wyklucza to okresowego bilansowania produkcji i zużycia poprzez sieć energetyczną, ani czerpania dodatkowych korzyści w związku z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (m in. świadectwa pochodzenia), co regulują odrębne przepisy nie związane z Prawem Budowlanym.

**mgr inż. Tadeusz Kmiec**

nr ewidencyjny: A/PB/8300/208/84  
nr członkowski izby: ZAP/IE/2537/01