Zadanie polega na zaprojektowaniu, wybudowaniu i uruchomieniu instalacji wykorzystujących odnawiane źródła energii na potrzeby uzyskania energii elektrycznej oraz energii cieplnej, a także magazynów wytworzonej energii dla budynku użyteczności publicznej należących do EUROMEDICAL NZOZ. Budynek zlokalizowany jest w miejscowości Gliwice w województwie śląskim, gmina Gliwice.

Instalacja fotowoltaiczna usytułowana będzie na dachu budynku natomiast falowniki oraz magazyn energii usytuowane będą wewnątrz budynku. W projekcie zaplanowano działania na rzecz łagodzenia zmian klimatu oraz przystosowania do tych zmian również poprzez działania dotyczące odporności infrastruktury na zmiany klimatu w postaci zastosowania technologii i materiałów odpornych na ekstremalne zjawiska pogodowe (upały, mrozy, deszcze, lokalne powodzie, susza, silny wiatr)

Termin realizacji maksymalnie do 20 stycznia 2025 roku.

Wszędzie tak, gdzie występują nazwy własne, należy traktować je jak poglądowe i uwzględnić, że uwzględnione będą rozwiązania równoważne.

Przewiduje się zastosowanie następującej instalacji:

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Falownik hybrydowy | 3 fazowy – 10kW | 1 szt. |
| Falownik | 3 fazowy – 17kW | 1 szt. |
| Panel fotowoltaiczny | Min. 440Wp | 72 szt. |
| Optymalizator mocy | Dla całego układu | 72 szt. |
| Instalacja elektryczna | Okablowanie strony AC i DC  Uziemienie ochronne  Skrzynna z zabezpieczeniami AC i DC | 1 kpl. |
| Konstrukcja | Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie paneli w układzie horyzontalnym pod kątem 12o na dachu płaskim. System wklejany do papy – system tworzywowy PP-system lekki ≤12kg, Ukierunkowanie wschod/zachód | 1 kpl. |
| **Konfiguracja i uruchomienie** | Konfiguracja, uruchomienie instalacji. Pomiary powykonawcze, szkolenie użytkownika, oddanie do eksploatacji | 1 kpl. |

**MAGAZYN ENERGII**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Magazyn energii niskonapięciowy 48V** | **Magazyn energii nisko napięciowy**  23kWh (48V) | 1 kpl. |
|  | Konfiguracja i uruchomienie systemu | 1 kpl. |
| **Interfejs zasilania awaryjnego** | **Interfejs zasilania awaryjnego** | 1 kpl. |

**ZINTEGROWANY SYSTEM Z URZĄDZENIAMI INTELIGENTNEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIĄ (HEMS/EMS)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Licznik energii** | licznik bezpośredni zintegrowany z urządzeniami inteligentnego systemy zarządzania energią (HEMS/EMS) | 1 kpl. |
| **Komunikacja** | Przekładniki prądowe w zależności od zapotrzebowania | 1 kpl. |
| **Instalacja elektryczna** | Komunikacja pomiędzy falownikiem a licznikiem energii | 1 kpl. |
| **Konfiguracja** | Konfiguracja i uruchomienie systemu (HEMS/EMS) | 1 kpl. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kompensator mocy biernej** | Min. 10kVar |  |

**KOSZTY DODATKOWE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Projekt wykonawczy** | Projekt wykonawczy uzgodniony z rzeczoznawcą ds. p.poż |  |
|  | Ubezpieczenie, gwarancje |  |

*Przewidywane w projekcie minimalne parametry dla paneli fotowoltaicznych:*

Wymagania minimalne paneli fotowoltaicznych (tam, gdzie użyto nazw własnych dopuszcza się równoważne rozwiązania):

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Panele monokrystaliczne | Typu Bifacial Double Glass (lub równoważne) |
| Technologia wykonania | Half-CUT |
| Moc znamionowa modułu | Min. 440 Wp (w warunkach STC – standardowe warunki testu) |
| Klasa ogniowa | Fire class A - uzyskany w testach odporności ogniowej (źródło: podzbiór testów UL 790 o numerze UL1703 dla Europy oznaczenie IEC 61730-2) |
| Sprawność modułu | >20% |
| Gwarancja na produkt | Min. 96 miesięcy |
| Gwarancja sprawności | Liniowa, min. 84,5% wartości nominalne po 25 latach |
| Wytrzymałość na obciążenie: - śniegiem  -wiatrem | Min. 5400 Pa  Min. 2400 Pa |
| Ochrona przed skutkami przegrzania | Diody Bypass |
| Stopień ochrony puszki przyłączeniowej | Min. IP67 |
| Temperaturowy współczynnik mocy | Nie niższy niż -0,36%/0C (należy przedstawić protokół z testów laboratoryjnych na etapie zatwierdzania dokumentacji) |
| Napięcie w punkcie max. mocy | min. 30V |
| Zakres temperatury pracy (nie gorszy niż) | -350C - +750C |
| Certyfikaty / standardy / deklaracje | IEC 61215, IEC 61730, IEC 62804, MCS, UL1703, CE |

Wymagania minimalne dotyczące inwertera (falownika)

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Moc nominalna | W przedziale 80%-120% mocy zainstalowanej po stronie DC |
| Licznik wytworzonej energii elektrycznej z układem archiwizacji danych | TAK. Rejestracja energii wytworzonej w chmurze. |
| Port komunikacyjny LAN | TAK. Połączenie z routerem i modemem GSM |
| Optymalizacja | TAK. Obsługa optymalizatorów mocy |
| Port komunikacyjny do podłączenia dodatkowego inteligentnego licznika | TAK. Zabezpieczenie przed przepływem energii do sieci rozdzielczej. |
| Współczynnik THD | Max. 3% |
| Sprawność średnia | Min. 98% |
| Pobór energii w nocy | Max. 15W |
| Zabezpieczenie odcinające zasilanie w przypadku braku zasilania z sieci rozdzielczej | TAK. |
| Stopień ochrony jeśli falownik będzie pracował na zewnątrz | Min. IP65 oraz dodatkowy daszek systemowy nad falownikiem. |
| Konfiguracja alarmów w przypadku odłączenia od sieci np. w postaci email lub sms | TAK. |
| Spełnienie kryteriów przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych rozdzielczych. | TAK. |
| Gwarancja producenta: | Min. 10 lat |
| Spełnienie norm: | dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE; - normy EN IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 klasa A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12 |

Wymagania minimalne dotyczące inwertera (falownika hybrydowego)

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Moc nominalna | W przedziale 80%-120% mocy zainstalowanej po stronie DC |
| Licznik wytworzonej energii elektrycznej z układem archiwizacji danych | TAK. Rejestracja energii wytworzonej w chmurze. |
| Port komunikacyjny LAN | TAK. Połączenie z routerem i modemem GSM |
| Optymalizacja | TAK. Obsługa optymalizatorów mocy |
| Port komunikacyjny do podłączenia dodatkowego inteligentnego licznika | TAK. Zabezpieczenie przed przepływem energii do sieci rozdzielczej. |
| Współczynnik THD | Max. 3% |
| Sprawność średnia | Min. 98% |
| Pobór energii w nocy | Max. 15W |
| Zabezpieczenie odcinające zasilanie w przypadku braku zasilania z sieci rozdzielczej | TAK. |
| Stopień ochrony jeśli falownik będzie pracował na zewnątrz | Min. IP65 oraz dodatkowy daszek systemowy nad falownikiem. |
| Konfiguracja alarmów w przypadku odłączenia od sieci np. w postaci email lub sms | TAK. |
| Spełnienie kryteriów przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych rozdzielczych. | TAK. |
| Gwarancja producenta: | Min. 10 lat |
| Spełnienie norm: | dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE; - normy EN IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 klasa A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12 |

Wymagania minimalne dotyczące magazynu energii

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Moc nominalna | 23 kWh |
| Zakres napięć | 44,8 – 56.5 V DC |
| Maksymalna sprawność cyklu | >94,5 % |
| Typ akumulatora | Litowo-jonowy |
| Temperatura pracy/rozładowanie/ładowanie | Od -10 do +50 stC. |
| Gwarnacja | 10 lat |
| Chłodzenie | Swobodne konwekcyjne |
| Ciągła moc wyjściowa ( ładowanie i rozładowanie) | 5000/5000 |
| Spełnienie norm: | IEC62619, UN38.3, UL9540A - EN IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-6-4, IEC61000-3-12 |

Wymagania minimalne dotyczące kompensatora dynamicznego

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Moc kompensacji | +- 10 kVar |
| Napięcie pracy | 3x400VAC +/- 10% |
| Maksymalny prąd kompensacji RMS | 16 A |
| Technologia | MOSFET SiC |
| Komunikacja | WiFi, Ethernet, RS 485 |
| Kompensacja harmonicznych | Do 25-tej |
| Poziom hałasu | <60dB |
| Skuteczność | ≥ 99,5% |

Wymagania minimalne interfejs zasilania awaryjnego

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | Wymagania minimalne |
| Prąd wejściowy AC | 3x63A |
| Napięcie AC faza – neutralny (min./znam./maks.) | 84/230/264 V |
| Zakres częstotliwości AC | 50 Hz |
| Obsługiwane topologie sieci | TT, TN-S, TN-C-S |
| Praca w trakcie zasilania awaryjnego | Rozłączenie 3 faz + przewodu neutralnego od sieci zewnętrznej; połączenie uziemienia do przewodu neutralnego po stronie obciążenia |
| Czas przełączenia na wyspowe zasilanie | < 3 s |

*Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję producentów:*

* na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 10 lat,
* na uzysk mocy z modułów fotowoltaicznych w ciągu 10 lat minimum 90%,
* na uzysk mocy z modułów fotowoltaicznych w ciągu 25 lat minimum 80%,
* gwarancja na pozostałe urządzenia na co najmniej 5 lat od daty odbioru końcowego (szczegóły w poniższej treści),
* posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 60 miesięcy,
* wszystkie elementy i parametry instalacji fotowoltaicznych muszą spełniać wymogi lokalnego OSD (Operatora Systemu Dystrybucji).

*Przewidywane w projekcie minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczych:*

* mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem wiatrem,
* konstrukcja wsporcza pod moduły PV tworzywowa PP, wszystkie elementy konstrukcji dodatkowe ze stali nierdzewnej PN-EN 10088-1 A2 lub aluminium
* zestaw paneli fotowoltaicznych zostanie posadowiony na dachu budunku

*Przewidywane w projekcie minimalne wymagania dla pompy ciepła powietrze/woda:*

* zewnętrzna elektryczna grzałka przepływowa,
* sterowanie pracą 1 obiegu C.O., sterowanie 1 obiegu c.w.u.,
* złącze PV do współpracy z fotowoltaiką,
* pompy ciepła rewersyjne typu monoblock przystosowane do montażu zewnętrznego,
* klasa efektywności energetycznej co najmniej A++ (W55o), A+++ (W35o)
* możliwość podgrzania ciepłej wody użytkowej do 60°C (ochrona termiczna zasobnika c.w.u. przeciw bakteriom Legionelli),
* praca urządzenia do minimalnej temperatury na zewnątrz do -25°C,
* cicha praca pompy moc akustyczna w granicach 50-56 dB(A),
* wysoki współczynnik sprawności średniorocznej SCOP (powyżej 4,5),
* sprężarka inwerterowa z szerokim zakresem modulacji mocy dla oszczędnej eksploatacji,
* automatyka umożliwiająca prace w szerokim zakresie temperatury zewnętrznej,

***dodatkowo***

* system zdalnej kontroli i obsługi pompy ciepła przez internet,
* panel sterujący z wyświetlaczem, który może pełnić funkcję termostatu pokojowego,
* sterownik urządzenia z możliwością ustawienia harmonogramu jej pracy - możliwość sterowania obiegiem grzewczym
* sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna,
* integracja systemu z istniejącym systemem grzewczym gazowym c.o. i c.w.u.

*Przewidywane w projekcie minimalne parametry dla buforów (magazynów ciepła)*:

* zbiorniki buforowe z jedną wężownicą spiralną maxi (karbowaną - o dużej powierzchni grzewczej), ze wsparciem pompy grzałką /dodatkowe biwalentne źródło ciepła,
* zbiorniki emaliowane, izolowane pianką poliuretanową lub polistyrenem, pojemności zbiorników w przedziale 200 l. dla c.w.u

**Wytyczne które musi spełnić projektowana instalacja:**

**Wytyczne w zakresie montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach**

Z uwagi na pojawiające się ze strony instalacji fotowoltaicznych (instalacji PV) liczne zagrożenia, w tym zagrożenie pożarowe, zaleca się, aby wszelkie plany związane z przewidywanym montażem instalacji

Przed realizacją inwestycji uzgodnione powinny zostać:

- warunki jakie musi spełniać instalacja oraz obiekt, na dachu którego wzniesiona zostanie instalacja

jeszcze przed podjęciem decyzji o montażu instalacji, - zabezpieczenia przeciwpożarowe.

PROJEKT, OPINIE, EKSPERTYZY

Zaleca się aby :

• Wystąpić do rzeczoznawcy budowlanego o opinię lub ekspertyzę potwierdzającą, że istniejąca

instalacja fotowoltaiczna nie zagraża konstrukcji budynku a najlepiej aby Instalacja PV posiadała

opracowany własny Projekt Budowlany podpisany przez branżystę budowlanego ze stosownymi

uprawnieniami

• Dokumentacja projektowa instalacji fotowoltaicznej była pozytywnie zaopiniowana przez

Rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych,

• Projekt instalacji został opracowany na bazie koncepcji technicznej urządzeń wykonanej w

dedykowanym programie (np.: PVsol, PVsyst, Designer, EasySolar, itp. ),

INSTALATORZY

Zaleca się aby

• Instalatorzy posiadali specjalne certyfikaty na montaż systemów fotowoltaicznych wydawane przez

Urząd Dozoru Technicznego (UDT) bądź producenta systemu (jeżeli tego wymaga producent)

DACHY OBIEKTÓW KOMERCYJNYCH

• Zaleca się generalnie montaż lub integrację instalacji PV z budynkiem na dachau.

**W przypadku gdy Instalacja PV** montowana jest **na PALNYM dachu obiektu komercyjnego** rekomendację o stosowaniu mikroinwerterów lub optymalizatorów mocy należy traktować z najwyższym priorytetem.

Wówczas **wymaga się też bezwzględnie** tego aby montowane na dachu moduły PV posiadały certyfikat przeciwpożarowy **w y ł ą c z n i e k l a s y A** uzyskany w testach odporności ogniowej (źródło: podzbiór testów **UL 790** o numerze **UL1703** dla Europy oznaczenie **IEC 61730-2**)

Wtedy pola modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu znajdowała się minimum 10 cm nad powierzchnią dachu.

Prowadzenie przewodów na dachach krytych materiałem palnym powinno być zrealizowane min 10 cm nad pokryciem dachu,

**MODUŁY PV**

* Rekomenduje się aby projektowane na dachach moduły PV posiadały **najlepiej klasę A** uzyskaną w testach odporności ogniowej (źródło: podzbiór testów **UL 790** o numerze **UL1703** dla Europy oznaczenie **IEC 61730-2**),
* Moduły spełniające wymagania **IEC 61215** (moduły monokrystaliczne) i **IEC 61646** (moduły naziemne cienkowarstwowe) mają wytrzymać uderzenia gradowe kul gradowych o średnicy do 25 mm bez uszkodzeń).

**KONSTRUKCJA WSPORCZA INSTALACJI PV**

* Konstrukcja przeznaczona do wzniesienia instalacji PV ma posiadać Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej.
* Uwzględniając powyższe wymagania zalecane jest każdorazowe sprawdzenie, czy wykonawca instalacji oferuje zastosowanie do budowy rozwiązań konstrukcyjnych i wyrobów posiadających dokumenty wskazujące na ich cechy funkcyjno-użytkowe, tj. Aprobatę Techniczną, Krajową Ocenę Techniczna, bądź Europejską Ocenę Techniczną, które dopuszczają je jako wyrób budowlany do stosowania w budownictwie i powszechnym obrocie.

**CECHY INSTALACJI PV**

**W przypadku wznoszenia Instalacji PV na dachach znaczącej wartości obiektów komercyjnych zaleca się aby**

* Stosowana elektronika i rozwiązania były **najlepiej** z poziomu modułu **(MLPE),** które zapewniają funkcjonalność szybkiego bezpiecznego wyłączenia instalacji fotowoltaicznej, tj. zejścia do poziomu napięcia bezpiecznego za każdym z modułów i zapewnienia mechanizmu „rapid shutdown” zgodnie z normą **UL1741)**
* Zapewnione zostały w instalacji PV działające mechanizmy wykrywania **(AFD)**, przerywania **(AFI)** i zapobiegania **(AFP)** zwarciom łukowym na poziomie modułu zgodnie z normą **UL1699B** lub zgodnie z europejską normą **IEC63027**. Inaczej muszą być zapewnione zabezpieczenia przed iskrzeniem **AFCI & AFDD**,
* Środki techniczne umożliwiały automatyczne doprowadzenie systemu fotowoltaicznego do bezpiecznego stanu, gdy tylko:

a) Falownik i / lub zasilanie sieciowe zostanie wyłączone,

b) Uruchomiony zostanie Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu,

c) Awarii ulegnie urządzenie odpowiedzialne za tą funkcję, zapewniając uzyskanie poziomu „napięcia bezpiecznego”

* Instalacja PV powinna współpracować z Przeciwpożarowym Wyłącznikiem Prądu (PWP) przypisanym do obiektu na dachu którego instalacja PV została zamontowana. PWP powinien realizować po wyłączeniu funkcję przywołania stanu bezpiecznego instalacji
* Każdy pracujący w systemie falownik powinien otrzymywać stale sygnał o możliwości kontynuacji swojej bezpiecznej pracy. W przypadku instalacji z optymalizatorami sygnał taki powinien otrzymywać zwrotnie w odpowiedzi ze strony wpisanych w Instalację PV optymalizatorów. W przeciwnym wypadku falownik powinien przejść domyślnie do swojego bezpiecznego stanu pracy, optymalizatory zaś w swoim stanie bezpiecznym powinny generować na wyjściach napięcie bezpieczne
* Zamontowane wewnątrz budynków falowniki/inwertery były osadzone na niepalnym podłożu – najlepiej murowanym lub betonowym i jednocześnie w promieniu 2,0 m od tych urządzeń nie znajdowały się żadne palne w warunkach pożarowych materiały. Najlepiej jednak gdy falowniki/inwertery wraz z zabezpieczeniami po stronie AC i DC jeśli są montowane wewnątrz Hali to w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu technicznym. Innym zalecanym rozwiązaniem jest montaż falowników na zewnątrz zabudowy.
* Możliwy był monitoring pracującej instalacji PV wraz z jej pełnym odwzorowaniem w systemie monitorującym

**KABLE**

* Należy unikać pozostawiania niezabezpieczonej instalacji w przypadku kilkudniowego montażu np. należy zabezpieczyć wolne przewody, uszczelnić przepusty, **zabezpieczyć złącza MC4 specjalnymi zaślepkami,**
* Przewody podczas montażu należy prowadzić zgodnie z normami dotyczącymi zachowania minimalnych promieni gięcia,
* Nie dopuszcza się łączenia zabrudzonych lub mokrych styków. Podczas trasowania należy zadbać o to, aby kable i wtyki nie leżały w wodzie, nie były narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, a skrzynki przyłączeniowe i złącza nie były naciągnięte,
* Rekomenduje się wykonywanie połączeń za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta na jednej instalacji w ramach jednego połączenia
* W przypadku wątpliwości dotyczących połączeń, rekomendujemy stosowanie rozwiązań pozwalających na monitorowanie np. temperatury na złączu DC, w celu wcześniejszego wykrycia nieprawidłowości działania złącza DC,
* Na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe,
* Na dachach skośnych należy przewody należy prowadzić pionowo,
* Przewody między modułami należy prowadzić zawsze w dodatkowych osłonach, trwale przymocowanych do dachu,
* Konstrukcja i materiał osłon linii kablowych powinny być tak dobrane, aby chroniły kabel przed zagrożeniami wywołanymi czynnikami zewnętrznymi.
* Okablowanie wraz z innymi elementami instalacji elektrycznych ma być zaprojektowane, zainstalowane i okresowo sprawdzane przez elektryka kompetentnego w zakresie prac przy instalacjach prądu stałego i przemiennego zgodnie z krajowymi normami.

**ZABEZPIECZENIA**

* Przeciwdziałając przepięciom występującym w wyniku powstawania wyładowań atmosferycznych Instalacja PV była chroniona przez uziemienie zewnętrzne, tj. instalację odgromową, przy czym w przypadku budynków z własnym uziemieniem odgromowym fotowoltaika powinna zostać zamontowana z zachowaniem minimalnej **odległości separacyjnej** (zachowana powinna zostać minimalna odległość między elementami instalacji PV a instalacji odgromowej) **obliczonej zgodnie z normą PN-EN 62305-3-2011**
* Instalacja PV musi mieć również prawidłowo wykonane uziemienie wewnętrzne służące wyrównywaniu potencjałów instalacji fotowoltaicznej,
* Zapewnić należy połączenie wyrównawcze modułów i falownika,
* W przypadku wystąpienia w instalacji więcej niż dwóch połączeń równoległych łańcuchów modułów fotowoltaicznych należy zastosować po stronie DC odpowiednie zabezpieczenia nadprądowe w postaci dobranych i dedykowanych specjalnie dla DC bezpieczników posiadających charakterystykę gPV,
* Po stronie AC falowniki należy zabezpieczyć nadprądowo przed potencjalnym prądem zwarciowym od strony sieci,
* Jako ochronę uzupełniającą (bez uwzględnienia pewnych wyjątków) należy zastosować w instalacji PV wyłączniki różnicowo-prądowe RCD typu B o prądzie zadziałania • powyżej 100 mA,
* Należy równocześnie pamiętać o sytuacjach, w których koniecznym jest również montaż RCD w obwodzie falownika.

**URUCHOMIENIE INSTALACJI PV**

* Uruchomienie instalacji PV powinno się odbyć zgodnie z wytycznymi jakie stawia **IEC PN-EN 62446-1**: „Systemy fotowoltaiczne przyłącza do sieci — Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, testów rozruchowych i inspekcji”. Instalacja powinna zatem zostać sprawdzona z listą punktów, które zawiera norma i które należy sprawdzić przed uruchomieniem systemu PV,
* Przed podłączeniem do sieci powinny zostać przeprowadzone testy akceptacyjne obejmujące test napięcia otwartego oraz test prądu zwarciowego,
* Po podłączeniu instalacji do sieci powinien zostać przeprowadzony test odbiorowy prądu stałego wraz z pomiarem wskaźnika wydajności instalacji i porównaniu go z wartością podaną w umowie,

Po podłączeniu instalacji do sieci zalecane jest przeprowadzenie tak zwanego testu dostępności zwykle trwającego 5 dni. Ma on na celu potwierdzenie prawidłowej pracy instalacji.

**UTRZYMANIE**

* Wzniesiona instalacja powinna być utrzymywana i serwisowana zgodnie z **PN-EN 62446-2**. Zgodnie z tą normą m.in. pierwszy przegląd instalacji ma być wykonany między **11 a 13 miesiącem eksploatacji**. Każdy następny przegląd musi być wykonany **co trzy lata**.