

Załącznik nr 5.1 - Opis przedmiotu zamówienia

Przetarg nieograniczony na zadanie pn.: „Poprawa warunków kształcenia zawodowego w powiecie ropczycko-sędziszowskim”

SPECYFIKACJA DOSTAW

Przedmiotowe opracowanie obejmuje specyfikację wyposażenia i urządzeń następujących pracowni zawodowych:

W Zespole Szkół Agro-Technicznych w Ropczycach, ul. Wyspiańskiego 1:

- Pracownia urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,

W Zespole Szkół Technicznych w Sędziszowie Małopolskim, ul. Szeroka 5:

- **Pracownia elektryczna,**

URZĄDZENIA I SYSTEMY ENERGII ODNAWIALNEJ - część 1

Lp.	Przedmiot	Ilość	Pracownia	OPIS GŁÓWNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH
1	Kolektory słoneczne	6	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Absorber wykonany na bazie czarnego chromu. Sprawność optyczna nie mniejsza niż 75% potwierdzona atestem. Izolacja cieplna z wełny mineralnej o grubości min 50 mm, wraz z izolacją ścianek obudowy - min. 20 mm. Kolektor z szybą ze szkła strukturalnego o wysokiej przepuszczalności promieniowania słonecznego (min. 91,6%, najwyższa klasa U1). Układ przewodów miedzianych kolektora (absorber) w formie tzw. harfy. Wymiary kolektora słonecznego: długość: 2019 mm +/- 10mm, szerokość: 1037 mm +/- 10mm, wysokość: 90mm +/- 10mm.kolektory połączone stalowymi rurami karbowanymi w otulinie chroniącej przed UV do reszty osprzętu/
2	Zespół pompowo - sterowniczy	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Zespół pompowo sterowniczy musi być scalony w kompaktowej obudowie, zawierającej wszystkie elementy. Obudowa musi być wykonana z polipropylenu. Zespół musi mieć możliwość elektronicznego pomiaru natężenia przepływu przepływomierzem. Zespół musi posiadać wbudowany separator powietrza o dużej objętości który zapewni szybkie i skuteczne odpowietrzanie instalacji, rotametr mechaniczny, Parametry min: Maksymalny przepływ: 21 l/min. Maks. wysokość podnoszenia w punkcie zerowym (0 l/min.): 6,8 mH2O Maks. wysokość podnoszenia dla 21 l/min.: 4,0 mH2O Maksymalna temperatura pracy: max 115- 120 oC Maksymalne ciśnienie pracy: 5-6 bar Króćce:3/4"

3	Sterownik instalacji solarnej	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Opcja wyboru różnych konfiguracji instalacji. Wyświetlanie schematu instalacji. Wyświetlanie animacji pracujących urządzeń na schemacie. Ręczne sterowanie min. trzema urządzeniami zewnętrznymi np. pompy, zawory 3-drogowe
4	Podgrzewacz pojemnościowy	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Podgrzewacz przeznaczony do podgrzewania ciepłej wody użytkowej w 2 – systemowych układach: przez instalację solarną i np. kocioł grzewczy. Podgrzewacz wyposażony w minimum dwa wymienniki (węzownice). Podgrzewacz wyposażony w anodę magnezową. W podgrzewaczu zastosowana izolacja cieplna ze sztywnej pianki poliuretanowej. Podgrzewacz ma możliwość ustawienia bezpośrednio na posadzce, oraz posiadać regulacyjne stopy do precyzyjnego wy poziomowania, pojemność minimum 200 l, średnica minimum 600mm, wysokość max 1400mm, powierzchnia wymiennika min 0,7m ² , dopuszczalne ciśnienie robocze max 10 bar, grubość izolacji minimum 49mm, podgrzewacz zabezpieczony zbiornikiem przeponowym, z zaworami bezpieczeństwa, spustowymi
5	Zespół naczynia przeponowego	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Naczynie przeponowe o min. pojemności 18 litrów wraz z uchwytem do montażu na ścianie. Zespół posiada zawór bezpieczeństwa, manometr do pomiaru ciśnienia w instalacji
6	Konstrukcja nośna stanowiska	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Wszystkie elementy składowe należy zbudować na stalowej konstrukcji nośnej zabezpieczonej antykorozyjnie (ocynk) i wyposażonej w kółka do transportu z możliwością blokady. Konstrukcja swoim wyglądem ma przypominać konstrukcję dachową pokrytą blachą dachówką, aby mogła odwzorować realne warunki montażu. Kolektory osadzone na pokryciu dachowym specjalnym systemem montażu dostosowanym do pokrycia dachu. Konstrukcja nośna powinna umożliwiać łatwy montaż kolektorów pod kątem 45 stopni do podłoża. Maksymalna wysokość konstrukcji nośnej (w szczytowym punkcie kolektorów wraz z separatorem powietrza i odpowietrznikiem) nie może przekroczyć 210 cm licząc od podłoża. W dolnej części konstrukcji nośnej należy umieścić płytę (kratę) na której będzie zamontowany podgrzewacz. Z tyłu konstrukcji nośnej należy umieścić zespół pompowo - sterowniczy wraz z zespołem naczynia przeponowego, oraz resztę dodatkowego osprzętu(rury, łączniki, odpowietrzniki, uchwyty, węże, listwy maskujące) całość po zmontowaniu ma stanowić kompletny zestaw który będzie miał możliwość napełnienia i uruchomienia
7	Moduł fotowoltaiczny	6	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Typ cel: polikrystaliczne, moc maksymalna [Pmax]: minimum 250 Wp, napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: minimum 29 V, natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: minimum 8,30 A, wymiary minimalne: 1650 x 900x 40mm, front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną, 25 lat gwarancji na moc wyjściową, Produkowane z certyfikatami IEC 61215, IEC 61730-1/-2, ISO 9001,ISO 14001 i OHSAS 18001, PID free
8	Akumulator	6	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy o projektowanej żywotności 12 lat, pojemność: minimum 130 Ah (C20 – 20 godzinny tryb rozładowania), wymiary: minimum 410mm x 176mm x 227mm, waga: maksymalnie 40 kg

9	Regulator solarny o parametrach i funkcjach	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Regulator przeznaczony do pracy z panelami PV połączonymi szeregowo o max prądzie nie przekraczającym 15A a napięciu 100V. Napięcie nominalne 12/24V, Szybkie przełączanie w tryb MPPT, Dla baterii Żelowych, kompensacja temperaturowa baterii, sprawność na poziomie min 94%, waga max 1 kg, montaż pionowy ścienny, do montażu wewnętrznego, wymiary min . 100x115x50 mm, klasa ochrony IP 65, ochrona przed odwrotna polaryzacją akumulatora(bezpiecznik), zbyt wysoką temperaturą, zwarcie wyjścia, funkcja inteligentnego zarządzania akumulatorem, możliwość do podłączenia komputera lub smartfona, szybkie śledzenie MPPT, ładowanie w trzech etapach. Do regulatora dołączona przetwornica napięcia która przetwarza prąd stały 12v z akumulatora na prąd przemienny 230V, Moc przetwornicy minimum 1400/1000W, zakres napięcia wejściowe o około 10-15 Vdc, prąd bez obciążenia ok. 300mA, napięcie wyjściowe 230V, sprawność w granicach 92%, waga ok. 2-2,5kg, wymiary min . 300x230x85mm zakres napięcia wyjściowego 220-240VAC, częstotliwość 50-60Hz
10	Aplikacja (program) do obsługi	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Urządzenie dodatkowe do odczytywania wskazania regulatora współpracujące z regulatorem za pośrednictwem funkcji bluetooth, odczytywanie informacji o stanie baterii, mocy paneli słonecznych, oraz inne przydatne informacje. Odczytywanie informacji na urządzeniach mobilnych. Do aplikacji dołączone urządzenie z funkcją bluetooth z możliwością podłączenia do projektora, na którym będzie można odczytywać parametry
11	Odbiornik energii	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych, stopień ochrony oprawy: minimum IP65, stopień ochrony złącza oprawy: IP 68, możliwość regulacji kąta nachylenia niezależnie od regulacji wysięgnika w zakresie: min. 0, - 30°, oprawa ma posiadać: minimum zasilacz LED o sprawności minimum 92%, zasilacz LED oprawy oświetleniowej z funkcjami: ciągła kontrola temperatury diod LED zabezpieczenie przeciążeniowe zabezpieczenie zwarciove, zabezpieczenie napięciowe oprawa wyposażona w szybę wykonaną ze szkła hartowanego o grubości minimum 4mm, oprawa wykonana w III klasie ochronności

12	Konstrukcja nośna stanowiska	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	<p>Wszystkie elementy składowe należy zbudować na stalowej konstrukcji nośnej zabezpieczonej antykorozyjnie (ocynk) i wyposażonej w kółka do transportu z możliwością blokady. Konstrukcja swoim wyglądem ma przypominać konstrukcję dachową pokrytą blachodachówką, aby mogła odwzorować realne warunki montażu. Panele osadzone na pokryciu dachowym specjalnym systemem montażu dostosowanym do pokrycia dachu. Panele mocowane za pomocą klem montażowych dostosowanych do paneli PV. Konstrukcja nośna powinna umożliwiać łatwy montaż modułów fotowoltaicznych pod kątem 45 stopni do podłoża z możliwością regulacji. Maksymalna wysokość konstrukcji nośnej (w szczytowym punkcie modułów fotowoltaicznych) nie może przekroczyć 210cm licząc od podłoża. W dolnej części konstrukcji nośnej należy umieścić płytę (kratę) na której będą zamontowane akumulatory. Akumulatory należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. bezpiecznik 15A na zasilaniu akumulatora wraz z rozłącznikiem 2-biegunowym, rozłącznik 2-biegunowy na obwodzie odbiornika (wyjście regulatora do zasilania oprawy LED), rozłącznik 2- biegunowy na obwodzie modułów fotowoltaicznych. Cała konstrukcja zabezpieczona przed dostępem do elementów pod napięciem. Do zestawu dołączone akcesoria do montażu instalacji (złączki MC4, przewody).</p>
13	Pompa ciepła	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	<p>Moc grzewcza minimum. 2,3 kW, Moc zasilania pompy ciepła maksimum. 0,6kW, Współczynnik efektywności COP: minimum 3,8 Typ sprężarki: rotacyjna, Pojemność zbiornika min300 litrów, Średnica króćców powietrza: minimum. Ø 150mm, Ciśnienie tłoczenia powietrza: min. 40Pa, Hałas (mierzony w źródle): maks. 45 dB(A), Hałas (mierzony 2 metry od źródła): maks. 31 dB(A), Moc dodatkowej grzałki: min. 1,5kW, Klasa wodoodporności: min. IPX1, Klasa zabezpieczeń przed porażeniem: min. I., Maks. Temp. ogrzewania wody pompą ciepła: min. 55 °C, Temp. zabezpieczenia wysokotemperaturowego: min. 84 °C; Pompa ciepła powinna posiadać ochronę anodą tytanową, Zasobnik musi mieć zamontowaną dodatkową anodę magnezową</p>
14	Konstrukcja nośna stanowiska	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	<p>Wszystkie elementy składowe należy zbudować na stalowej konstrukcji nośnej zabezpieczonej antykorozyjnie (ocynk) i wyposażonej w kółka do transportu z możliwością blokady. Konstrukcja musi być wyposażona w uchwyty umożliwiające swobodny transport Maksymalna wysokość konstrukcji nośnej (w szczytowym punkcie pompy ciepła) nie może przekroczyć 220cm licząc od podłoża</p>

15	Turbina wiatrowa	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Pozioma oś obrotu ze sterem tylnym, siłownia z funkcją poszukiwania punktu mocy maksymalnej (MPPT – Multi Point Power Tracking), moc minimum 140W przy prędkości wiatru ok 10 m/s oraz minimum 255W przy 15 m/s, produkcja energii elektrycznej: minimum 247 kWh / rok przy średniej prędkości wiatru 5 m/s, minimum 865 kWh / rok przy średniej prędkości wiatru 9 m/s, wirnik minimum 6-cio łopatowy, waga turbiny wiatrowej: max 18 kg, początek ładowania przy prędkości wiatru: maksymalnie 2,6 m/s, generator 3-fazowy, bezzszczotkowy na magnesach neodymowych stałych z nieruchomym wałkiem, wyprowadzenie mocy z siłowni - 2 przewodowe („+” i ” –“), korpus siłowni wiatrowej wykonany z aluminium z powłoką poliuretanową o wysokiej gęstości , odporną na promieniowanie UV, łopaty wirnika wykonane z włókna szklanego z dodatkiem nylonu - załączyć dokument potwierdzający. Certyfikat ISO 9001 producenta
16	Regulator do siłowni wiatrowej	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Zewnętrzny czujnik temperatury akumulatorów do kompensacji wpływu temperatury na proces ładowania, algorytm automatycznego dopasowania wartości napięcia ładowania do zmierzonej temperatury akumulatorów. automatyczny trzy stopniowy tryb sterowania pracą turbiny, automatyczny dwu-stopniowy tryb ładowania akumulatorów, zabezpieczenie przed przeładowaniem, zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem, przełącznik „praca – stop”, funkcja automatycznego zabezpieczenia siłowni przed rozbieganiem się (automatyczne hamowanie przy braku odbioru energii)
17	Akumulator	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy o projektowanej żywotności minimum 12 lat, Pojemność: minimum 165 Ah (C20 – 20 godzinny tryb rozładowania), wymiary: minimum 480mm x 170mm x 235 mm, waga: maksymalnie 50 kg, minimum 1300 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania
18	Odbiornik energii	6	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Jako odbiornik energii należy zastosować dwie oprawy oświetleniowe LED o mocy 5 - 10 W każda z napięciem zasilania 12 VDC

19	Konstrukcja nośna stanowiska	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	<p>Wszystkie elementy składowe należy zbudować na stalowej konstrukcji nośnej zabezpieczonej antykorozyjnie (ocynk) wyposażonej z kółka do transportu z możliwością blokady. Na konstrukcji nośnej należy zbudować turbinę wiatrową oraz wentylator. Turbina wiatrowa musi być umieszczone w osłonie np. z siatki aby wyeliminować możliwość dotknięcia przez użytkowników stanowiska części wirujących turbiny wiatrowej podczas pracy. Maksymalna wysokość konstrukcji nośnej (w szczytowym punkcie) nie może przekroczyć 210cm licząc od podłoża. W dolnej części konstrukcji nośnej należy umieścić płytę (kratę) na której będzie zamontowany akumulator. Akumulator należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Układ zasilania stanowiska z siłowni wiatrowej należy wyposażyć w: bezpiecznik 20A na zasilaniu akumulatora wraz z rozłącznikiem 2-biegunowym, przełącznik 2- biegunowy na obwodzie turbiny wiatrowej umożliwiający zatrzymanie turbiny, niezależnie od przełącznika praca - stop na regulatorze, rozłączniki 2- biegunowe na obwodach odbiorników , oddzielnie dla każdej oprawy LED, schemat ideowy układu połączeń elektrycznych</p>
20	Pompa do napełniania instalacji z oprzyrządowaniem	3	urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	<p>Wózek ze stali; wieszak na wąż; koła metalowe, łożyskowane – średnica 30 cm; pompa z włącznikiem na prąd przemienny 230V; zbiornik o pojemności min 20 l wykonany z LDPE, przezroczyste węże ciśnieniowe; zawory kulowe na przewodach przyłączeniowych</p>

URZĄDZENIA I MATERIAŁY ELEKTRYCZNE - część 2

Lp.	Przedmiot	Ilość	Pracownia	OPIS GŁÓWNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH
1	Silnik indukcyjny jednofazowy	14	elektryczna	Moc 1,5 kW, napięcie 230 V, częstotliwość 50 Hz, faza rozruchowa kondensatorowa, liczba obrotów znamionowych 2880 obr/min, sposób wykonania: łapowy
2	Silnik indukcyjny trójfazowy	14	elektryczna	Moc 1,5 kW, napięcie 230/400 V, częstotliwość 50 Hz, liczba obrotów znamionowych 2880 obr/min, sposób wykonania: łapowy
3	Silnik indukcyjny trójfazowy	14	elektryczna	Moc 2,2 kW, napięcie 400/690 V, częstotliwość 50 Hz, liczba obrotów znamionowych 2880 obr/min, sposób wykonania: łapowy
4	Komplet styczników elektromagnetycznych z osprzętem	42	elektryczna	Stycznik 25A, na szynę TH35, napięcie 230V, liczba zestyków 4, styki pomocnicze 2NO+2NC Stycznik (montaż bez szyny TH 35), napięcie 230 V
5	Komplet przekaźników termobimetalowych	42	elektryczna	Przekaźnik (termobimetalowy) do stycznika (z punktu 4), oraz przekaźnik do stycznika na szynę TH35 (Prąd nastawczy od 2,5A do 4a szt. 28 i od 4A do 6,3A szt. 14)
6	Wyłączniki różnicowo-prądowe	14	elektryczna	Prąd znamionowy 25A, prąd różnicowy 0,03A, trójfazowy Prąd znamionowy 25A, prąd różnicowy 0,03A, jednofazowy
7	Komplet wyłączników instalacyjnych nadprądowych	14	elektryczna	Trójfazowy B10, C10, B16, C16 Jednofazowy B6, B10
8	Wyłącznik silnikowy z osprzętem	14	elektryczna	Wyłącznik silnikowy prąd nastawczy 2,5 do 4A, (2szt. oraz na prąd nastawczy 4-6,3A, 2szt.) Styki pomocnicze do wyłącznika silnikowego 1NO+1NC, Przyciski sterownicze 1NO i 1NC do wyłącznika szt. 4 w komplecie Kaseta sterownicza SP22K2 szt. 2 Kaseta sterownicza SP22K3 szt. 1
9	Komplet przekaźników czasowych	14	elektryczna	Przekaźnik czasowy z opóźnieniem przy załączaniu od 1s do 1 godz. z 2 stykami przełączanymi. Przekaźnik czasowy z opóźnieniem przy wyłączaniu od 1s do 1 godz. z 2 stykami przełączanymi
10	Komplet przekaźników elektromagnetycznych	14	elektryczna	Przekaźnik nadprądowy zwłoczny montowany na szynie TH35. Przekaźnik pomocniczy 1NO+1NC

11	Komplet rozdzielnic instalacyjnych z osprzętem	14	elektryczna	<p>Rozdzielnica 12 modułowa wyposażona w: lampkę sygnalizacyjną czerwoną, zieloną, trójbiegunową, płytkę rozgałęźną 5x2,5 złączkę szynową 6 zaciskową czarną i niebieską oraz po 2 szt. złączek szynowych czarnych, niebieskich i żółto-zielonych, Rozdzielnica 8 modułowa Rozdzielnica 6 modułowa Obudowa izolacyjna S4</p>
12	Komplet przewodów instalacyjnych z osprzętem	1	elektryczna	<p>Przewód DY 1,5 mm² 1000m, (300m czerwony, 400m czarny, 200m niebieski, 100m żółto zielony) Przewód LY 1,5 mm² 1000m, (300m czerwony, 400m czarny, 200m niebieski, 100m żółto zielony) Przewód DY 2,5 mm² 1000m, (300m czerwony, 400m czarny, 200m niebieski, 100m żółto zielony) Przewód LY 2,5 mm² 1000m, (300m czerwony, 400m czarny, 200m niebieski, 100m żółto zielony) Przewód YDY 3x1,5 mm² 1000m, Przewód YDY 3x2,5 mm² 1000m, Przewód YDY 4x1,5 mm² 1000m, Przewód OP 4x2,5 mm² 1000m,(może być OWY lub OMY) Przewód YDY 5x1,5 mm² 1000m, Przewód YDY mm² 5x2,5 1000m, Przewód OP 5x2,5 mm² 400m, ,(może być OWY lub OMY) Przewód YLY 5x2,5 mm² 400m, Przewód LY 1 mm² 2000m, Końcówki tulejkowe 8x1,5 mm² 2000szt. Końcówki tulejkowe 8x2,5 mm² 2000szt. Końcówki tulejkowe 8x1 mm² 2000szt. Końcówki oczkowe 1,5 mm² 2000szt. Końcówki oczkowe 2,5 mm² 2000szt.</p>

13	Osprzęt instalacyjny	30	elektryczna	Oprawa oświetleniowa kl. I E27 Wyłącznik schodowy natynkowy 2szt. Wyłącznik krzyżowy natynkowy, Wyłącznik jednobiegunowy natynkowy, Wyłącznik świecznikowy natynkowy, Wyłącznik dzwonek natynkowy, Puszka rozgałęźna natynkowa 100x100 3szt. Puszka rozgałęźna natynkowa 80x80 3szt., Puszka rozgałęźna natynkowa 100x100 3szt., Gniazdo natynkowe jednofazowe 16A, Gniazdo natynkowe trójfazowe 16A, Wtyczka trójfazowa 16A, Listwa elektroinstalacyjna 20x25 5szt. Rura instalacyjna winidurowa Φ 18 3szt. Rura instalacyjna winidurowa Φ 22 3szt. Uchwyt do rur winidurowych Φ 18 5szt. Uchwyt do rur winidurowych Φ 22 5szt. Kolano do rur winidurowych Φ 18 3szt. Kolano do rur winidurowych Φ 22 3szt. Złączki kompensacyjne do rur winidurowych Φ 18 3szt. Złączki kompensacyjne do rur winidurowych Φ 22 3szt. Uchwyty do przewodów 9szt.
14	Komplet rezystorów nastawnych	14	elektryczna	Rezystory od 20 do 2000 Ω
15	Komplet kondensatorów laboratoryjnych nastawnych	14	elektryczna	Kondensatory o zakresie 0,1nF ~ 10 μ F
16	Transformator jednofazowy	14	elektryczna	Transformator z odczepami o przekładni 230/12 V o mocy 200VA
17	Transformator trójfazowy	14	elektryczna	Transformator z odczepami o przekładni 400/24V o mocy 1000VA
18	Przekładnik prądowy	14	elektryczna	O przekładni 50/5
19	Przekładnik napięciowy	2	elektryczna	O przekładni 1000/100
20	Stoły montażowe	14	elektryczna	Stoły o wymiarach min 80x200cm wyposażone w zabezpieczenia zwarciowe i przeciwporażeniowe oraz wyłącznik główny
21	Ściany montażowe	14	elektryczna	Ściany o wymiarach min 160x200cm wyposażone w zabezpieczenia zwarciowe i przeciwporażeniowe oraz wyłącznik główny
22	Płyty montażowe	14	elektryczna	Drewnopodobne 100x100cm
23	Szafa metalowa narzędziowa	12	elektryczna	Szafa z zamkiem o wymiarach min 150x80x40
24	Stacja lutownicza	2	elektryczna	Temperatura min 450^oc

25	Pulpit sterowniczy	2	elektryczna	<p>Szafka warsztatowa z pulpitem wolnostojąca o wymiarach min 800x400x400 w szuflady, metalowa, górna powierzchnia nachylona pod kątem ok. 100. Wyposażenie dodatkowe nie gorsze niż:</p> <p>Stycznik modułowy 3fazowy o prądzie 25A, styki pomocnicze 2NO+2NC 230V szt.6 Przyciski sterownicze modułowe monostabilne 230V NO 6 szt. i NC 6szt. Kontrolki 230V modułowe kolor zielony Wyłącznik nadprądowy 3 fazowy B20 6 szt. Wyłącznik nadprądowy 1 fazowy B16 6szt. Wyłącznik RCD 3 fazowe 6 szt. Wyłącznik główny z kluczykiem Wyłącznik (przycisk) awaryjny Listwa zaciskowa na szynę TH 28 zacisków</p>
26	Tablice demonstracyjne do przeprowadzenia badań	7	elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> - impedancji pętli zwarcia, parametrów zabezpieczeń rcd, rezystancji uziemień - rezystywności gruntów, ciągłości połączeń wyrównawczych, rezystancji izolacji. oraz możliwość symulowania nieprawidłowości: - braku ciągłości przewodu uziemiającego, - przekroczenie napięcia bezpiecznego podczas pomiaru rcd, prąd upływu, - zbyt niska rezystancja izolacji l-n, - zbyt niska rezystancja izolacji l-pe, - za duża impedancja pętli zwarcia