

## **WYPOSAŻENIE DO CELÓW EDUKACYJNYCH - INSTALACJE PRACUJĄCE W REALNYCH WARUNKACH**

### **CZEŚĆ 1.**

**Zestaw solarny do ogrzewania ciepłej wody użytkowej - zestaw 1 szt.** do ogrzewania ciepłej wody użytkowej dla 3-5 osobowej rodziny:

- 3 kolektory płaskie o łącznej powierzchni absorbera 5,4 m<sup>2</sup>,
- podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 300 litrów,
- zestaw ma zawierać wszystkie elementy potrzebne do zbudowania instalacji.

#### **Elementy zestawu:**

- kolektor słoneczny KS2000 TLP Am (3 szt.)
- zestaw przyłączeniowy kolektora ZPKS-3 Am (1 kpl) lub równoważny
- otulina Armaflex HT, w osłonie 18/13 mm (1kpl) lub równoważna
- profil maskujący KSL (2 szt.) lub równoważny
- zespół pompowo-sterowniczy ZPS 18a-01 (1 kpl) lub równoważny
- podgrzewacz VF300-2S (1 szt.) lub równoważny
- zespół naczynia przeponowego ZNP 18DS (1 kpl) lub równoważny
- zestaw przyłączeniowy podgrzewacza Pa - Gw 1 (1 kpl)
- płyn solarny Tyfocor L -25°C (20 l) lub równoważny

Wszystkie elementy wchodzące w kontakt z czynnikiem roboczym i aluminium, mają być wykonane ze stopu aluminium i stali nierdzewnej.

### **CZEŚĆ 2.**

#### **Zestaw on-grid turbina 1kW, inwerter z kontrolerem - zestaw 1 szt.**

Zestaw on-grid, czyli do podłączenia do sieci, ma zawierać turbinę wiatrową 1kW wraz z inwerterem i kontrolerem. Turbina z konstrukcją 5-ciu płatów o symetrycznym i aerodynamicznym kształcie. Inwerter znajdujący się w zestawie ma umożliwiać bezpośrednie podłączenie elektrowni do sieci elektrycznej i sprzedaż wyprodukowanej nadwyżki energii.

#### **Inwerter z kontrolerem - specyfikacja:**

- Wejście DC/zakres: 40-450V
- Max. DC input: 1600W
- Moc znamionowa AC: 1500
- Zakres napięcia AC: 190-260V
- Zakres częstotliwości: 50-60Hz
- Wydajność: 95%
- Komunikacja: RS485
- Certyfikat: CE, DIN VDE 4105

### **CZEŚĆ 3.**

#### **Turbina wiatrowa 45W o pionowej osi obrotu - zestaw 1 szt.**

##### **Specyfikacja:**

- Średnica wirnika: 0.3
- Materiał łopat wirnika: włókna szklane
- Startowa prędkość wiatru: 2 m/s
- Moc generowana przy prędkości wiatru 6m/s: 15
- Moc maksymalna [W]: 80
- Napięcie pracy: 12V
- Waga: 7.45kg
- Certyfikaty: CE
- Żywotność [h]: 20 lat

##### **Wymagania dotyczące zestawu:**

- start przy niskiej prędkości wiatru (ok. 2 m/s),
- brak generacji hałasu, stabilna praca (brak drgań),
- brak mechanizmów ustawiających turbinę w kierunku wiatru (zmienny wiatr nie przeszkadza w pracy siłowni),
- możliwość instalacji w strefach zurbanizowanych,
- możliwość instalacji na dachach budynków,
- duża odporność na bardzo silne podmuchy wiatru,
- konstrukcja gwarantująca długą żywotność urządzenia.

### **CZEŚĆ 4.**

#### **Zestaw ogniw 2.4 kW wraz z falownikiem - zestaw 1 szt.**

Zestaw ma się składać się z 10 sztuk polikrystalicznych baterii słonecznych oraz dopasowanego do nich falownika. Łączna moc wszystkich ogniw to 2400W, czyli 2.4 kW.

Falownik ma umożliwiać zmianę zasilania z prądu stałego na 230V. Przetwornica musi posiadać możliwość podłączenia do sieci i odprowadzania wyprodukowanej energii do zakładu energetycznego.

##### **Specyfikacja inwertera:**

- nominalna moc wyjściowa 1800W,
- wysoka sprawność na poziomie 94.3%,
- napięcie wyjściowe 200 / 220 / 230 / 240V,
- preferowane chłodzenie powietrzem,
- możliwość zastosowania wewnątrz i na zewnątrz.

##### **Wymagania dotyczące zestawu:**

Średnia roczna produkcja energii [kWh]:	2145.4
Dobowa produkcja energii wiosna-lato [Wh]:	893.92
Warstwa zewnętrzna:	szkło hartowane 3,2mm
Napięcie nominalne (wejściowe):	29.9V
Max (dopuszczalny) prąd ładowania [I]:	8.03A
Klasa wodoszczelności:	IP65

Wymiary (dł. x szer. x wys.):	1638x 982 x 40 mm
Waga:	19kg jedno ogniwo
Certyfikaty:	CE, RoHS
Typ ogniwa:	poly

## **POZOSTAŁE POMOCE**

### **Cześć 5.**

#### **Zestaw narzędzi instalatorskich (klasy półprofesjonalnej) - zestaw 3 szt.**

- gratownik do rur Cu wewnętrzny i zewnętrzny 3–35mm,  $\frac{1}{8}$  -  $1\frac{3}{8}$ ,
- gratownik do rur PVC - U wewnętrzny i zewnętrzny, zakres min. 4-35 mm,
- nożyce do rur PVC - U zakres min. 4-35 mm ,
- klucz do rur 1½” ,
- klucz do rur 1” ,
- klucz nastawny - do 29 mm,
- klucz nastawny - do 38 mm,
- szczypce uniwersalne,
- obcinarka do rur miedzianych zakres min. 3-30 mm,
- palnik do lutowania miękkiego – zestaw,
- butla do palnika,
- wiertarka 230V (lub akumulatorowa), z udarem, max. średnica wiertła O12 mm,
- wiertła min.: O8 mm, O10 mm, O12 mm (sposób mocowania zależny od wiertarki),
- lutownica transformatorowa,
- ucinaczki boczne,
- przyrząd do ściągania izolacji,
- miernik uniwersalny (multimetr) - pomiar napięcia, natężenia prądu, rezystancji.

### **CZEŚĆ 6.**

#### **Zestaw fotowoltaiczny (małogabarytowy) - zestaw 1 szt.**

##### **Wymagania dotyczące zestawu:**

a) Panel fotowoltaiczny polikrystaliczny:

Moc Maks. [Pmax]: 20W

Napięcie nominalne: 12V

Napięcie maks. (jałowe) [Uoc]: 22V

Napięcie w punkcie mocy maks. [Um]: 17,5V

Prąd zwarcia [Isc]: 1,27A

b) Regulator ładowania: Napięcie systemu: 12V (24V)

c) Akumulator: Parametry min. 8Ah/12V lub 14Ah/12V

### **CZEŚĆ 7.**

#### **Przetwornica tzw. czysty sinus**

**Parametry: min 200 W np. 12V / 230V 300/600W - zestaw 1 szt.**

## **CZEŚĆ 8.**

### **Kolektor płaski ze stelażem — zestaw 1 szt.**

Kolektor o powierzchni absorbera 2,3m<sup>2</sup> ma być przystosowany do współpracy z kompaktowymi kondensacyjnymi kotłami grzewczymi lub kompaktowymi pompami ciepła wraz z certyfikatem CE i polską PN.

**Stelaż na 2 kolektory płaskie** wykonany ma być ze stali, tworząc platformę dla kolektorów. Stelaż ma umożliwiać mocowanie kolektora płaskiego na dachach spadowych o nachyleniu poniżej 20°, na gruncie lub na ścianach budynków.

## **CZEŚĆ 9.**

### **Zestaw do badania powietrza – zestaw 1 szt.**

Zestaw wraz z przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi badanie powietrza atmosferycznego, jego stanu i parametrów, a także pomiaru jego zanieczyszczenia.

Zestaw ma umożliwiać badanie parametrów:

- temperatury powietrza, w tym zmian dziennych (min./max),
- ciśnienia atmosferycznego,
- światłości,
- wilgotności względnej,
- temperatury,
- poziom dźwięku / hałasu,
- wielkości opadu atmosferycznego,
- pH opadu atmosferycznego,
- zawartości ozonu w powietrzu,
- zanieczyszczenia powietrza,
- zapylenia i rodzaju zapylenia obecności i rodzaju pyłków kwiatowych,
- wykrytych bakterii, zarodników drożdży, grzybów,
- „kwaśnych deszczy” (odczyn pH),
- objętości i rozszerzalności powietrza,
- warunków sprzyjających powstawaniu smogu,
- efektu cieplarnianego,
- działanie dwutlenku węgla na wzrost roślin,
- wpływ produktów spalania siarki na rośliny zielone.

#### **Elementy zestawu:**

- Barometr,
- Wielofunkcyjny elektroniczny przyrząd do pomiaru poziomu oświetlenia, dźwięku, wilgotności oraz temperatury z wyświetlaczem LCD (14 mm),
- Paski wskazania do oznaczania zawartości ozonu w powietrzu,
- Termometr min.-max z higrometrem,
- Termometry szklane od -10 do +110 °C ,
- Waga elektroniczna z kalkulatorem 0,1 g/max 150 g ,
- Deszczomierze (wbijane w podłoże),
- Fiolki PS z korkiem,
- Kolby stożkowe z korkiem,
- Lejki,
- Bibuły filtracyjne (sączki),

- Łyżko-szpatułka,
- Szpatułka dwustronna (płaska/zagięta),
- Mikroskop ręczny 30x podświetlany,
- Lupa z 3 powiększeniami,
- Nasiona rzeżuchy,
- Paski wskaźnikowe pH,
- Cylindry miarowe (borokrzemian.), 100 ml,
- Korki do cylindrów,
- Łyżeczki do spalań z kołnierzem ochronnym,
- Palniki spirytusowe z knotem,
- Stojaki nad palnik alkoholowy,
- Zlewki miarowe (borokrzemian.) 250 ml,
- Szalki Petriego,
- Szczypce laboratoryjne do zlewek,
- Szczypce laboratoryjne,
- Szkiełka podstawowe,
- Szkiełka zegarkowe,
- Taśma samoprzylepna,
- Zestaw reagentów,
- Matryca milimetrowa foliowana,
- Okulary ochronne podstawowe.