**Załącznik nr 1 do SWZ**

Zadanie 1. Pomoce dydaktyczne

1. **Stanowisko energia słoneczna – 3 szt.**

Musi umożliwiać:

1. Wykonać doświadczenia umożliwiające poznanie ogniw fotowoltaicznych, w tym co najmniej:
2. Ogniwo słoneczne jako źródło napięcia;
3. Ogniwo słoneczne jako źródło natężenia;
4. Opór wewnętrzny ogniwa słonecznego;
5. Ogniwo słoneczne jako dioda;
6. Wpływ zmiany intensywności światła;
7. Wpływ kierunku padania promieni;
8. Ładunek na ogniwie słonecznym;
9. Konwersja energii solarnej w energię światła;
10. Konwersja energii słonecznej w energię mechaniczną;
11. Słoneczna produkcja wodoru
12. Ładowanie akumulatora za pomocą energii słonecznej
13. Musi posiadać moduł solarny;
14. Musi umożliwiać:
15. Równoległe połączenie ogniw słonecznych;
16. Szeregowe połaczenie ogniw solarnych;
17. Dokonanie analizy wpływu połączeń ogniw oraz kierunku ustawienia paneli słonecznych na ilość generowanej energii;
18. Maksymalna suma wymiarów zestawu: 120 cm;
19. **Stanowisko Energia wiatru – 3 szt.**
20. Musi umożliwiać poznanie różnych generatorów wiatrowych;
21. Musi umożliwiać dokonanie analizy wpływu liczby łopat wirnika oraz kierunku i siły wiatru na ilość generowanej energii;
22. Musi umożliwiać wykonanie co najmniej następujących doświadczeń:
23. Energia z przepływu wiatru;
24. Konwersja energii;
25. Polaryzacja napięcia generatora;
26. Wpływ prędkości wiatru;
27. Wpływ kierunku wiatru;
28. Wpływ ładunku na turbinie;
29. Wpływ liczby łopat śmigła;
30. Moc turbiny;
31. Przechowywanie energii;
32. Wykorzystanie energii wiatru;
33. Maksymalna suma wymiarów zestawu: 120 cm;
34. **Stanowisko odnawialne źródła energii – 1 szt.**
35. Zestaw musi pozwalać na przeprowadzanie eksperymentów z zakresu energii odnawialnej, takiej jak słoneczna, hydrauliczna i wiatrowa.
36. Wszystkie elementy zestawu musza umożliwiać podłączenie do ogniwa wodorkowego;
37. Zestaw musi posiadac co najmniej następujące elementy:

- panel solarny

- turbinka wiatrowa

- ogniwo wodorkowe

- przykłady użycia (koło, wiatrak)

1. Zestaw musi umożliwiać przeprowadzenia badań co najmniej z następujących zakresów:

- energia słoneczna

- energia wiatrowa

- energia wodna

- elektroliza

- ogniwa paliwowe

1. Maksymalna suma wymiarów zestawu: 120 cm;
2. Waga maksymalna - 7 kg
3. Opakowanie w walizce z aluminium.
4. **Stanowisko energia – 1 szt.**
5. Musi umożliwiać przyswajanie wiedzy na temat energii, jej rodzajó i zachodzącej pomiędzy nimi przemiany;
6. Musi zawierac materiały materiały dla nauczycieli np. przewodnik metodyczny, scenariusze lekcji z opisanymi eksperymentami dla uczniów zgodnymi z podstawą programową;
7. Moduł do fizyki i chemii musi zawierać:

a) materiały drukowane dla nauczyciela i ucznia

1. zestaw niezbędnego wyposażenia laboratoryjnego, substancji, preparatów potrzebnych do wykonania eksperymentów indywidualnie i w zespołach uczniowskich w klasie do 30 uczniów;
2. zasoby interaktywne uzupełniające pracę badawczą;
3. bazę wiedzy zawierającą materiały cyfrowe dla uczniów i nauczyciela
4. symulacje przedstawiające zjawiska;
5. podręczniki ucznia tłumaczące analizowane podczas eksperymentów zjawiska,
6. karty pracy i obserwacji do eksperymentów
7. ćwiczenia multimedialne;
8. testy sprawdzające zdobytą wiedzę;
9. scenariusze lekcji z opisanymi eksperymentami i projektami edukacyjnymi, zawierające informację dla nauczycieli na tematy:

- jak się przygotować do lekcji;

- jak wprowadzić uczniów w omawiane zagadnienia;

- opis materiałów potrzebnych do sesji, w tym multimedia, podręczniki oraz

materiały z zestawu;

- opis tego, jak powinien wyglądać przebieg sesji wraz z propozycjami dodatkowych

działań dla uczniów z trudnościami;

- praca domowa dla uczniów;

k) Materiał umożliwiający pracę na tablicach interaktywnych i tabletach, smartfonach

lub komputerach;

1. Możliwość pracy w grupach, w parach i indywidualnej.
2. Musi umożliwiać analizę energii potencjalnej i kinetycznej, ruchu fal oraz alternatywnych formy energii.
3. Musi umożliwiać budowanie obwodów elektrycznych;
4. Musi umożliwiać tworzenie modeli turbin wiatrowych i kół wodnych;
5. Musi umożliwiać zaprojektownie własnego eksperymentu;
6. Musi być przeznaczony dla klas 7-8 szkoły podstawowej:
7. Musi umożliwiać realizację co najmniej nastepujacych zagadnień z podstawy programowej:
8. Obserwacja, pomiar, doświadczenie; zachowanie zasad bezpieczeństwa, wyodrębnianie informacji kluczowych z tekstów, tabel, diagramów, wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych;
9. Pojęcie drogi, toru, przyspieszenia, przyspieszenia grawitacyjnego, jednostki: czasu, odległości, prędkości, siły, przeliczanie jednostek, ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony, siły, ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu, I,II i III zasada dynamiki, oddziaływanie wzajemnie ciał, bezwładność ciał, wektor sily wartość, kierunek i zwrot wektora siły;
10. Jednostki i pojęcia pracy mechanicznej, mocy, energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; zasada zachowania energii w opisie zjawisk oraz zasada zachowania energii mechanicznej w obliczeniach;
11. Temperatura i przeliczanie skali Celsjusza, Kelwina, Fahrenheita; energia cieplna; związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną cząsteczek;
12. Przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach; formy energii; źródła energii elektrycznej i odbiorniki;
13. Ruch drgający i prędkości rozchodzenia się fali; rozchodzenie się fali mechanicznej; pojęcia i jednostki: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali; powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; źródła dźwięku; związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku, a energią i amplitudą fali;
14. Moduł musi zawierć opisy doświadczeń pozwalające na przeprowadzenie z uczniami 15 sesji badawczych;
15. Zestaw musi zawierać co najmniej:
16. przewodnik metodyczny dla nauczyciela w wersji drukowanej i cyfrowej;
17. scenariusze lekcji z opisanymi eksperymentami i projektami edukacyjnymi;
18. drukowane materiały dla uczniów;
19. materiały cyfrowe w tym: symulacje, ćwiczenia, testy, podręczniki multimedialne dla uczniów i nauczyciela;
20. elektroskop
21. zestaw przewodników i izolatorów;
22. miernik uniwersalny - 2 szt.
23. pałeczki do elektryzowania - 2 szt.
24. piłeczki pingpongowe - 16 szt.
25. baterie alkaliczne R20 - 36 szt.
26. uchwyt na baterie R20 - 45 szt.
27. brzęczek elektryczny - 5 szt.
28. silniczek elektryczny -5 szt.
29. żarówka 2V 0,06A - 20 szt.
30. oprawka żarówki - 30 szt.
31. przewód na rolce o dł. 30m;
32. cążki do cięcia przewodów i zdejmowania izolacji;
33. termometr zanurzeniowy z podwójną skalą, stopniami Celsjusza i Fahrenheita z zakresem -10 do 110 stopni C - 30 szt.
34. ogniwo słoneczne - 5 szt.
35. pręty drewniane - 10 szt.
36. szklane kulki - 40 szt.
37. biały karton konstrukcyjny - 50 szt.
38. humus ogrodowy o poj. 1,5 L;
39. pipety skalowane o poj. 3 ml - 8 szt.
40. linijka o dł. 30 cm - 16 szt.
41. sznurek o dł. 60 m.
42. kolorowe słomki do napojów - 100 szt.
43. przeźroczyste słomki do napojów - 150 szt.
44. pojemnik o poj. 5 L - 8 szt.
45. rolki taśmy klejącej - 8 szt.
46. łyżeczki plastikowe - 50 szt.
47. pokrywka - 10 szt.
48. kubek plastikowy o poj. 250 ml - 32 szt.
49. kubek styropianowy o poj. 200 ml - 25 szt.
50. pojemnik plastikowy o poj. 30 ml - 60 szt.
51. plansza dydaktyczna - 1 szt.
52. skrzynia z tworzywa sztucznego o wymiarach inimum, 50x60x30 cm - 1 szt
53. **Stanowisko konwersja energii - ogniwa wodorowe i słoneczne – 3 szt.;**
54. Zestaw musi odzwierciedlać obieg energii z technologii solarnej i ogniw paliwowych;
55. Musi umożliwić  poznanie oraz zrozumienie zasad wytwarzania energii odnawialnej oraz eksperymentowanie z procesem jej produkcji.
56. Zestaw musi zawierać co najmniej:

- Ogniwo paliwowe

- Elektrolizer

- Moduł solarny

- Panel pomiaru obciążenia

- Stoper

- Przewody i wężyki

- Instrukcja z programem eksperymentów

- Rozkładalne ogniwo paliwowe

- Ogniwo metanolowe

- 3 Butle do przechowywania metanolu

1. Zestaw musi umożliwiac przeprowadzenie co najmniej nastepujacych eksperymentów:

- Elektroliza

- Zależność prądu z ogniwa słonecznego od odległości i kąta padania promieni światła

- Pierwsze prawo Faradaya‎

- Połączenie szeregowe i równoległe ogniwa słonecznego z paliwowym

- Rozkład wody na tlen i wodór

1. **Zestaw edukacyjny- komplet do nauki o prądzie – 1 szt.;**
2. Zestaw musi umożliwiać tworzenie układów, za pomocą których można wywołać i powtarzać zjawiska fizyczne z dziedziny magnetyzmu i elektryczności;
3. Musi umożliwiać przeprowadzenie oraz zawierac opis min. 50 ćwiczeń co najmniej z następujących tematów:  
   a) magnesy i pole magnetyczne;

b) opór elektryczny;

c) indukcja elektromagnetyczna;

d) elektroliza.

3. Suma wymiarów skrzynki – 1m.  
4. Waga – maksymalnie 12 kg.

1. **Zestaw edukacyjny komplet do elektromagnetyzmu – 1 szt.;**
2. Zestaw musi być przeznaczony do wykonywania doświadczeń z zakresu pola magnetycznego i elektromagnetycznego.
3. Musi umożliwiać wykonanie co najmniej następujących doświadczeń:

- obserwacja pola magnetycznego magnesów trwałych

- wzajemne oddziaływanie magnesów;

- metale w polu magnetycznym

- obserwacja pola magnetycznego wokół przewodników, w których płynie prąd stały

- wyznaczanie kierunku i zwrotu siły elektrodynamicznej działającej na przewodnik z prądem w polu magnetycznym

- wyznaczanie kierunku i zwrotu sił elektrodynamicznych działających na dwa przewodniki z prądem

- zachowanie się cewki z prądem w polu magnetycznym; wzbudzanie prądu w obwodach z cewką za pomocą pola magnetycznego.

- przeprowadzenie doświadczeń na projektoskopie.

3. Maksymalna suma wymiarów – 900 mm.

4. Waga – maksymalnie - 2,5 kg

1. **Zestaw edukacyjny do nauki o elektryczności – 6 szt.;**

Zestaw musi zawierać minimum 100 elementów w jednym pojemniku, w tym: silniczki, żarówki, brzęczyki, diody LED, baterie, pojemniki na baterie, min. 6 przełączników, diody, przyrząd do zdejmowania i obcinania izolacji z drutów, specjalne śrubokręty;.

1. **Zestaw edukacyjny – 6 szt.;**
2. Musi umożliwiać przeprowadzania doświadczeń z elektryczności;
3. Musi zawierać podstawowe obwody elektryczne z uwzględnieniem techniki solarnej;
4. Musi umożliwiać budowania obwodów elektrycznych oraz dokonywanie pomiarów elektrycznych w tych obwodach
5. Musi umożliwiać przeprowadzanie zajęć z akresu prawa Ohma i praw Kirchhoffa oraz żarówek żarowych, żarówek LED, silniczka i buzzera;
6. Panel baterii słonecznej oraz dedykowane segmenty umożliwiające wykonanie doświadczeń zz zakresu techniki fotowoltaicznej;
7. Zestawy skladaowe zapakowane w sztywne, zamykane pudełko.
8. Połączenia między segmentami muszą powstawać samoistnie w momencie zbliżania do siebie elementów.
9. Utrzymywane połączeń siłami magnetycznymi;
10. Gotowy obwód oraz jegos chemat musza być przejrzyste;
11. Zestaw musi posiadać zasilacz bateryjny z zabezpieczonymi wyjściami: 1.5V , 3V , 4.5V , 6V , 7,5V , 9V;
12. Żarówki zastosowane w zestawie musza mieć gwint E10 i być wymienne;
13. Powierzchnie styków modułów elektrycznych musza mieć naniesione powłoki o właściwościach zapewniających dobry kontakt elektryczny przez okres użytkowania;
14. Wszystkie części zestawu musza być ułożone na magnetycznej paletce w miejscach określonych przez odpowiednie rysunki oraz układ stałego pola magnetycznego;
15. Instrukcja musi zawierać przykłady obwodów i eksperymentów, które można zrealizować za pomocą zestawu;
16. Lista z pkt. 14 musi być otwarta i umożliwiać dokładanie pomysłów uczniów i nauczyciela;
17. Możliwośc budowania schematów na powierzchni ławki szkolnej lub na płaszczyznach metalowych;
18. W skład zestawu musi wchodzić:
19. zasilacz bateryjny z wyjściami: 1.5V , 3V , 4.5V , 6V , 7,5V , 9V - 3 szt.
20. panel baterii fotowoltaicznej - 3 szt.
21. segment żarówki z żarówką żarową lub LED - 9 szt.
22. segment opornika - 6 szt.
23. segment diody prostowniczej - 3 szt.
24. segment superkondensatora 1F - 3 szt.
25. segment kondensatora elektrolitycznego - 3 szt.
26. segment silniczka - 3 szt.
27. segment Buzzera - 3 szt.
28. segment włącznika - 3 szt.
29. przycisk-chwytak magnetyczny - 3 szt.
30. miernik uniwersalny (multimetr) - 3 szt.
31. kabelki magnetyczne zasilające - 6 szt.
32. kabelki magnetyczne pomiarowe - 6 szt.
33. łączówki magnetyczne - 15 szt.
34. zapasowe bezpieczniki - 50 szt.
35. zapasowe wymienne żarówki żarowe - 3 szt.
36. zapasowe wymienne żarówki LED - 4 szt.
37. instrukcja - 1 szt.
38. Waga zestawu - maksymalnie 2,5 kg.;
39. Suma wymiarów – 100 cm;
40. **Zestaw edukacyjny obwody elektryczne – 3 szt.**
41. Zestaw musi pozwalać zademonstrować w jaki sposób energia elektryczna jest przetwarzaną na ciepło, światło oraz energie kinetyczną;
42. Musi umożliwiać badania:

* Elementów obwodu elektrycznego.
* Czym są obwody szeregowe i równoległe.
* Jak prąd elektryczny wytwarza ciepło, światło, wprowadza obiekty w ruch.
* Jak skonstruować elektromagnes.
* Jakie materiały przewodzą prąd, a jakie nie przewodzą prądu elektrycznego.
* Dlaczego prąd elektryczny jest niebezpieczny;

1. Zestaw musi umozliwoać:’

* Zbudowanie oświetlenia samochodu;
* Zbudowanie gry elektrycznej;
* Montaż przełacznika elektrycznego.

1. Zestaw musi być przeznaczony dla 15 grup uczniowskich.
2. Mksymalna suma wymiarów – 120 cm;
3. **Zestaw edukacyjny - Elektryczność i obwody elektryczne – 3 szt.**
4. Musi się składać z co najmniej 500 elementów;
5. Musi umożliwiać prowadzenie ćwiczeń z elektryczności;
6. Musi umożliwiać budowanie obwodów elektrycznych i umieszczanie w nich przełączników;
7. Musi umożliwiać prowadzenie eksperymentów pokazujących w jaki sposób generowane są światło i ciepło za pomocą elektryczności;
8. Musi umożliwiać badanie przewodnictwa elektrycznego różnych materiałów;
9. Mozliwość ednoczesnej pracy w 16 grupach 2-osobowych;
10. Musi zawierac minimum:

* 16 silników elektrycznych
* 16 śmigieł do silników
* 16 brzęczyków elektronicznych
* 16 przełączników
* 64 długich baterii płaskich 4,5 V
* 16 śrub blokujących
* 16 termometrów (-10/+110 st. C)
* 64 długich przewodów krokodylowych o długości 1 m;
* 32 oprawki na żarówki
* 40 żarówek
* szpulka drutu miedzianego
* 2 rolki taśmy izolacyjnej
* 100 spinaczy 5 cm
* 16 kompletów materiałów do testów przewodnictwa (12 sztuk w komplecie: metal,

grafit, węgiel, drut, plastik, drewno, materiał, szkło)

* zamykana walizka z przyciętymi wkładami piankowymi
* podręcznik metodyczny z kartami pracy

1. **Fizyka fundamentalna, zestaw walizkowy – 1 szt.**
2. Zawartość zestawu musi umożliwiać łatwe i przystępne sprawdzenie i pogłębienie wiedzy ucznia z zakresu fizyki fundamentalnej;
3. Minimum 115 części umożliwiających przeprowadzenie 90 doświadczeń, w tym:

* mechaniki płynów
* mechaniki ciał stałych
* gazów
* ciepła
* dźwięku
* optyki
* magnetyzmu
* elektryczności.

1. Całość dostarczana w plastikowej walizce o sumie wymiarów minimum 120 cm;
2. **Zestaw edukacyjny do modelowania pól – 1 szt.**

Zestaw pomaga realizować co najmniej następujące treści programowe:

* pole magnetyczne magnesu
* magnetyczne skutki przepływu prądu elektrycznego
* ruch elektronu i protonu w polu magnetycznym
* zjawisko indukcji magnetycznej
* pole magnetyczne
* ruch cząsteczki naładowanej w polu magnetycznym
* indukcja elektromagnetyczna
* maszyny elektryczne
* mierniki.

1. **Plansze ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - CZ. I – 3 szt.**
2. 13  tablic dydaktycznych  ilustrujących zagadnienia z dziedziny odnawialnych źródeł energii.
3. Poradnik metodyczny .
4. Tablice foliowane i posiadające zawieszkę.
5. Wymagany skład zestawu:

ENERGIA WÓD ŚRÓDLĄDOWYCH

a) Przepływ wody w rzekach i wykorzystanie spiętrzeń

b) Maszyny poruszane energią wody

c) Zakłady wytwórcze wykorzystujące energie wody

d) Elektrownie wodne w systemie energetycznym

ENERGIA MÓRZ I OCEANÓW

a) Energia fal morskich i oceanicznych

b) Energia pływów morskich i oceanicznych

c) Energia cieplna mórz i oceanów

ENERGIA GEOMETRALNA

a) Wysokotemperaturowa energia hydrotermalna

b) Nisko i średniotemperaturowa energia hydrotermiczna

c) Energia petrotermiczna

ENERGIA SŁONECZNA

a) Koncentratory promieniowania słonecznego

b) Instalacje z kolektorami słonecznymi skupiającymi

c) Słoneczne ogniwa fotowoltaiczne

1. **Plansze ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - CZ. II – 3 szt.**
2. 13  tablic dydaktycznych  ilustrujących zagadnienia z dziedziny odnawialnych źródeł energii.
3. Poradnik metodyczny .
4. Tablice foliowane i posiadające zawieszkę.
5. Wymagany skład zestawu:

ENERGIA SŁONECZNA

1. Promieniowanie słoneczne i proste sposoby wykorzystania

2.Kolektor słoneczny płaski i zastosowanie

3. Instalacja słoneczna w budynku mieszkalnym

ENERGIA WIATRU

4. Przepływ wiatru przy przeszkodach i rozmieszczenie jego zasobów

5. Wiatraki wolnobieżne

6. Wiatraki szybkobieżne

ENERGIA BIOMASY

7. Materia organiczna i fermentacja metanowa

8. Bakterie metanotwórcze w przyrodzie i wytwarzanie metanu w warunkach sztucznych

9. Instalacja do wytwarzania biogazu w gospodarstwie rolnym

POMPA CIEPŁA I JEJ ZASTOSOWANIE

10. Zasada działania pompy ciepła i źródła ciepła niskotemperaturowego

11. Grunt i promieniowanie słoneczne jako źródła ciepła niskotemperaturowego

12. Woda jako źródło ciepła niskotemperaturowego

13. Powietrze i materia organiczna jako źródło ciepła niskotemperaturowego

1. **Model silnika Stirlinga typu gamma – 1 szt.**
   1. Musi działac w naczyniu wypełnionym cieczą;
   2. Musi osiągć 150 obrotów na minutę w gorącej wodzie;
   3. Musi posiadać instrukcję metodyczną
2. **Model silnika Stirlinga – 1 szt.**
3. Musi umozliwiać zamianę energii cieplnej w energię kinetyczną.;
4. Silnik temperaturowy;
5. Minimalna Śr. podstawy - 10 cm,
6. Minimalna wysokość. modelu - 12 cm.
7. **Niskotemperaturowy silnik Stirlinga - z palnikiem – 1 szt.**
8. Musi umożliwiać prezentację przemiany energii cieplnej w mechaniczną;
9. Nie może wymagac spalania paliwa – energia musi pochodzić wyłącznie z ciepła;
10. Musi osiągać 1800 obrotów na minutę;
11. Musi być wykonany ze stali nierdzewnej, szkła oraz aluminium;
12. W zestawie musi zawierać palnik spirytusowy.
13. Wymiary minimalne 16 x 9 x 9 cm;
14. **Model hydroelektrowni – 1 szt.**
15. Musi badać przemiany energii potencjalnej w energie kinetyczną, a następnie elektryczną.;
16. Musi umozliwiac demonstrację koncepcji magazynowania energii;
17. Musi umozliwiac przeprowadzenie co najmniej następujących eksperymentów:  
    dnawialne źródła energii,

* konwersja energii potencjalnej w energię kinetyczną i w energie elektryczną,
* zasada działania generatora elektrycznego,
* związek między czasem ładowania ,a pojemnością akumulatorów.
* zależność między ruchem wody, a generowanym prądem elektrycznym;

1. **Model pompy wirowej – 1 szt.**
2. Musi zawierac co najmniej:
   1. żeliwną podstawę
   2. wirnik łopatkowy;
   3. koło zębate z korbą do wprawiania w ruch wirnika;
   4. dwie dysze na węże gumowe;
   5. przeźroczystą obudowę;
3. Musi umożliwiać przepompowanie wody do węża wylotoweg;
4. Musi pozwalac na obserwację pracy wirnika;
5. Wymiary minimalne: 25 x 20 x 10 cm
6. **Zestaw narzędzi do serwisowania oraz montażu pomp ciepła – 1 szt.**

W skład zestawu muszą wchodzić co najmniej następujace elementy:

**1.  Pompa próżniowa:**

1. Dwustopniowa inwerterowa pompa próżniowa przeznaczona do pracy z czynnikami chłodniczymi z grupy HFC i HFO.
2. Musi być połączona z inteligentnym sterownikiem w jednym urządzeniu.
3. Musi zapewniać szybkie usunięcie pozostałych gazów w układzie wtempie min. 160 l/min) z próżnią  min. 15 mikronów;
4. Technologia pomiaru próżni musi mierzyć ciśnienie w systemie podczas całego procesu i pokazywać ciśnienie na wbudowanym  cyfrowym wakuometrze;
5. Musi posiadać wbudowany zawór elektromagnetyczny pozwalający na zapobieganie wstecznemu przepływowi oleju, oraz zachowaniu próżni w układzie podczas przerwy w zasilaniu lub przypadkowym rozłączeniu;
6. Po uzyskaniu odpowiedniej głębokości próżni urządzenie musi wydać sygnał dźwiękowy, aby przypomnieć instalatorowi o zakończonej pracy;
7. wziernik do kontrolowania poziomu olej
8. wyświetlacz cyfrowy
9. konstrukcja beziskrowa, przeznaczona do pracy z czynnikami r-32 i 1234yf
10. regulacja czasu próżniowania w zależności od poziomu próżni
11. olej do pompy próżniowej;
12. Moc- ¾ KM;
13. Przyłącze wejściowe - 1/4" SAE lub 3/8"SAE
14. Pojemność zbiornika oleju - 600 ml;
15. Waga – maksymalnie 12 kg.

**2. Stacja do odzysku czynnika chłodniczego:**

1. Musi posiadac separator oleju;
2. Musi być przeznaczona do wszystkich czynników także palnych R32, R1234YF oraz do systemów z dużą ilością czynnika chłodniczego
3. Musi być wyposażona w zabezpieczenie  wysokiego i niskiego ciśnienia;
4. Musi posiadać bezszczotkowy silnik i automatyczny wyłącznik;
5. Musi pochodzić z oficjalnej sieci dystrybucji;
6. Sprężarka – tłokowa, bezolejowa, chlodzona powietrzem;
7. Musi być objeta serwisem gwarancyjnym oraz pogwarancyjnym
8. Gwarancja – 2 lata;
9. Wydajność odzysku: kategoria III - gaz /ciecz /push/pull - 0,20 / 1,60 / 4,60 kg/min
10. Wydajność odzysku: kategoria IV - gaz /ciecz /push/pull - 0,25 / 1,80 / 5,60 kg/min
11. Wydajność odzysku: kategoria V - gaz /ciecz /push/pull - 0,25 / 2,20 / 6,30 kg/min
12. Moc - 3/4 KM;
13. Prędkość silnika - 1400 obr/min
14. Maksymalny pobór prądu – 5A
15. Waga- maksymalnie 15 kg.;
16. Musi posiadać deklarację CE- **załączyć do oferty;**

**3. Butla do odzysku czynnika:**

1. Butla dwuzaworowa do odzysku czynników chłodniczych o dopuszczalnym ciśnieniu maksymalnie 50 bar i pojemności 10 kg;
2. Waga – maksymalnie – 8 kg.;
3. Przyłącza - 1/4" SAE
4. Musi posiadać deklarację CE- **załączyć do oferty;**
5. Do wszystkich powszechnie stosowanych czynników chłodniczych, w tym co najmniej: R22,R134A,R404A,R407C,R410A,R507;

# **4. Elektroniczna oprawa zaworowa do pomiaru temperatury:**

1. Musi posiadać Bluetooth i 2-drożną baterią zaworów, do uruchamiania, serwisu i konserwacji instalacji chłodniczych i pomp ciepła;
2. Wszystkie wyniki pomiarowe musza być wyświetlane na dużym wyświetlaczu graficznym
3. Obudowa z klasą ochrony IP 54;
4. Automatyczne połączenie Bluetooth:
5. Bezprzewodowy pomiar próżni i temperatury
6. Aplikacja mobina;
7. Menu do pomiaru docelowego przegrzania, próżni i próby ciśnieniowej
8. Aktualizacja czynników chłodniczych za pomocą aplikacji mobilnej
9. Sondy Bluetooth do pomiaru temperatury, ciśnienia i wilgotności;
10. Protokól kalibracji;
11. Bezprzewodowy termometr zaciskowy - 2szt
12. Walizka transportowa
13. Temperatura - Zakres pomiarowy - -50 do +150 °C
14. Temperatura – Dokładność - ±0.5 °C
15. Temperatura – Rozdzielczość - 0.1 °C
16. Temperatura - Podłączenie sondy - 2 x wtyczka NTC
17. Pomiar ciśnienia - Zakres pomiarowy - -1 do 60 bar
18. Pomiar ciśnienia – Dokładność - ±0.5% fs
19. Pomiar ciśnienia – Rozdzielczość - 0.01 bar
20. Waga- maksymalnie 900 g.
21. Żywotność baterii - 250 h

**5. Waga elektroniczna:**

1. Przeznacozna do obsługi serwisowej układów chłodniczych i klimatyzacyjnych.
2. Pomiary do 100 kg.;
3. Antypoślizgowa mat
4. Panel ułatwiający pracę uzupełniania lub odzyskiwania określonej wartości czynnika
5. Urządzenie z oficjalnej sieci dystrybucji;
6. Serwis gwarancyjny oraz pogwarancyjny;
7. Gwarancja – 2 lata;
8. Skok wyświetlanej wartości – maksymalnie 5 g.
9. Dokładność pomiaru - ±0,05 %
10. Wymiary platformy ważącej - 230 x 230 mm;
11. Waga urządzenia – maksymalnie 5,0 kg.;
12. Musi posiadać deklarację CE- **załączyć do oferty;**

**6. Zestaw do próby ciśnieniowej:**

1. Butla do azotu 8l z zaworem i kołpakiem napelniona azotem;
2. Reduktor butlowy do azotu;

- przeznaczony do działania wenwtrz budynku i na zewnątrz;

- kompatybilny z każdym typem gazu;

- musi spelniać wymagania normy ISO 2503.

- ochrona manometrów z pokrywą, która zapobiega uszkodzeniu i przedostaniu się

Zanieczyszczeń

- zawór regulacyjny;

- manometry wykonane zgodnie z normą ISO 5171 i z trzema, skalami;

- korpus wykonay z odkuwki mosiężnej;

- dzwon: odkuwka ciśnieniowa ze stopu Zn/Al,

- przyłącza/nakrętki/kształtki wykonane z mosiądzu;

- membrana: EPDM,

- materiał gniazda: poliamid,

- przyłącze wlotowe: W 24,32 × 1/14“,

- przyłącze wylotowe: G 1/4”

- ciśnienie wlotowe: 200bar,

- ciśnienie wylotowe- 50bar,

1. Adapter do reduktora

- adapter z mosiądzu umozliwiający nakręcenie na reduktor węża chłodniczego.

- gwint wewnętrzny: G1/4" RH

- gwint zewnętrzny: 1/4" SAE (7/16" UNF)

- wymiary: maksymalnie 20 x 30 mm

1. **Zestaw 3 węży serwisowych:**

a) długość – 180 cm;

b) zaworki odcinające z ruchomym popychaczem;

c) przyłącza - 2x (1/4" x 5/16" SAE), 1x (1/4" x 1/4"SAE)

d) cisnienie – minimum 50 bar;

**8. Giętarka kuszowa:**

* + 1. **calowa z uchwytem do gięcia do wewnątrz;**
    2. możliwość zginania w dwóch płaszczyznach;
    3. mechanizm zapadkowy;
    4. gięcie rur ze wskaźnikiem zagięcia 90 stopni;
    5. rozmiar głowic - 1/4”, 5/16”, 3/8”, 1/2”, 5/8”, 3/4”, 7/8”;
    6. prowadnice w zestawie;
    7. walizka

**9. Ekspander do połączeń lutowanych:**

1. przeznaczony do rur calowych;
2. głowicą 1/4";
3. wykonany z lekkiego stopu aluminium;
4. roztłaczarka musi posiadać uchwyt;
5. przeznaczony do roztłaczania rur miedzianych i aluminiowych, poddanych wstępnej obróbce cieplnej;;
6. rodzaj głowic - 1/4”, 3/8”, 1/2”, 5/8” 3/4”, 7/8”, 1”, 1-1/8”
7. walizka;

**10. Zestaw do lutowania:**

1. musi zawierać z wózek z kółkami, ze stelażem na butle;
2. musi być przeznaczony do spawania, lutowania twardego, cięcia, podgrzewania i innych prac w zakresie  instalatorstwa grzewczo - sanitarnego oraz w chłodnictwie i klimatyzacji w zakresie lutowania instalacji z rur miedzianych;
3. nie może wymagać zasilania zewnętrznego;
4. musi być wyposażony w niskociśnieniowe dysze smoczkowe przeznaczone do  lutowania i wykonywania drobnych prac spawalniczych;
5. wygięta nasadka;
6. regulacja płomienia;
7. minimalna wymagana zawartość zestawu:
   * + - palnik do lutowania;
       - wymienne nasadki palnikowe o zmiennej wydajności: PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5, PZ6 i PZ7;
       - dwa węże gumowe do tlenu i propanu-butanu o długości 5 m.
       - butla propanowo-butanowa o pojemności 1 kg. gaz
       - butla tlenowa o pojemności 5 dm3;
       - reduktor tlenowy;
       - stelaż do przenoszenia zestawu butli wraz z palnikiem;
       - komplet uszczelek do tlenu i propanu-butanu
       - klucz z wylotami do palnika;
     1. wymagane parametry pracy:
        + Ciśnienie gazu ziemnego - 0,2 - 0,1 bar / 0,02 - 0,01 MPa
        + Ciśnienie propanu - 0,2 - 0,1 bar / 0,02 - 0,01 MPa
        + Ciśnienie tlenu - 1,5 bar / 0,15 MPa;
        + Zużycie propane – maksymalnie 100 dm3/h
        + Zużycie gazu ziemnego – maksymalnie 200 dm3/h
        + Zużycie tlenu – maksymalnie 300 dm3/h

**11. Kielicharka do połączeń skręcanych:**

1. Musi być wykonana z aluminium;
2. Musi posiadać ogranicznik;
3. Tytanowy stożek;
4. Calowa listwa;
5. Gładka powierzchnia kielicha;
6. Ruch mimośrodowy stożka;
7. Sprzegło;
8. Średnica otworów - 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4";

**12. Obcinarka do rur:**

* + 1. Przeznaczona do rur miedzianych i aluminiowych;
    2. Musi posiadać ostrze dostosowujące swoja pozycję do kształtu rury;
    3. Obsługiwane rozmiary rur:
  1. calowe – ¼ - 7/8 cala
  2. metryczne – 4-22 mm;

1. **POMPA CIEPLNA - ZESTAW DEMONSTRACYJNY – 1 szt.;**
2. Musi umożliwiać na nabycie praktycznej wiedzy na temat technologii pozyskiwania i przetwarzania energii termalnej przy pomocy kolektora słonecznego, pompy ciepła oraz kotła na biomasę.
3. Musi umożliwiać poznanie zasad budowy ww. urządzeń.﻿
4. Musi stanowic funkcjonalny model pompy ciepła powietrze – powietrze, demonstrujący zasady działania i budowy pompy ciepła.﻿
5. Zestaw musi zawierć materiał dydaktyczny w języku polskim dla nauczycieli i uczniów.
6. W skład zestawu musza wchodzić co najmniej następujące elementy:
   * 1. elementy konstrukcyjne ze stali nierdzewnej
     2. sprężarka tłokowa
     3. wymienniki ciepła w formie helisy
     4. filtr odwadniający
     5. element dławiący
     6. manometry glicerynowe wysokiego i niskiego ciśnienia;
     7. czynnik ziębniczy R134a
7. Waga – maksymalnie 20 kg
8. **OGNIWO PALIWOWE - ZESTAW DO NAUKI – 1 szt.**
9. Musi umożliwiać naukę poprzez zabawę orazprzeprowadzanie eksperymentów z zakresu budowy i działania ogniwa paliwowego;
10. Musi zawierać opracowany materiał dydaktyczny w języku polskim dla nauczycieli i uczniów, w tym co najmniej:
    1. scenariusze zajęć lekcyjnych
    2. instrukcje do przeprowadzania doświadczeń,
    3. arkusze ćwiczeń,
    4. oprogramowanie komputerowe.
11. ﻿Musi umożliwiać eksperymentowanie z ogniwami typu: PEM, etanolowym oraz SOFC;
12. Musi umożliwiać budowę i analizę pracy solarno-wodorowego układu generacji energii elektrycznej;
13. Zestaw musi odzwierciedlać obieg energii w oparciu o technologię solarną i ogniw paliwowych.
14. Musi umożliwiać poznanie oraz zrozumienie zasad wytwarzania energii odnawialnej oraz eksperymentowanie z procesem jej produkcji;
15. W skład zestawu musza wchodzić co najmniej:
16. Ogniwo paliwowe;
17. Elektrolizer;
18. Moduł solarny;
19. Panel pomiaru obciążenia;
20. Stoper;
21. Przewody i wężyki;
22. Instrukcja z programem eksperymentów;
23. Zestaw musi umozliwiac przeprowadzenie co najmniej nastepujacych eksperymentów:

* Elektroliza
* Zależność prądu ogniwa słonecznego od odległości i kąta padania promieni światła
* Pierwsze prawo Faradaya;
* Połączenie szeregowe i równoległe ogniwa słonecznego z paliwowym;
* Rozkład wody na tlen i wodór

1. **Zestaw rekuperatora – 1 kpl.**
2. **Centrala wentylacyjna z rekuperacją – 1 szt.**
   * + 1. Musi być przeznaczona do wymiany powietrza w budynkach użyteczności publicznej oraz w budynkach mieszkalnych.;
       2. Musi umożliwiać doprowadzenie świeżego powietrza z zewnątrz oraz odprowadzenie powietrza zużytego z pomieszczeń z jednoczesnym odzyskiem energii cieplnej;
       3. Musi posiadać bypass uruchamiany bez konieczności otwierania obudowy;
       4. Musi posiadac przełącznik trzybiegowy i moduł wifi;
       5. Średnica przyłączy – maksymalnie 150 mm.
       6. Wydajność – 200 m3/h.;
       7. Sprężenie dyspozycyjne – 350 Pa;
       8. Pobór mocy – maksymalnie 150W;
       9. Sprawność odzysku ciepła – 90%;
       10. Prędkość obrotowa silnika – 2400 obr./min.
       11. Głośnośc – 60 dBA
       12. Klasa izolacji – I
       13. Stopień ochrony - IP44
       14. Waga – maksymalnie 20 kg.;
3. **Rura antyseptyczna 50 mb – 1 szt.**
4. **Skrzynka rozprężna 6/75/150 – 2 szt.**
5. **Skrzynka rozprężna 2/75/125 – 5 szt.**
6. **Rura z izolacją termiczną, akustyczną i paroizolacją – 3 szt.**

* Długość – 5 m.
* Temperatura pracy – 150 stopni;
* Średnica – 15 cm.;
* Płaszcz foliowy zabezpieczający wełnę przed namakaniem;
* Izolacja zwełny szklanej 25 mm;
* Płaszcz wewnętrzny, aluminiowa folia odporna na rozdarcia oraz błona zabezpieczająca przed przedostawaniem się wełny do wentylacji;
* Atest Państwowego Zakładu Higieny;

1. **Trójnik T o średnicy 150 mm. – 2 szt.**
2. **Trójnik T 2/125/150 – 2 szt.**
3. **Rura z izolacją termiczną, akustyczną i paroizolacją – 2 szt.**

* Długość – 5 m.
* Temperatura pracy – 150 stopni;
* Średnica – 12,5 cm.;
* Płaszcz foliowy zabezpieczający wełnę przed namakaniem;
* Izolacja zwełny szklanej 25 mm;
* Płaszcz wewnętrzny, aluminiowa folia odporna na rozdarcia oraz błona zabezpieczająca przed przedostawaniem się wełny do wentylacji;
* Atest Państwowego Zakładu Higieny;

1. **Czerpnia/wyrzutnia z kratką, chromowan,a fi 15 cm. – 1 szt.**
2. **Opaska uszczelniająca – 4 szt.**
3. **Uszczelka gumowa fi 75mm – 30 szt.**
4. **Opaska zaciskowa 30 mb. – 1 szt.**
5. **Zacisk do opaski – 50 szt.**
6. **Anemostat nawiewny 125 mm. – 5 szt.**
7. **Anemostat wywiewny 125 mm. – 4 szt.**
8. **Przepustnica fi 125 mm. – 4 szt.**
9. **Przepustnica ręczna fi 75 mm. – 6 szt.**
10. **Kanal okrągły fi 125 mm. – 5 szt.**
11. **Opaska zaciskowa 115 – 130 mm. – 20 szt.**
12. **Zaślepka zewnętrzna do skrzynek – 2 szt.**
13. **Obejma z gumą 200 mm. – 10 szt.**
14. **Kolano mufowe 150 mm. – 2 szt.**
15. **Nagrzewnica – 1 szt.**
    * + 1. Musi być przeznaczona do dogrzewania powietrza wentylacyjnego, dostarczanego do pomieszczeń w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz obiektach przemysłowych;
        2. Musi umożliwiać montaż bezpośrednio w kanałach wentylacyjnych;
        3. fi - 200mm;
        4. Moc - 1,5kW;
        5. Musi być przystosowana do współpracy z centralami wentylacyjnymi o wydajności 400m3/h i prędkości przepływu 4m/s.;
16. **REKUPERACJA WENTYLACJA ZESTAW – 1 szt.**
17. W skład zestawu muszą wchodzić co najmniej następujące elementy:
18. Skrzynka rozprężna trzykroćcowa ocynkowana 3x75x125 mm– 2 szt.
19. Anemostat nawiewny fi 125 mm – 12 szt.
20. Przewód elastyczny fi 75 mm – 150 mb.
21. Przewód izolowany fi 200 mm – 2 x 5 mb.
22. Skrzynka rozprężna dwukroćcowa ocynkowana 2x75x125 mm – 10 szt.
23. Uszczelka fi 75 mm – 42 szt.
24. Tasma aluminiowa – 50 mb.
25. Rozdzielacz rurowy osmiokroćcowy ocynkowany 8x75 mm – 4 szt.
26. Czerpnia – 1 szt.
27. Zaslepka fi 75 mm- 16 szt.
28. Tasma perforowana – 25 mb.
29. **Zaciskarka do rur – 1 szt.**
30. Zasilanie akumulatorowe;
31. Zacisk z siłą min. 30 kN;
32. Możliwość instalacji szczęk innych producentów;
33. Cykl zaciskania – maksymalnie 5 sekund;
34. Automatyczny powrót tloka do pozycji początkowej po zakończeniu procesu;
35. Zamek uniemożliwiający przypadkowe wypięcie szczęki;
36. Okres serwisowy - 20 000 zacisków;
37. Zaciskanie w zakresie temperatur pomiędzy -10° C i +60° C
38. Akumulator pozwalający na minimum 240 zacisków na jednym ładowaniu;
39. Walizka producenta;
40. Diody LED ułatwiające pracę w ciemnych miejscach;
41. Waga bez szczęki - maksymalnie 4 kg;
42. Głowica: obrotowa w zakresie min. 270°
43. Obsługiwane średnice:
    1. Profil M - 50 mm
    2. Profil SV (V) - 110 mm
    3. Profil TH - 60 mm
    4. Profil U - 110 mm
    5. Profil G - 60 mm
44. Szczęki zaciskowe: M15, M18, M22, M28, M35, TH16, TH20, TH26, TH32
45. Gwarancja – 12 miesięcy;
46. **Hybrydowy zestaw solarny off-grid – 1 szt.**
47. Zestaw musi składać się z minimum:

- 6 paneli polikrystalicznych PV z powłoką samoczyszczącą, o mocy min. 280W każdy;

- inwertera hybrydowego;

- kompletnego okablowania o długości min. 25 metrów zakończonego złączami MC4;

1. Inwerter musi być przeznaczony do budowy niezależnych systemów zasilania Off-grid 230V opartych o energię pozyskiwaną z paneli PV, sieci energetycznej i akumulatora;
2. Inwerter musi pracować w trybie UPS z ładowaniem akumulatora z paneli PV i/lub sieci energetycznej;
3. Inwerter musi pracować w układach buforowych zasilanych tylko z paneli PV i/lub wspomaganych energią z sieci;
4. Wyjściowe napięcie zasilania 230V w postaci sinusa;
5. Wbudowany układ wspomagania przeciążeń rozruchowych;
6. Możliwośc zasilania odbiorników o dużym prądzie rozruchowym;
7. Panel sterowania do konfiguracji inwertera oraz sterowanie nim;
8. Możliwość sterowania inwerterem za pomocą Smartfona i aplikacji mobilnej zastępującej panel sterowania;
9. Możliwość budowy hybrydowych systemów zasilania bez zewnętrznego akumulatora;
10. Parametry inwertera:
11. Nominalne napięcie wejściowe/wyjściowe – 230 VAC;
12. Zakres napięcia wejściowego – 90-280 VAC;
13. Moc szczytowa - 3000VA
14. Moc ciagła – 1500VA;
15. Sprawnośc – 90%;
16. Czas przełączenia – 15 ms.
17. Parametry akumulatora:
18. Napięcie – 20 VDC;
19. Napiecie ładowania – 25 VDC;
20. Zabezpieczenie przed przeładowaniem – 30 VDC;
21. Parametry ładowania:
22. Moc paneli – 2000W;
23. Napiecie obdwou paneli – 400VDC;
24. Prąd ładowania paneli – 60 A;
25. Waga – maksymalnie 9 kg.;
26. Stopien ochrony – IP21;
27. Parametry panela:
28. Napięcie – 30V;
29. Napięcie obwodu otwartego VOC – 25V;
30. Zabezpieczenie zwarciowe – 16A;
31. Wydajność modułu – 15%;
32. Ilość ogniw – 60 szt polikrystaliczne, o wymiarach moin. 15 x 15 cm;
33. Napięcie pracy – 1000 VDC;
34. Teparatura pracy – od -30 do +80 stopni Celsjusza;
35. Waga – maksymanie 20 kg.;
36. Skrzynka przyłączeniowa – stopien ochorny IP68;
37. **Akumulatory do zestawu off-grid – 4 szt.**
38. Muszą być wyposażone w zawór jednokierunkowy, który zapobiega wydostaniu się elektrolitu na zewnątrz akumulatora;
39. Przeznaczone do zastosowania w systemach zasilania awaryjnego i podtrzymania energii.
40. Współpraca z instalacjami solarnymi oraz z przetwornicami napięcia;
41. 600 cykli ładowania lub 10 lat pracy;
42. Zasilanie urządzeń w trybie pracy cyklicznej;
43. Odporność na uszkodzenia mechaniczne i wysokie temperatury
44. Praca w dowolnej pozycji;
45. Napięcie – 12V;
46. Pojemność – 100 Ah;
47. Prąd ładowania – 30A;
48. Typ złącza – T16;
49. Waga – maksymalnie 30 kg.;
50. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - PANEL FOTOWOLTAICZNY – 6 szt.**
51. Moc - 280W;
52. Wykonany z ogniw słonecznych klasy A;
53. Żywotność - 25 lat;
54. Odporny na warunki atmosferyczne;
55. Konektor szeregowy typu MC4;
56. Napięcie jałowe Voc – 35V
57. Tolerancja mocy - ~+5%
58. Sprawność – 17%;
59. Waga – maksymalnie 20 kg.;
60. 60 ogniw polikrystalicznych 15 x 15 cm;
61. Szyba- szkło hartowane o grubości 3 mm.;
62. Skrzynka przyłączeniowa – IP65;
63. Konstrukcja ze stali nierdzewnej, umożliwiająca montaż 6 paneli na dachu pokrytym blachodachówką, papą, gontami drewnianymi, dachówką bitumiczną, blachą falistą,
64. Gwarancja – 10 lat;
65. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – INWERTER SOLARNY – 1 szt.**
66. Inwerter trójfazowy o mocy AC 5000 W;
67. Urządzenie musi pracować w oparciu o system chłodzenia konwekcyjnego;
68. Liczba modułów MPPT – 2;
69. Śledzenie punktów maksymalnej mocy;
70. Uzyskiwanie maksymalnej mocy z dwóch niezależnych ciągów paneli fotowoltaicznych.
71. Sprawność - 97%.
72. Stopień ochrony - IP 65
73. Kartq WiFi do monitorowania pracy inwertera;
74. Możliwość sterowania za pomocą darmowej aplikacji oraz sterowanie on-line z przeglądarki internetowej;
75. 10-letnia gwarancja producenta;
76. Wszystkie potrzebne certyfikaty i deklaracje zgodności dla zakładu energetycznego;
77. Moc maksymalna DC – 5 KW;
78. Napięcie znamionowe – 600 v;
79. Ilośc wejść DC/MPPt – 2 szt.;
80. Wbudowany wyłącznik DC;
81. Moc znamionowa i maksymalna AC – 5 kW;
82. Zabezpieczenia budowane:
83. Wewnętrzna ochrona przepięciowa;
84. Monitorowanie izolacji DC;
85. Monitorowanie DCI, błędu uziemienia i sieci;
86. Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC;
87. Ochrona termiczna;
88. Złącza:
89. AC – wtyk;
90. DC – MC4/H4;
91. Komunikacja -1 x RS485, 1 x RS232;
92. Wyświetlacz LCD 3, 5 cala;
93. Topologia bez transformatora;
94. Zuzycie energii – maksymalnie 10W;
95. Głośność – maksymalnie 30 dBA;
96. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – ZABEZPIECZENIE INSTALACJI – 2 szt.**
97. Musi się skłądac co najmniej z nastepujacych elementów:

# Podstawa bezpiecznikowa fotowoltaiczna 1P 30A 1000V DC – 1 szt

# Ogranicznik przepięć SPD, typ II,1200 V DC - moduł szeregowy dla systemów

# nieuziemionych– 1 szt.

1. Obudowa na 12 modułów z przeźroczystymi drzwiami, stopniem ochrony IP 65 – typ I

– 1 szt.

1. Ochronnik przepięciowy klasy C, 4P– 1 szt.
2. Wyłacznik nadprądowy 6kA, charakterystyka B, 16A,3P, B16 – 1 szt.
3. Bezpiecznik fotowoltaiczny 1000V, 15A – 2 szt.;
4. Obudowa na 8 modułów z przeźroczystymi drzwiami, stopniem ochrony IP 65 – typ II

– 1 szt.

1. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – kabel solarny - Typ I – 50 mb.**
2. Jednożyłowy kabel solarny 1xc6mm2 w kolorze czarnym.
3. Musi być odporny na otarcia, pęknięcia, promieniowanie UV, ozon i wodę.
4. Musi być przeznaczony do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych do połączeń pomiędzy panelami fotowoltaicznymi oraz pomiędzy panelami a inwerterem;
5. Musi umozliwiac instaj\lacje co najmniej w nastepujacych środowiskach**:**
6. w stacjonarnych instalacjach wewnętrznych i zewnętrznych;
7. na wewnętrznej powierzchni rur lub rur wbudowanych;
8. Możliwość ukrycia pod powierzchnią;
9. Wykonany z tworzywa bezhalogenowego;
10. Napięcie – 1,5 kV DC;
11. Zgodny z normą EN 50618;
12. Opornośc izolacji – 1000 MOhmów/km.
13. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – kabel solarny - Typ II – 50 mb.**
14. Jednożyłowy kabel solarny 1xc6mm2 w kolorze czerwonym;
15. Musi być odporny na otarcia, pęknięcia, promieniowanie UV, ozon i wodę.
16. Musi być przeznaczony do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych do połączeń pomiędzy panelami fotowoltaicznymi oraz pomiędzy panelami a inwerterem;
17. Musi umozliwiac instaj\lacje co najmniej w nastepujacych środowiskach**:**
18. w stacjonarnych instalacjach wewnętrznych i zewnętrznych;
19. na wewnętrznej powierzchni rur lub rur wbudowanych;
20. Możliwość ukrycia pod powierzchnią;
21. Wykonany z tworzywa bezhalogenowego;
22. Napięcie – 1,5 kV DC;
23. Zgodny z normą EN 50618;
24. Opornośc izolacji – 1000 MOhmów/km.
25. **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA – konektory – 20 szt.**
    1. Konektory szeregowe typu MC4 do łączenia hermetycznego kabli solarnych;
    2. Przeznaczone dla kabli solarnych 4 i 6 mm2;
    3. Musza posiadać certyfikat TUV;
    4. Stopień ochrony IP68;
    5. Styki –miedźcynkowana;
    6. Rzeystancja – maksymalnie 0,5mOhma;
    7. Klasa ochrony – II;
26. **Licznik energii elektrycznej – Typ I - 4 szt.**
27. Trójfazowy;
28. Musi bezpośrednio mierzyć dodatnią energię czynną;
29. Montaż na szynie.
30. Cyfrowy wyświetlacz LCD;
31. Zgodny z normą: IEC 62053-21
32. Klasa dokładności: 1
33. Poziom ochrony: IP51
34. Prąd podstawowy (Ib): 5A
35. Maksymalny prąd znamionowy: (Imax): 100A
36. Odporność na przeciążenie: 1800 A;
37. Suma wymiarów – maksymalnie 30 cm;
38. **Licznik energii elektrycznej – Typ II - 4 szt.**
39. Jednofazowy z wbudowanym wyświetlaczem LCD;
40. Musi służyć do pomiaru i monitorowania zużycia energii elektrycznej sieci jednofazowej;
41. Możliwość montażu w szafach elektrycznych
42. Możliwość podłączenia do zewnętrznego źródła zasilania;
43. Musi posiadać wewnętrzne podłączenie dla pomiaru prądu i napięcia;
44. Przycisk służy do wyboru opcji parametrów licznika;
45. Napięcie znamionowe: 230V;
46. Klasa dokładności:  B
47. Liczba cyfr na wyświetlaczu: 6
48. Zgodny z normami: MID 2014/32/UE, EN50470-1/3
49. Prąd bazowy: 5A
50. Średnica przewodu: 15mm2
51. Prąd: 1 - 100A
52. Napięcie zasilania: 230V;
53. Dokładność: 0,1kWh
54. Częstotliwość pracy: 50Hz
55. Sygnalizacja impulsów za pomocą diody;
56. **Halogen na statywie - 6 szt.**
57. Halogen musi posiadać min. 2 źródła światła o mocy po 500W każde;.
58. Musi być wykonany z aluminium oraz tworzywa sztucznego;
59. Musi być odporny na uszkodzenia mechaniczne;.
60. Musi być przeznaczony do wykorzystania na budowach, w warsztatach oraz pracach na zewnątrz;
61. Statyw musi pozwalać na swobodne ustawienie lamp;
62. Możliwośc montażu lamp na przystosowanych uchwytach;
63. Możliwość obracania i regulacji wysokości statywu;
64. Klosz lamp musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem metalową ramką nierdzewną;
65. Stabilna podstawa;
66. Kąt świecenia - 360 stopni.
67. Klasa szczelności - IP44.
68. Oprawa przemysłowa;
69. Wysokość - 150cm
70. Kabel o długości 120 cm z wtyczką;
71. **Zestaw narzędzi do fotowoltaiki - 3 szt.**
    1. Zestaw musi zawierać:
72. 1 x - tester instalacji fotowoltaicznej
73. 1 x miernik cęgowy
74. 1 x torba
75. 1 x kabel referencyjny ze złączem MC4i bezpiecznikiem;
76. 2 x kabel referencyjny ze złączem MC4
77. 1 x przewody pomiarowe z odpinanymi krokodylkami
78. 1 x instrukcja obsługi
79. 1 x certyfikat kalibracji UKAS
    1. Musi umożliwiać:
80. przeprowadzenie wszystkich pomiarów opisanych w normie IEC 62446:2009;
81. pomiar automatyczny;
82. pomiary podczas pracy instalacji PV;
83. pomiar ciągłości uziemienia ochronnego
84. pomiar rezystancji uziemienia ochronnego
85. pomiar napięcia obwodu rozwartego
86. pomiar prądu obwodu zwartego
87. pomiar chwilowego napięcia pracy
88. pomiar chwilowego prądu pracy
89. test polaryzacji
90. pomiar rezystancji izolacji 250/500/1000 V;
    1. Musi posiadać:
91. wbudowaną pamięć na min. 200 pomiarów;
92. port USB
93. certyfikat kalibracji
94. 2 lata gwarancji
    * 1. **Walizaka narzedziowa – typ I - 6 szt.**
95. Walizka narzędziowa dla elektryków z zintegrowanymi rolkami i rękojeścią teleskopową;
96. Musi być wykonana z odpornego na uderzenia materiału
97. Pyło i wodoszczelna;
98. Musi posiadać zawór automatycznego wyrównania ciśnienia;
99. Musi posiadać zamek przystosowany do zamknięcia na kłódkę
100. Kieszeń na dokumenty;
101. ścianki wewnętrzne z kieszonkami i uchwytami;
102. Zamykany pojemnik dolny z systemem przegródek umożliwiająy aranżację przestrzeni

pojemnika

1. Ergonomiczna rękojeść
2. Z dwoma kółkami
3. Pojemność: 45 l
4. Wytrzymująca obciążenie do 30 kg.;
5. Waga – maksymalnie 15 kg.;
6. Musi zawierać co najmniej:
7. Klucz wielofunkcyjny do standardowych tablic rozdzielczych i systemów odcinających;
8. Szczypce z ostro zakończonymi szczękami;
9. Szczypce do ściągania izolacji;
10. Szczypce do prac elektroinstalacyjnych;
11. Szczypce tnące półokrągłe typu „bociani dziób”
12. Szczypce tnące boczne;
13. Szczypce tnące boczne o zwiększonym przełożeniu;
14. Szczypce-klucz czyli szczypce i klucz w jednym narzędziu;
15. Szczypce do rur;
16. Samonastawne szczypce do zagniatania tulejek;
17. Nóż do kalbi;
18. Wkrętak do wkrętów z gniazdem płasko-krzyżowym;
19. Wkrętak do wkrętów z gniazdem płaskim;
20. Młotek ślusarski;
21. Klucz płaski dwustronny;
22. Poziomica;
23. 10 wymiennych trzpieni izolowanych ze zredukowaną średnicą do zagłębionych połączeń śrubowych i sprężyn;
24. Rękojeść umożliwiająca ergonomiczną pracę i próbnik napięcia w etui do mocowania na pasku;
25. Poziomica o długości 120 cm z 8 ptworami;
26. Przecinak dla elektryków
    * 1. **Walizaka narzedziowa – typ II - 10 szt.**
27. Musi być przeznaczona do prac w obszarze techniki sanitarnej oraz instalacji domowych;
28. Musi zawierć minimum 50 markowych narzędzi;
29. Dzielone wkładki umożliwiające aranżację wnętrza walizki;
30. Pojemnik denny o głębokości min. 50 mm;
31. Musi zawierać co najmniej:
32. Pokrywa z 5 uchwytami na narzędzia;
33. Zawiasy ryglujące przytrzymują pokrywę w pozycji otwartej pomimo ciężaru narzędzi
34. Dwa zamki Metalowe;
35. Obciążenie walizki - 20 kg.;
36. Szczypce i klucz w jednym narzędzi
37. Szczypce do rur
38. Szczypce tnące boczne o zwiększonym przełożeniu
39. Szczypce tnące półokrągłe typu „bociani dziób”
40. Klucz wielofunkcyjny do wszystkich standardowych tablic rozdzielczych i systemów

Odcinających;

1. 2 x Wkrętak do wkrętów z rowkiem prostym 160i;
2. 3 x Wkrętak do wkrętów z gniazdem 167 i
3. 2 x Wkrętak do wkrętów z wgłębieniem krzyżowym typu 162i PH
4. 2x  Wkrętak do wkrętów z wgłębieniem krzyżowym typu Phillips®, 162i PH
5. 2 x Wkrętak płaski do pobijania;
6. Próbnik napięcia, jednobiegunowy;
7. Zestaw grzechotek 28-częściowy;
8. Klucz płaski dwustronny;
9. Zestaw kluczy sześciokątnych
10. Klucz ekspresowy
11. Bezpieczny nóż wysuwany;
12. Młotek ślusarski
13. Przecinak płaski
14. Poziomnica 120 cm.;
    * 1. **Zestaw do zagniatania tulejek - 10 szt.**
15. Zamykanie i otwieranie jedną ręką;
16. Obudowa musi mieć mozliwośc łączenia z innymi obudowami tego samego producenta;
17. 6 przegródeki na końcówki kablowe;
18. Zestaw tulejek izolowanych i nieizolowanych, co najmniej wnastępujących ilościach:
    1. 200 x 0,5 / 0,75 / 1,0 / 1,5 / 2,5 mm²
    2. 100 x 4,0 / 6,0 mm²;
    3. 50 x 10,0 mm²
19. Samonastawne szczypce do ściągania izolacji;
20. Samonastawne szczypce do zagniatania końcówek kablowych;

* + 1. **Narzędzia do fotowoltaiki - 10 szt.**
  1. Chromowany zestaw narzędzi do fotowoltaiki;
  2. Zestaw musi zawierać co najmniej:

1. Walizkę odporną na uderzenia, z wypełnieniem piankowym i wgłębieniami na

narzędzia do obróbki kabli, praski do zaciskania, kluczy montażowych, pozycjonera oraz matrycy;

1. Zaciskarkę z matrycą do zaciskania złączy MC4 (4 mm2, 6 mm2, 10 mm2 ) oraz

pozycjonerem gwarantującym poprawność zakucia;

1. Samonastawne szczypce do ściągania izolacji kabli solarnych dla przekrojów: 4mm2,

6mm2, 10mm2;

1. Ściągacz izolacji z systemem wymiennych noży, pasujący do min. 300 rodzajów noży w

zależności od stosowanych przekrojów oraz nieurywaćjącyżył wewnątrz przewodu;

1. Nożyce do cięcia kabli;
2. 2 klucze montażowe do złączy MC4;
3. Pozycjoner , umożliwiający wypozycjonowanie końcówkę i zaciśnięcie jej na

przewodzie;

* 1. Możliwość doposażenia walizki w matryce do złączy MC4 2,5 mm2, 4 mm2, 6 mm2, MC3;
     1. **Gwintownica – 3 szt.**

1. Musi posiadać stabilny uchwyt prowadzący;
2. Musi umożliwiać mocowanie momentów obrotowych w obydwu kierunkach
3. Mocowanie za pomocą trzpienia unieruchamiającego ze wzmacniającym się dociskiem
4. Waga napędu bez głowic i uchwytu prowadzącego – maksymalnie 7 kg.;
5. Bezobsługowa przekładnia
6. Silnik o mocy min. 1700 W silnik;
7. Możliwość zwiększenia mocy silnika o min. 30% poprzez automatyczne przestawienie szczotek przy zmianie kierunku obrotów
8. Pobór mocy – maksymalnie 1800 W
9. Włącznik impulsowy
10. Głowice gwintujące szybkowymienne do gwintów stożkowych w rozmiarach R 1/2 - 3/4 - 1 - 11/4 - 11/2 - 2" – 6 szt
11. Noże nie mogą wrzynać się w materiał;
12. Centryczne ułożenie rury;
13. Prowadzące na zewnątrz otwory, zapewniające swobodne odprowadzanie wiórów;
14. Musi być przeznaczona do gwintów rurowych R 1/2 - 3/4 - 1 - 11/4 - 11/2 - 2”
15. Skrzynka stalowa;
    * 1. **Cyfrowy tester rezystancji uziemienia – 1 szt.**
16. Musi umożliwiać pomiar rezystancji uziemienia metodą szpilkową oraz napięcia przemiennego;
17. Musi umożliwiać zapis 20 wyników pomiarowych w pamięci wewnętrznej;
18. Rezystancja pomocnicza 500 om - +- 5 %
19. Zabezpieczenie przeciążeniowe - 200 V AC przez min. 10 sekund;
20. Zakresy pomiarowe przy rezystancji uziemienia:
    1. 40 om z tolerancją +-2 %
    2. 400 om z tolerancją +-2 %
    3. 4000 om z tolerancją +-2 %
21. Pomiar napięcia przemiennego (uziomu)
    1. Zakres pomiarowy: 0-400 V z tolerancją +-1%;
    2. Zabezpieczenie przeciążeniowe: 600 V AC przez min. 30 sekund;
22. Zasilanie: baterie LR6 (AA) 1.5 V;
23. Automatyczne wyłączania miernika po 10 minutach bezczynności;
24. Wskaźnik rozładowania baterii;
25. Sygnalizacja błędnego podłączenia;
26. Sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego;
27. Metody pomiaru rezystancji uziemienia:
    1. 2-przewodowa (uproszczona),
    2. 3-przewodowa (dokładna);
    3. Rezystancja izolacji – maksymalnie 20 MΩ pomiędzy układem pomiarowym a obudową;
    4. Kategoria bezpieczeństwa: III 600 V;
    5. Zgodność z normami: IEC 61557-1, 5; IEC 61010-2-31, IEC 61010-1;
28. Wymagane akcesoria:
    1. Etui
    2. Instrukcja obsługi;
    3. Przewód pomiarowy 5m;
    4. Przewód pomiarowy 10m;
    5. Przewód pomiarowy czerwony (20m)
    6. Elektroda uziemiająca;
    7. Przewód pomiarowy z krokodylkiem;
    8. Baterie alkaliczne 6 szt.
29. Gwarancja - 24 miesiące; (gwarancja prodcuenta)
30. Wyświetlacz LCD z podświetleniem;
    * 1. **Hydronetka – 1 szt.**
31. Musi być przeznaczona do podawania wody do urządzeń wiercących lub tnących np. wiertnice, przecinarki;
32. Pojemność robocza - 5l
33. Pojemność całkowita - 7 l
34. Złączka 1/2"
35. Wąż - 4 m.;
36. Ciśnienie robocze - 3 bary
    * 1. **Wiertnica do betonu – 1 szt.**
37. Musi być przeznaczona do wycinania otworów w bardzo twardych materiałach np. zbrojonym betonie, naturalnym kamieniu, nawierzchni bitumicznej, asfalcie i rurach kanalizacyjnych.
38. Silnik o mocy 2600 W;
39. Dwie prędkości - 500 i 900 obr./min.
40. Kompatybilność z wiertłami o średnicy 250 mm.;
41. System chłodzenia wodą
42. Przewód z wyłącznikiem różnicowoprądowym PRCD
43. Przełącznik ON/OFF;
44. Możliwość przystosowania wiertnicy do różnych potrzeb;
45. Funkcja regulacji głębokości wiercenia;
46. Obrotowa wajcha przesuwająca urządzenie po pionowej prowadnicy;
47. Ukryte szczotki węglowe oraz przyłącze do wody umożliwiające wiercenie na mokro;
48. Materiał obudowy – stal;
49. Długość przewodu zasilającego – 2m.;
50. Zakres prowadnicy – 25 cm.;
51. Głosnośc – maksymalnie 100 dB;
52. Waga – maksymalnie 25 kg.;
    * 1. **Miernik cyfrowy – 30 szt.**
53. Musi być przeznaczony przy diagnostyce i wykrywaniu wadliwych komponentów instalacji elektrycznych;
54. Musi umożliwiać pomiar:
    * + 1. napięcia przemiennego: U a.c. 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V;
        2. napięcia stałego: U d.c. 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V
        3. prądu przemiennego: I a.c. 600 μA, 6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 10 ATRUE RMS
        4. prądu stałego: I d.c. 600 μA, 6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 10 A
        5. rezystancji: R 600 Ω, 6 kΩ, 60 kΩ, 600 kΩ, 6 MΩ, 60 MΩ
        6. pojemności: C 60 nF, 600 nF, 6 nF, 60 μF, 600 μF, 60 mF
        7. częstotliwości: f 0–60 MHz;
        8. temperatury: T -40OC do +1300 st C;
        9. test diod: IF 1 mA, UR 1,5 V;
        10. test tranzystorów: hFE PNP, NPN
        11. sygnału dźwiękowego w celu łatwego zweryfikowania ciągłości obwodu;
        12. wartości względnej oraz ustalanie minimum i maksimum mierzonej wartości.
55. Podświetlany ekran LCD;
56. Częstotliwość próbkowania: 3 razy na sekundę
57. Oznakowanie przeciążenia
58. Oznakowanie polaryzacji;
59. Waga bez baterii: maksymalnie: 300 g
60. Musi samoczynnie dostosowywać zakres mierzonego parametru;
61. Musi umożliwiać zachowanie na wyświetlaczu aktualnie mierzonej wartości;
62. Funkcja samoczynnego wyłącznia po 15 minutach bezczynności;
63. Urządzenie musi posiadać dwa bezpieczniki samorestartujące.
64. Gumowa obudowa;
65. Wyciągana podpórka;
66. Listwa z magnesami, umożliwiająca przymocowanie urzadzenia do metalowej powierzchni;
67. Przewody pomiarowe oraz termopara.
68. Możliwość podłączenia miernika cęgowego;
    * 1. **Wkrętarka akumulatorowa – 9 szt.**
69. Dwubiegowa wiertarko-wkrętarka;
70. Moment dokręcania - 50 Nm;
71. Szybkomocujący uchwyt wiertarski oraz dioda LED oświetlająca obszar roboczy;
72. Uchwyt do smyczy;
73. Podzespoły oraz obudowa przekładni wykonane z metalu;
74. Wskaźnik naładowania baterii
75. Napięcie zasilania: 18V
76. System zasilania: akumulator 18V
77. Typ akumulatora Li-ion
78. Prędkość obrotowa na biegu jałowym I: 0-350 obr/min
79. Prędkość obrotowa na biegu jałowym II: 0-1500 obr/min
80. Średnica wiercenia w stali: 12 mm.;
81. Średnica wiercenia w drewnie: 35 mm
82. Zakres mocowania: 1,5 - 10 mm
83. Waga z akumulatorem: maksymalnie 1,5 kg.;
84. Wymagana zawartość zestawu: 2 akumulatory 18V 2,6Ah, ładowarką oraz walizka w zestawie z wkrętarką;
    * 1. **Imadło – 9 szt.**
      2. Głowica obrotowa w zakresie 360 stopni;
      3. Obrotowa podstawa
      4. Przeznaczona do prac warsztatowych
      5. Dożywotnia gwarancja
      6. Wykonane ze stali odpornej na uszkodzenia mechaniczne;
      7. Musi posiadać wałki szczękowe;
      8. Rozwarcie szczęśk – 15 cm.;
      9. Waga – maksymalnie 10 kg.;
      10. **Solarna grupa pompowa – 1 szt.**
          1. Dwudrogowa;
          2. Musi posiadac pompę solarną z kablem strującym PWM;
          3. Przepływomierz;
          4. Musi umożliwiać osiagniecie stałej temperatury 120°C i 160 ° C przez minimum 20 s.
          5. Połączenia zewnętrzne przez złącze 3/4 ”
          6. Moc - 50 kW.
          7. Przepływomierz 12 l/ min. z odpowietrznikiem, regulacją przepływu z zaworami do napełniania i opróżniania.
          8. 3-drogowy zawór kulowy z kołnierzem i zaworem zwrotnym 10 mbar;
          9. Termometr w rękojeściz oznaczonym zakresem 0 ° C-120 °C;
          10. Jednostka bezpieczeństwa - 6 barów z manometrem ø50 mm 0-10 barów z przyłączem 3/4 ”do naczynia wzbiorczego;
          11. Koniec spustu - złącze 3/4”;
          12. Obudowa izolacyjna EPP;
          13. Płyta umożliwiająca mocowanie urządzenia do obudowy, aobudowy do ściany lub zasobnika solarnego;
          14. Zawór kulowy z kołnierzem z zaworem zwrotnym o wartości 10 mbar;
          15. Odpowietrznik wyposażony w ręczny zawór odpowietrzający.
          16. Okablowany STEROWNIK solarny MTDC wraz z trzema czujnikami temperatury PT1000.
          17. Sterownik solarny MTDC z okablowaniem i 3 czujnikami temperatury, do sterowania rozbudowanymi układami hydraulicznymi;
          18. Sterownik musi posiadać podświetlany wyświetlacz o wysokim kontraście;
          19. Sterownik musi posiadać:
85. ikony schematów hydraulicznych;
86. funkcję pomocy w uruchomieniu;
87. funkcję rozliczania ciepła;
88. system zabezpieczenia przeciw zamarzaniu i przegrzaniu układu.
    * + 1. Muszą być dostępne oryginalne przepływomierze producenta urządzenia o pojemności min. 35 l/min.

### **Pilarko-zagłębiarka – 1 szt.**

* + 1. Musi posiadać regulację głębokości cięcia i kąta odchylenia od pionu
    2. Musi posiadać uniwersalny adapter odkurzacza;
    3. Waga – maksymalnie 12 kg.
    4. Średnica tarczy – 18 cm.;
    5. Długośc kabla – 3m.;
    6. Prędkośc obrotowa – 5000 obr./min.;
    7. Musi być przeznaczona do cięcia drewna;
    8. Głebokośc cięcia – 65 mm.;
    9. Moc nominalna – 1400 W;
    10. Wraz z pilarką należy dostarczyć tarcze, złącze odpylające i 2 prowadnice;
    11. Gwarancja – 2 lata;

### **Piła ukośna – 1 szt.**

1. Moc silnika: **2000 W**
2. Obroty bez obciążenia: **4700/min.**
3. Rozmiar tarczy tnącej: **Ø 20 cm;**
4. Kąt cięcia:**0 - 45 stopni**
5. Poziom ciśnienia akustycznego – maksymalnie 100 **dBA**
6. Poziom wibracji:**maksymalnie 2,5 m /s²**
7. **WYSOKOŚĆ X SZEROKOŚĆ CIĘCIA:** 65 x 340mm
8. Komplet zapasowych szczotek
9. Klucz montażowy
10. Musi umożliwiać cięcie drewna, desek, paneli;
11. Musi umożliwiać podwójne cięcie ukośne;
12. Musi posiadać silnik z wymiennymi szczotkami;
13. **Prowadnica laserowa oraz lampa LED;**
14. Zasilania z sieci;
15. Stół obrotowy z ustawieniem kąta oraz tarcza uchylana z zakresem regulacji 0 - 45 stopni.
16. Imadło;
17. Laserowy wskaźnik linii cięcia
18. Funkcja posuwu i regulowany ogranicznik głębokości;
19. Uchwyt do przenoszenia;
20. Podstawa wykonana z aluminium;
21. Frezowana powierzchnia blatu stolu roboczego;
22. Przykładnica musi posiadać frezowany liniał;
23. Rozsuwane poszerzenia stolu i składane ograniczniki;
24. Regulowany pionowy zacisk pozwala;
25. Urządzenie musi posiadać dwa miejsca montażowe;
26. Blokada kąta przechyłu głowicy tnącej;
27. Gwarancja – 2 lata;

### **Zestaw wierteł – 6 szt.**

1. Zestaw musi się znajdować w skrzynce z blachy lub tworzywa;
2. Minimum 160 wierteł do drewna, metalu i glazury, w tym 40 wierteł do drewna Ø3–10 mm, 80 wierteł HSS z tytanową powłoką Ø1–10 mm i 40 wierteł do glazury z chromowanym wykończeniem Ø3–10 mm;

### **Solarna grupa pompowa – Typ II - 1 szt.**

1. Jednodrogowa;
2. Musi być zmontowana i przetestowana;
3. Musi zawierać:
   1. Pompę z kablem zasilającym 230V i sterującym PWM;,
   2. przepływomierz 12 l/min z regulacją przepływu i zaworami do napełniania i opróżniania;
   3. 3-drogowy zawór kulowy z kołnierzem i zaworem zwrotnym 10 mbar oraz z termometrem w rękojeści (zakres 0-120° C),
   4. jednostka bezpieczeństwa 6 barów z manometrem ø50 mm 0-10 barów z przyłączem 3/4” do naczynia wzbiorczego i końcem spustu: 3/4”,
   5. Obudowa izolacyjna EPP;
   6. Okablowany sterownik solarny STDC z dwoma czujnikami temperatur;
4. Sterownik musi być przeznaczony jest do sterowania układami hydraulicznymi;
5. Musi posiadać wyświetlacz z ikonami ilustrującymi:
6. dostępne schematy hydrauliczne;
7. funkcję pomocy w uruchomieniu;
8. funkcję rozliczania ciepła;
9. system zabezpieczenia przeciw zamarzaniu i przegrzaniu układu;
10. Dane techniczne:
11. stała temperatura 120° C;
12. temperatura przez 20 s.: 160° C;
13. połączenia zewnętrzne: 3/4”;
14. moc - 50 kW;
15. Możliwość zastosowania przepływomierza producenta grupy, o pojemności 35 l/min.
16. Możliwość przymocowania urządzenia do skrzynki izolacyjnej, ściany lub zasobnika solarnego.

### **Refraktometr - 3 szt.**

1. Musi umożliwiać określenie:
   1. właściwości fizycznych cieczy za pomocą pomiaru współczynnika załamania światła na granicy ośrodków;
   2. poziomu naładowania akumulator
   3. temperatury zamarzania płynów opartych na glikolu propylenowym lub alkoholu etylowym;
   4. temperaturę zamarzania płynu do spryskiwaczy;
   5. gęstości elektrolitu;
   6. pomiary w zakresie od -10 st. C. do +50 st. C;
2. Urządzenie musi posiadać wbudowane:
3. Obiektyw;
4. Okular;
5. Pryzmat;
6. Pierścień ostrości;
7. 4 skale, wtym skala opisana poziomami naładowania akumulatora;
8. Śruba kalibracji;
9. Zestaw musi zawierać:
10. pipetę do pobierania próbek;
11. szmatkę do czyszczenia;
12. plastikowe pudełko;
13. wkrętak;

### **ph-metr elektroniczny - 3 szt.**

* + 1. Musi posiadać:

1. wodoodporną obudowę;
2. wymienne elektrody pomiarowe;
3. wskaźnik poziom baterii;
4. wyświetlacz pH;
5. przycisk kalibracji oraz zmiany °C/°F;
6. przycisk zatrzymania wartości pomiaru
7. elektrodę pomiarową z bnasadka ochronną;
   * 1. Pomiar temperatury i kompensacja wskazanie testera w zakresie 0-60°C, umożliwiająca uzyskanie dokładnego wyniku kwasowości danej cieczy;
     2. Zakres pomiarowy pH: 0,00 - 14,00 pH;
     3. Rozdzielczość pomiaru: 0,01 pH
     4. Dokładność: ± 0,01 pH
     5. Zakres pomiarowy temperatury: 0,1 - 60,0 °
     6. Rozdzielczość pomiaru temperatury: 0,1 °C
     7. Dokładność pomiaru temperatury:: ± 0,5 °C
     8. Temperatura pracy: 0 - 60 °C
     9. Wszystkie mierniki musza być gotowe do użytku;
     10. Komplet baterii w mierniku i 1 zestaw zapasowy;
     11. Funkcja automatycznego wyłączania po 5 minutach bezczynności;
     12. Bufor do kalibracji
     13. Plastikowe pudełko;
     14. Musi umożliwiać:
   1. jednoczesny pomiar pH i temperatury;
   2. pomiar kompensacji temperatury cieczy;
   3. kalibracje fabryczną, elektroniczną, dwu i trzypunktową;
      1. Waga zestawu – maksymalnie 250g.;

### **Zestaw solarny - 1 szt.**

* + 1. Musi być przeznaczony do obiektów jednorodzinnych o dobowym zużyciu ciepłej wody użytkowej minimum 150 – 200 litrów;
    2. **Musi być przystosowany do** zasobnika o pojemności od 150 do 250 litrów;

.

1. **Kolektor słoneczny – 2 szt**

- powierzchnia całkowita brutto: 2,0 m2

- powierzchnia absorbera: 1,8 m2

- wymiary minimalne: 190 x 100 x 5 cm.;

- absorbcja: maksymalnie 95 %

- emisja: maksymalnie 5 %

- obudowa musi być wykonana z jednego odcinka bez połączeń naroży;

- zabezpieczenie powłoką poliestrową

- układ absorbera: harf

- rury absorbera: miedzian

- Przyłącza: 4 x ø1

- Szyba: szkło solarne hartowane grubości 4 mm;

- Izolacja: Wełna mineralna

1. **Sterownik – 1 szt.**
2. Musi posiadać
   1. Ciekłokrystaliczny wyświetlacz z graficzną prezentacją pracy układu
   2. Funkcję regulacji obrotami pompy solarnej;
   3. Funkcję sterowania pompą cyrkulacyjną wody;
   4. Funkcję zabezpieczenia przed przegrzaniem kolektora i zasobnika
   5. Funkcję zapobiegającą zamarzaniu
   6. Licznik energii wyprodukowanej przez układ;
   7. Czujnik temperatury kolektora
   8. Czujnik temperatury zbiornik
   9. Przyłącze elektryczne z wtyczką;
   10. Opakowanie i instrukcja w języku polskim
   11. Zestaw wkrętów do mocowania na ścianie
3. Musi być przeznaczony do układów solarnych opartych o jeden zbiornik wody użytkowej dodatkowo zasilany kotłem centralnego ogrzewania lub grzałką elektryczną;

1. **Grupa pompowa solarna, dwudrogowa – 1 szt.**
2. Musi posiadać:
3. Regulator objętości przepływu cieczy
4. 2 zawory napełniająco – spustowe
5. 2 termometry
6. 2 zawory kulowe, odcinające
7. 2 zawory zwrotne
8. Separator powietrza z odpowietrznikiem
9. Zawór bezpieczeństwa 6 bar
10. Manometr 10 bar
11. Zestaw do mocowania na ścianie
12. Izolowana obudowa
13. przyłącza GZ ¾” umożliwiające łatwe i szybkie połączenie z przewodami ze stali

nierdzewnej

1. **Przewód oraz stelaż do zamocowania naczynia przeponowego – 1 kpl.**
2. **Zawór umożliwiający odłączenie naczynia przeponowego bez konieczności opróżniania układu z płynu – 1 szt.**
3. [**Naczynie**](https://swatt.pl/pl/44-naczynia-przeponowe-solarne) **przepompowe solarne (zbiornik wyrównawczy) – 1 szt.**
   1. Pojemnośc- 15
   2. Temperatura pracy - 120 °C;
   3. Ciśnienie pracy - 10 bar;
   4. Stalowa konstrukacja spawana;
   5. Wnętrze poszielone na część gazową i wodną;
   6. Część gazowa musi być wyposażona jest w zawór regulacji ciśnienia;
   7. Musi umożliwiać:
   8. wyrównanie zmian rozszerzalności cieplnej [płynu solarnego](https://swatt.pl/pl/48-plyn-solarny) w układach solarnych bez jego ubytków;
   9. utrzymanie ciśnienia płynu solarnego układów grzewczych na określonym poziomie;
   10. optymalizację warunków do rozprowadzenia ciepła bez strat;
   11. samoczynne uzupełnienie płynu solarnego w układzie solarnym w przypadku ubytków;
   12. podwyższenie ciśnienia wstępnego naczynia poprzez dopompowanie części gazowej zbiornika;
   13. obniżenie ciśnienia wstępnego naczynia za pomocą zaworu
   14. Średnica- maksymalnie – **280 mm.;**
   15. Wysokość – maksymalnie 460 mm.;
   16. Rozmiar przyłącza **- G3/4";**
   17. [**Zestaw złączek przyłączeniowych do połączenia kolektorów słonecznych**](https://swatt.pl/pl/46-zestawy-przylaczeniowe-do-kolektorow) **– 1 kpl.**
4. Musi być przeznaczony do połączenia ze sobą baterii 2 kolektorów
5. Zestaw musi być wyposażony w system mosiężnych złączek zaciskowych

umożliwiających połączenie ze sobą kolektorów oraz łączenie z przewodami rurowymi;.

1. Zestaw musi zawierac co najmniej:
2. dwuzłączki zaciskowe do łączenia ze sobą dwóch sąsiadujących kolektorów
3. korki zaciskowe do zaślepienia dwóch przekątnych króćców kolektorów
4. kolano zaciskowe z przyłączem GZ ¾” umożliwiającym połączenie z

przewodami karbowanymi ze stali nierdzewne

1. złącze krzyżowe zaciskowe z przyłączem GZ ¾” umożliwiającym połączenie z

przewodami karbowanymi ze stali nierdzewnej

1. **Przyłącze z odpowietrznikiem ręcznym i pochwą zanurzeniową na czujnik temperatury**

**– 1 szt.**

1. [**Płyn solarny**](https://swatt.pl/pl/48-plyn-solarny)  **– 10 l.**
   1. **Musi być przeznaczony do** pomp i instalacji solarnych;
   2. Odczyn zasadowego specyfiku powyżej 7.5 PH;
   3. Musi być produkowany na bazie glikolu propylenowego;
   4. Musi mieć postać koncentratu, który umożliwi uzyskanie 30 l. gotowej do użycia mieszanki;
2. [**Przewód**](https://swatt.pl/pl/48-plyn-solarny) **solarny – 20 mb.**
   1. Pdwójna rura solarna ze stali nierdzewnej;
   2. Kabel oraz wysokotemperaturowa izolacją kauczukową o gr. 12 mm.;
   3. Musi posiadać być przeznaczony do wykonania przewodów rurowych w instalacjach solarnych;
   4. Musi umożliwiać podłączenie czujnika temperatury kolektora;
   5. **Przyłącza gwintowane GW 3/4" – 8 szt.**
   6. Powłoka PC
   7. Temperatura pracy: -40 do +150 °C
   8. Ciśnienie robocze: 15 bar
3. **Zestaw złączy – 20 szt.**
   1. Materiał: [Mosiądz](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:materia%C5%82%20po%C5%82%C4%85czenia%201%5C%3Dmosi%C4%85dz)
   2. Ciśnienie: [15 bar](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:maks.%20ci%C5%9Bnienie%5C%3D16%20bar)
   3. Minimalna temperatura: [-50 °C](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:minimalna%20temperatura%20medium%20(ci%C4%85g%C5%82a)%5C%3D-50%20%C2%B0c)
   4. Obróbka powierzchni: [Wygładzanie](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:obr%C3%B3bka%20powierzchni%20po%C5%82%C4%85czenia%202%5C%3Dwyg%C5%82adzanie)
   5. Rodzaj połączenia: [Gwint wewnętrzny metryczny](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:rodzaj%20po%C5%82%C4%85czenia%5C%3Dgwint%20wewn%C4%99trzny%20metryczny)
   6. Średnica zewnętrzna rury połączenia: [21,4 mm](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:%C5%9Brednica%20zewn%C4%99trzna%20rury%20po%C5%82%C4%85czenia%201%5C%3D21%5C%2C4%20mm)
   7. Z kołnierzem oporowym I uszczelkami:[tak](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:z%20ko%C5%82nierzem%20oporowym%5C%3Dtak)
   8. Znamionowa średnica wewnętrzna połączenia 1: [3/4 cala](https://onninen.pl/szukaj-produktow?query=/atrybut:znamionowa%20%C5%9Brednica%20wewn%C4%99trzna%20po%C5%82%C4%85czenia%201%5C%3D3%5C%2F4%20cala%20(20));
   9. Deklaracja właściwości użytkowych – **załączyć do oferty;**
4. **Pierścien do nakrętki ¾” – 50 szt.**
   1. Kąt: 90
   2. Dł/szer/wys/waga: 0,035 m / 0,025 m / 0,001 m / 0,01 kg
   3. Musi posiadaćatest PZH – **załączyć do oferty;**
   4. Musi być wyprodukowany zgodnie z norma ISO 9001- **certyfikat załączyć do oferty;**
5. **Uszczelka do nakrętki ¾” – 100 szt.**
   1. Średnica: 2,4 mm.;
   2. Dł/szer/wys/waga: 0,024 m / 0,024 m / 0,002 m / 0,01 kg,;
   3. Musi posiadaćatest PZH – **załączyć do oferty;**
   4. Musi być wyprodukowany zgodnie z norma ISO 9001- **certyfikat załączyć do oferty;**

### **Zestaw montażowy do kolektorów - 1 szt.**

1. **Musi umożliwiać montaż** 2 kolektorów na dachu skośnym o nachyleniu 25 - 60°, pokrytym papą, gontem, blachą;
2. W skład zestawu musza wchodzić wszystkie elementy niezbędne do montażu;

# **System montażowy do paneli PV dachówka ceramiczna – 12 szt.**

1. Musi byc przeznaczony do dachów skośnych;
2. Wszystkie elementy muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych i korozję;
3. Instrukcja montażu;
4. System musi być przeznaczony do instalacji pojedynczego panela PV oraz do modułowego łączenia kilku paneli poziomo lub pionow;
5. Możliwość montażu na dachu o nachyleniu 60 stopni
6. Obciążenie wiatrem - 3 strefa
7. Obciążenie śniegiem - 4 strefa
8. Waga zestawu - maksymalnie 5,00 kg
9. System musi zawierać:
10. Szyna montażowa 40x40 o długości min. 1m  - 2 szt.
11. Regulowany uchwyt dachowy - 4 szt.
12. Wkręt TCS z nacięciem M8 x 80 - 12 szt.
13. Łącznik szyny 40x40 - 2 szt.
14. Śruba sześciokątna DIN933 M10 x 25 - 6 szt.
15. Nakrętka kołnierzowa DIN6923 M10 - 6 szt.
16. Klema środkowa 50mm - 2 szt.
17. Klema końcowa 50/35 - 4 szt.
18. Śruba imbusowa DIN912 M8 x 30 - 4 szt.
19. Wpust przesuwny M8 - 4 szt.
20. Zaślepka szyny 40x40 szara - 4 szt.

**Zamawiający zastrzega sobie możliwość wezwania Wykonawców, którzy złożyli oferty niepodlegające odrzuceniu w niniejszym postępowaniu, do okazania zaoferowanego sprzętu w celu sprawdzenia ich zgodności z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w SIWZ.**

**Okazanie nastąpi w dniu wyznaczonym przez Zamawiającego, po terminie składania ofert. Zamawiający poinformuje o terminie przeprowadzenia okazania z co najmniej pięciodniowym wyprzedzeniem (dni kalendarzowe).**

**Niestawienie się Wykonawcy w wyznaczonym czasie i miejscu na okazaniu (prezentacji) sprzętu i/lub oprogramowania, uznane będzie jako negatywny wynik okazania, tj. niepotwierdzenie przez Wykonawcę wymagań określonych przez Zamawiającego, co będzie skutkowało odrzuceniem oferty na podstawie art. 226 ust. 1 pkt. 5 ustawy Pzp.**