

Zestaw 2 (czujniki oraz zestawy do kodowania i robotyki) - KPCEN BYDGOSZCZ

WYMAGANIA OGÓLNE:		
<p>Pakiet składa się z 15 zestawów uczniowskich, zestawu nauczycielskiego oraz zestawu do kodowania i robotyki.</p> <p>Wszystkie oferowane czujniki muszą być kompatybilne z posiadanymi i używanymi dotychczas przez zamawiającego czujnikami oraz z oprogramowaniem, które je obsługuje. Zamawiający informuje, że używa czujników PASCO i oprogramowania SPARKvue. Wszystkie oferowane czujniki muszą spełniać następujące kryteria podstawowe (chyba, że zapisy szczegółowej specyfikacji czujnika stanowią inaczej):</p> <ul style="list-style-type: none"> •Łączność bezprzewodowa z urządzeniem rejestrującym dane za pomocą Bluetooth. •Możliwość współpracy z komputerem, tabletem lub smartfonem powszechnego użytku (nie dedykowanym) jako urządzeniem rejestrującym. •Możliwość użycia odczytanych z czujników wartości jako dane wejściowe kodu utworzonego wizualnym lub tekstowym języku programowania. •Zasilanie: wewnętrzne (akumulator lub bateria zegarkowa). •Diodы sygnalizujące pracę urządzenia (stan baterii, tryb pracy i status połączenia). •Gwarancja producenta na czujniki – co najmniej 5 lat. 		
L.p.	Nazwa produktu	Specyfikacja
Zestaw uczniowski		
1	Bezprzewodowy czujnik temperatury (15 szt.)	<p>Zakres pomiarów: od -40 oC do 125oC Dokładność: ±0,5 oC Rozdzielczość: 0,01 oC Maksymalna częstotliwość odczytów: 10 Hz Jednostki pomiaru: oC, K, oF Odporność na kurz, brud, piasek i wodę: certyfikat IPX7 Obudowa wodoszczelna (do 1m głębokości do 30 minut), odporna na kurz, zabrudzenia i piasek Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
2	Bezprzewodowy czujnik dźwięku (15 szt.)	<p>Umożliwia zarówno rejestrację zmiany poziomu ciśnienia akustycznego czasie (badanie fali dźwiękowej) jak i pomiar poziomu dźwięku w co najmniej dwóch skalach decybelowych - dB(A) i dB(C):</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres częstotliwości: co najmniej 100 – 20 000 Hz •maksymalna częstotliwość próbkowania fali dźwiękowej: co najmniej 100 kHz •maksymalna częstotliwość próbkowania głośności: co najmniej 20 kHz •zakres pomiaru głośności: co najmniej 50 – 110 dB •rozdzielczość: co najmniej ±0,1 dB •dokładność: co najmniej ±2 dB <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
3	Bezprzewodowy czujnik światła i koloru (15 szt.)	<p>Dwie sondy pomiarowe: dla światła kierunkowego (RGB, całkowite natężenie światła) i światła otoczenia (natężenie światła, natężenie oświetlenia, irradiancja, promieniowanie PAR, indeks UV).</p> <p>Zakres spektralny: od 340 nm do 1150 nm, Zakres pomiaru natężenia światła: 0 – 130 000 luksów Zakres pomiaru irradiancji: 0 – 1360 W/m2 Zakres pomiaru promieniowania PAR: 0 – 2400 μmol/m2/s Zakres indeksu UV: 0 – 12 Zakres RGB: 0 – 100 % Maksymalna częstotliwość próbkowania: 20 Hz (światło kierunkowe), 2 Hz (światło otoczenia) Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
4	Bezprzewodowy czujnik pH (15 szt.)	<p>Zakres: 0-14 pH Dokładność: ± 0,1 pH (po kalibracji), Rozdzielczość: 0,02 pH Zakres pracy: 5 °C – 60 °C Możliwość połączenia poprzez złącze BNC wymiennych sond pH, na przykład: sondy do powierzchni płaskich, sondy jonoselektywnej (ISE), sondy redukcji oksydacji (ORP) Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
5	Bezprzewodowy czujnik ciśnienia (15 szt.)	<p>Zakres pomiarów: 0–400 kPa Rozdzielczość: 0,1 kPa Dokładność: ± 2 kPa Częstotliwość próbkowania – do 1000 Hz Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
6	Sonda pH do powierzchni płaskich (15 szt.)	<p>Sonda dołączana do czujnika pH przez złącze BNC Umożliwia pomiar pH substancji półstałych poprzez dociśnięcie sondy do wilgotnej powierzchni.</p>
		<p>Możliwość dokonywania odczytów następujących wielkości:</p> <ul style="list-style-type: none"> •temperatura otoczenia •ciśnienie atmosferyczne •prędkość wiatru •kierunek wiatru •wilgotność względna •wilgotność bezwzględna •punkt rosy •temperatura odczuwalna •wskaźnik stresu cieplnego •natężenie światła (w luksach) •index UV •PAR (promieniowanie fotosyntetycznie czynne) •irradiancja •szerokość geograficzna •długość geograficzna •wysokość n.p.m. •prędkość •kierunek świata magnetyczny •kierunek świata geograficzny <p>Możliwość wyświetlania zarejestrowanych danych na mapie Google</p> <p>Specyfikacje wbudowanych czujników:</p>

7	Bezprzewodowy czujnik pogody z GPS (15 szt.)	<p>Ciśnienie atmosferyczne: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 222-825 mmHg • Dokładność: ± 0,1 mmHg • Rozdzielczość: 0,02 mmHg </p> <p><i>Ciąg dalszy: obok</i></p> <hr/> <p>Ciąg dalszy:</p> <p>Temperatura otoczenia: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: od -40°C do 125 °C • Dokładność: ± 0,2 °C • Rozdzielczość: 0,1 °C </p> <p>Prędkość wiatru: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0,5 - 15 m/s • Dokładność: 3% odczytu • Rozdzielczość: 0,1 m/s </p> <p>Wilgotność względna: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-100% • Dokładność: ± 2% • Rozdzielczość: 0,1% </p> <p>Natężenie oświetlenia: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-130,000 luksów </p> <p>Zakres pomiaru PAR: <ul style="list-style-type: none"> • od 0 do 2400 µmol/m²/s </p> <p>Zakres pomiaru irradiancji: <ul style="list-style-type: none"> • od 0 do 1360 W/m² </p> <p>Indeks UV <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-12 • Dokładność: ± 1 • Rozdzielczość: 1 </p> <p>Położenie (z GPS) <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 90 szerokości geograficznej ± 180 długości geograficznej • Rozdzielczość: 0,00001° • Dokładność: ±0,00005° ~3m (50% CEP) </p> <hr/> <p>Ciąg dalszy:</p> <p>Wysokość (z GPS) <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-18.000 m • Dokładność: 2,5 (50% CEP) • Rozdzielczość: 0,5 m </p> <p>Prędkość (z GPS) <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-515 m/s • Dokładność: 0,05 m/s • Rozdzielczość: 0,05 m/s </p> <p>Trwała, odporna na uderzenia obudowa, odporna na zachłapanie i warunki atmosferyczne. Użytkowy zakres temperatury pracy: od -20°C do 150 °C Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego) – co najmniej 35.000 próbek z włączonymi wszystkimi czujnikami, przez 11 dni z wyłączonym GPS (1,5 dnia – z włączonym GPS) Możliwość dołączenia opcjonalnego wyposażenia do określania kierunku wiatru.</p>
8	Bezprzewodowy czujnik ciśnienia krwi (15 szt.)	<p>Pomiar tętna w uderzeniach na minutę (bpm): <ul style="list-style-type: none"> • zakres: 36-200 bpm • dokładność: ±1 bpm • rozdzielczość: 1 bpm </p> <p>Pomiar ciśnienia krwi <ul style="list-style-type: none"> • zakres: 0-260 mmHg • dokładność: ±3 mmHg • rozdzielczość: 0,05 mmHg </p>
9	Bezprzewodowy czujnik CO2 (15 szt.)	<p>Zakres: 0 – 100 000 ppm Rozdzielczość: 2 ppm Dokładność: <ul style="list-style-type: none"> • Zakres 1,000 - 10,000 ppm: ±5% odczytu + 100 ppm • Zakres 10 000 - 50 000 ppm: ±10% odczytu • Zakres 50 000 - 100 000 ppm: ±15% odczytu </p> <p>Zakres pracy: -10 °C – 50 °C Możliwość pomiaru stężenia CO2 w wodzie po dołączeniu osłony wodoodpornej Czas nagrzewania: nie więcej niż 3 minuty Czujnik dostarczany z pasującą do niego butelką pomiarową o pojemności 250 ml Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
10	Osłona wodoodporna do czujnika CO2 (15 szt.)	<p>Osłona ochronna przystosowana do zamontowania na czujniku CO2 - wodoodporna, ale umożliwiająca wnikanie CO2 przez membranę do przestrzeni wokół czujnika.</p>
		<p>Zestaw, w którego skład powinno wchodzić co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • Tor jezdny plastikowy z podziałką o długości co najmniej 1 m z regulowanymi nóżkami, złożony z dwóch części o równych długościach • Łącznik części toru (2 szt.) • Zacisk do połączenia toru ze statywem • Magnetyczne ograniczniki końcowe toru (2 szt.) • Bezprzewodowe wózki pomiarowe (2 szt., w różnych kolorach) – specyfikacja poniżej • Ciężarki 250 g do wózka (2 szt.) • Adapter wózka pomiarowego umożliwiający zamontowanie go na statywie • Elastyczny zderzak ograniczający ruch wózka po torze • Zestaw akcesoriów do zderzeń (zderzaki z różnymi sprężynami, gniazda sprężyn, modelina) • Bloczek obrotowy z regulowanym mocowaniem do toru • Zestaw 12 sprężyn • Sześciątło do badania sił tarcia • Mechaniczny wskaźnik kąta nachylenia toru </p> <p>Bezprzewodowy wózek pomiarowy:</p>

11	Tor plastikowy 1m z 2 wózkami pomiarowymi - zestaw z akcesoriami (15 szt.)	<p>Rodzaje dokonywanych pomiarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • siła • położenie, prędkość, przyspieszenie liniowe • przyspieszenie wzdłuż 3 osi i wypadkowe (akcelerometr), • prędkość kątowa wokół 3 osi (żyroskop) <p>Specyfikacje poszczególnych czujników wózka:</p> <p>Siła</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 100\text{ N}$ • Rozdzielczość: $0,1\text{ N}$ • Dokładność: $\pm 1,0\%$ • Max częstotliwość próbkowania: 2 kHz • Wymienne akcesoria: hak, gumowy zderzak, magnetyczny zderzak <p><i>Ciąg dalszy obok</i></p> <hr/> <p>Ciąg dalszy</p> <p>Położenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozdzielczość: $\pm 0,2\text{ mm}$ <p>Prędkość</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 3\text{ m/s}$ • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>Przyspieszenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 16\text{ g}$ ($\text{g} = 9.8\text{ m/s}^2$) • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>Prędkość kątowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 2450\text{ o/s}$ • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>3-stopniowa wyrzutnia mechaniczna</p> <p>Oprogramowanie na komputer (system Windows i Mac) oraz tablet i smartfon (system Android, iOS) do ćwiczeń w odtwarzaniu ruchu zadanych wykresów położenia i prędkości od czasu.</p>
12	Modułowy obwód prądu (15 szt.)	<p>Zestaw modułów o jednakowych wymiarach, zawierających różne elementy elektroniczne, do łączenia w obwód prądu bez użycia przewodów. Zawiera co najmniej moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> • połączenia proste (4 szt.), narożne (4 szt.), w kształcie T (2 szt.) • sprężyny przeciwlęgłe (do montowania elementów elektronicznych) • wyłącznik, przełącznik • oporniki (2 różne wartości) • kondensator • żarówki (2 moduły) • baterie AA (2 moduły) <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementy zapasowe i dodatkowe (kondensatory, diody, oporniki) • łączniki do zwierania modułów • pojemnik plastikowy do przechowywania zestawu
13	Bezprzewodowy czujnik napięcia elektrycznego (15 szt.)	<p>Dwa zakresy: $\pm 5\text{ V}$ oraz $\pm 15\text{ V}$</p> <p>Rozdzielczość: 2 mV (zakres $\pm 5\text{ V}$), 7 mV (zakres $\pm 15\text{ V}$)</p> <p>Dokładność: $\pm 1,0\%$</p> <p>Maksymalna częstotliwość próbkowania: co najmniej 100 kHz</p> <p>Rezystancja wejściowa: co najmniej $1\text{ M}\Omega$</p> <p>Wyposażenie w przewody do połączenia z obwodem: z zakończeniem typu krokodyłek w osłonie (czerwony i czarny)</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
14	Pojemnik do fotosyntezy (15 szt.)	<p>Pojemnik składający się z dwóch koncentrycznych komór wykonanych z plastiku.</p> <p>Wewnętrzna komora zamykana szczelnym korkiem gumowym zawierającym dwa otwory do umieszczania czujników pomiarowych.</p> <p>Zewnętrzna komora, którą można umieścić na gorącej płytce, przystosowana do wypełniania płynami o właściwościach potrzebnych do badania zależności przebiegu fotosyntezy od różnych parametrów.</p>
15	Bezprzewodowy czujnik siły i przyspieszenia (15 szt.)	<p>Pomiar siły, przyspieszenia (w trzech kierunkach i wypadkowego), prędkości kątowej (wokół trzech osi)</p> <p>Pomiar siły:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 50\text{ N}$ • Rozdzielczość: $0,03\text{ N}$ • Dokładność: $0,1\text{ N}$ <p>Pomiar przyspieszenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 16\text{ g}$ • Dokładność: $\pm 0,2\text{ m/s}^2$ (dla 9.8 m/s^2) <p>Pomiar prędkości kątowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: do $\pm 2000\text{ o/s}$ <p>Maksymalna częstotliwość próbkowania: 1000 Hz (pomiar siły), 500 Hz (pomiar przyspieszenia i prędkości kątowej)</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
16	Bezprzewodowy moduł amperomierza (15 szt.)	<p>Moduł dostosowany do modeli obwodu prądu zawierający bezprzewodowy amperomierz o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dwa zakresy pomiarów: $\pm 1\text{ A}$ i $\pm 100\text{ mA}$ • Rozdzielczość: $0,2\text{ mA}$ dla zakresu $\pm 1\text{ A}$; $0,02\text{ mA}$ dla zakresu $\pm 100\text{ mA}$ • Max częstotliwość próbkowania: 100 kHz • Rezystancja: nie więcej niż $0,1\ \Omega$ • Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego)
17	Ładowarka do czujników bezprzewodowych (15 szt.)	<p>Urządzenie do ładowania poprzez USB jednocześnie co najmniej 10 czujników bezprzewodowych.</p> <p>Minimalne wyposażenie ładowarki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasilacz (5 V, co najmniej 4 A) • ruchome ścianki działowe do konfigurowania przestrzeni na ładowane czujniki (szt. 9) • przewody USB do ładowania (10 szt.)
Zestaw nauczycielski		

18	Bezprzewodowy czujnik temperatury (1 szt.)	<p>Zakres pomiarów: od -40 oC do 125oC Dokładność: ±0,5 oC Rozdzielczość: 0,01 oC Maksymalna częstotliwość odczytów: 10 Hz Jednostki pomiaru: oC, K, oF Odporność na kurz, brud, piasek i wodę: certyfikat IPX7 Obudowa wodoszczelna (do 1m głębokości do 30 minut), odporna na kurz, zabrudzenia i piasek Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
19	Bezprzewodowy czujnik dźwięku (1 szt.)	<p>Umożliwia zarówno rejestrację zmiany poziomu ciśnienia akustycznego czasie (badanie fali dźwiękowej) jak i pomiar poziomu dźwięku w co najmniej dwóch skalach decybelowych - dB(A) i dB(C):</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres częstotliwości: co najmniej 100 – 20 000 Hz •maksymalna częstotliwość próbkowania fali dźwiękowej: co najmniej 100 kHz •maksymalna częstotliwość próbkowania głośności: co najmniej 20 kHz •zakres pomiaru głośności: co najmniej 50 – 110 dB •rozdzielczość: co najmniej ±0,1 dB •dokładność: co najmniej ±2 dB <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
20	Bezprzewodowy czujnik światła i koloru (1 szt.)	<p>Dwie sondy pomiarowe: dla światła kierunkowego (RGB, całkowite natężenie światła) i światła otoczenia (natężenie światła, natężenie oświetlenia, irradancja, promieniowanie PAR, indeks UV). Zakres spektralny: od 340 nm do 1150 nm, Zakres pomiaru natężenia światła: 0 – 130 000 luksów Zakres pomiaru irradancji: 0 – 1360 W/m2 Zakres pomiaru promieniowania PAR: 0 – 2400 µmol/m2/s Zakres indeksu UV: 0 – 12 Zakres RGB: 0 – 100 % Maksymalna częstotliwość próbkowania: 20 Hz (światło kierunkowe), 2 Hz (światło otoczenia) Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
21	Bezprzewodowy czujnik pH (1 szt.)	<p>Zakres: 0-14 pH Dokładność: ± 0,1 pH (po kalibracji), Rozdzielczość: 0,02 pH Zakres pracy: 5 °C – 60 °C Możliwość połączenia poprzez złącze BNC wymiennych sond pH, na przykład: sondy do powierzchni płaskich, sondy jonoselektywnej (ISE), sondy redukcji oksydacji (ORP) Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
22	Płyn do przechowywania sond pH	<p>Zamykana butelka zawierająca 500 ml roztworu do przechowywania elektrod do czujników pH, złożonego z roztworu buforowego pH 4 i chlorku potasu w ilości 1 g KCl na 100 ml roztworu.</p>
23	Bezprzewodowy czujnik ciśnienia (1 szt.)	<p>Zakres pomiarów: 0–400 kPa Rozdzielczość: 0,1 kPa Dokładność: ± 2 kPa Częstotliwość próbkowania – do 1000 Hz Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
24	Sonda pH do powierzchni płaskich (1 szt.)	<p>Sonda dołączana do czujnika pH przez złącze BNC Umożliwia pomiar pH substancji półstałych poprzez dociśnięcie sondy do wilgotnej powierzchni.</p>
		<p>Możliwość dokonywania odczytów następujących wielkości:</p> <ul style="list-style-type: none"> •temperatura otoczenia •ciśnienie atmosferyczne •prędkość wiatru •kierunek wiatru •wilgotność względna •wilgotność bezwzględna •punkt rosy •temperatura odczuwalna •wskaźnik stresu cieplnego •natężenie światła (w luksach) •index UV •PAR (promieniowanie fotosyntetycznie czynne) •irradancja •szerokość geograficzna •długość geograficzna •wysokość n.p.m. •prędkość •kierunek świata magnetyczny •kierunek świata geograficzny <p>Możliwość wyświetlania zarejestrowanych danych na mapie Google</p> <p>Specyfikacje wbudowanych czujników:</p> <p>Ciśnienie atmosferyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Zakres: 222-825 mmHg •Dokładność: ± 0,1 mmHg •Rozdzielczość: 0,02 mmHg <p><i>Ciąg dalszy: obok</i></p>

25	Bezprzewodowy czujnik pogody z GPS (1 szt.)	<p>Ciąg dalszy:</p> <p>Temperatura otoczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: od -40°C do 125 °C • Dokładność: ± 0,2 °C • Rozdzielczość: 0,1 °C <p>Prędkość wiatru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0,5 - 15 m/s • Dokładność: 3% odczytu • Rozdzielczość: 0,1 m/s <p>Wilgotność względna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-100% • Dokładność: ± 2% • Rozdzielczość: 0,1% <p>Natężenie oświetlenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-130,000 luksów <p>Zakres pomiaru PAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • od 0 do 2400 µmol/m²/s <p>Zakres pomiaru irradancji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • od 0 do 1360 W/m² <p>Indeks UV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-12 • Dokładność: ± 1 • Rozdzielczość: 1 <p>Położenie (z GPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 90 szerokości geograficznej ± 180 długości geograficznej • Rozdzielczość: 0,00001° • Dokładność: ±0,00005° ~3m (50% CEP) <p>Ciąg dalszy:</p> <p>Wysokość (z GPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-18.000 m • Dokładność: 2,5 (50% CEP) • Rozdzielczość: 0,5 m <p>Prędkość (z GPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: 0-515 m/s • Dokładność: 0,05 m/s • Rozdzielczość: 0,05 m/s <p>Trwała, odporna na uderzenia obudowa, odporna na zachłapanie i warunki atmosferyczne. Użytkowy zakres temperatury pracy: od -20°C do 150 °C Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego) – co najmniej 35.000 próbek z włączonymi wszystkimi czujnikami, przez 11 dni z wyłączonym GPS (1,5 dnia – z włączonym GPS) Możliwość dołączenia opcjonalnego wyposażenia do określania kierunku wiatru.</p>
26	Bezprzewodowy czujnik ciśnienia krwi (1 szt.)	<p>Pomiar tętna w uderzeniach na minutę (bpm):</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakres: 36-200 bpm • dokładność: ±1 bpm • rozdzielczość: 1 bpm <p>Pomiar ciśnienia krwi</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakres: 0-260 mmHg • dokładność: ±3 mmHg • rozdzielczość: 0,05 mmHg
27	Bezprzewodowy czujnik CO2 (1 szt.)	<p>Zakres: 0 – 100 000 ppm Rozdzielczość: 2 ppm Dokładność:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres 1,000 - 10,000 ppm: ±5% odczytu + 100 ppm • Zakres 10 000 - 50 000 ppm: ±10% odczytu • Zakres 50 000 - 100 000 ppm: ±15% odczytu <p>Zakres pracy: -10 °C – 50 °C Możliwość pomiaru stężenia CO2 w wodzie po dołączeniu osłony wodoodpornej Czas nagrzewania: nie więcej niż 3 minuty Czujnik dostarczany z pasującą do niego butelką pomiarową o pojemności 250 ml Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
28	Osłona wodoodporna do czujnika CO2 (1 szt.)	<p>Osłona ochronna przystosowana do zamontowania na czujniku CO2 - wodoodporna, ale umożliwiająca wnikanie CO2 przez membranę do przestrzeni wokół czujnika.</p>
		<p>Zestaw, w którego skład powinno wchodzić co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tor jezdny aluminiowy z podziałką o długości co najmniej 1,2 m z regulowanymi nóżkami • Zacisk do połączenia toru ze statywem • Magnetyczne ograniczniki końcowe toru (2 szt.) • Bezprzewodowe wózki pomiarowe (2 szt., w różnych kolorach) – specyfikacja poniżej • Ciężarki 250 g do wózka (2 szt.) • Adapter wózka pomiarowego umożliwiający zamontowanie go na statywie • Elastyczny zderzak ograniczający ruch wózka po torze • Zestaw akcesoriów do zderzeń (zderzaki z różnymi sprężynami, gniazda sprężyn, modelina) • Błoczek obrotowy z regulowanym mocowaniem do toru • Zestaw 12 sprężyn • Sześciątka do badania sił tarcia • Mechaniczny wskaźnik kąta nachylenia toru <p>Bezprzewodowy wózek pomiarowy:</p>

29	Tor metalowy 1,2 m z 2 wózkami pomiarowymi - zestaw z akcesoriami (1 szt.)	<p>Rodzaje dokonywanych pomiarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • siła • położenie, prędkość, przyspieszenie liniowe • przyspieszenie wzdłuż 3 osi i wypadkowe (akcelerometr), • prędkość kątowna wokół 3 osi (żyroskop) <p>Specyfikacje poszczególnych czujników wózka:</p> <p>Siła</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 100 N • Rozdzielczość: 0,1 N • Dokładność: $\pm 1,0$ % • Max częstotliwość próbkowania: 2 kHz • Wymienne akcesoria: hak, gumowy zderzak, magnetyczny zderzak <p>Ciąg dalszy obok</p> <hr/> <p>Ciąg dalszy</p> <p>Położenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozdzielczość: $\pm 0,2$ mm <p>Prędkość</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 3 m/s • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>Przyspieszenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: $\pm 16g$ ($g = 9.8$ m/s²) • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>Prędkość kątowna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 2450/s • Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz <p>3-stopniowa wyrzutnia mechaniczna</p> <p>Oprogramowanie na komputer (system Windows i Mac) oraz tablet i smartfon (system Android, iOS) do ćwiczeń w odtwarzaniu ruchu zadanych wykresów położenia i prędkości od czasu.</p>
30	Modułowy obwód prądu (1 szt.)	<p>Zestaw modułów o jednakowych wymiarach, zawierających różne elementy elektroniczne, dołączenia w obwód prądu bez użycia przewodów. Zawiera co najmniej moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> • połączenia proste (4 szt.), narożne (4 szt.), w kształcie T (2 szt.) • sprężyny przeciwległe (do montowania elementów elektronicznych) • wyłącznik, przełącznik • oporniki (2 różne wartości) • kondensator • żarówki (2 moduły) • baterie AA (2 moduły) <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementy zapasowe i dodatkowe (kondensatory, diody, oporniki) • łączniki do zwierania modułów • pojemnik plastikowy do przechowywania zestawu
31	Bezprzewodowy czujnik napięcia elektrycznego (1 szt.)	<p>Dwa zakresy: ± 5 V oraz ± 15 V</p> <p>Rozdzielczość: 2 mV (zakres ± 5 V), 7 mV (zakres ± 15 V)</p> <p>Dokładność: $\pm 1,0$ %</p> <p>Maksymalna częstotliwość próbkowania: co najmniej 100 kHz</p> <p>Rezystancja wejściowa: co najmniej 1 MΩ</p> <p>Wyposażenie w przewody do połączenia z obwodem: z zakończeniem typu krokodyłek w osłonie (czerwony i czarny)</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
32	Bezprzewodowy czujnik siły i przyspieszenia (1 szt.)	<p>Pomiar siły, przyspieszenia (w trzech kierunkach i wypadkowego), prędkości kątowej (wokół trzech osi)</p> <p>Pomiar siły:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 50 N • Rozdzielczość: 0,03 N • Dokładność: 0,1 N <p>Pomiar przyspieszenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: ± 16 g • Dokładność: ± 0.2 m/s² (dla 9.8 m/s²) <p>Pomiar prędkości kątowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakres: do ± 2000 o/s <p>Maksymalna częstotliwość próbkowania: 1000 Hz (pomiar siły), 500 Hz (pomiar przyspieszenia i prędkości kątowej)</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
33	Bezprzewodowy moduł amperomierza (1 szt.)	<p>Moduł dostosowany do modeli obwodu prądu zawierający bezprzewodowy amperomierz o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dwa zakresy pomiarów: ± 1 A i ± 100 mA • Rozdzielczość: 0,2 mA dla zakresu ± 1 A; 0,02 mA dla zakresu ± 100 mA • Max częstotliwość próbkowania: 100 kHz • Rezystancja: nie więcej niż 0,1 Ω • Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego)
34	Bezprzewodowy czujnik położenia w ruchu obrotowym (1 szt.)	<p>Czujnik ruchu obrotowego dokonujący pomiaru kątowych wartości położenia, prędkości i przyspieszenia, o parametrach:</p> <p>Rozdzielczość kątowa: 0,18° (0,00314 rad) \approx linowa: 0,0157 mm (dla bloczka Φ 10 mm)</p> <p>Maksymalna prędkość obrotowa: 30 obrotów na sekundę</p> <p>Enkoder optyczny: 2000 sekcji/obrot, dwukierunkowy</p> <p>Koło pasowe zespolone: trójstopniowe o średnicach 10, 29 i 48 mm</p> <p>Mocowanie: do prętów statywu z dwóch stron czujnika oraz półka do przykręcenia bloczka pomiarowego.</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>

35	Bezprzewodowy moduł generatora sygnału AC/DC (1 szt.)	<p>Moduł dostosowany do modeli obwodu prądu zawierający generator sygnałów AC/DC o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Możliwość bezprzewodowego sterowania sygnałem wyjściowym z poziomu oprogramowania do obsługi czujników •Możliwość bezprzewodowego odczytu podawanego napięcia z częstotliwością do 100 kHz •Możliwość zastosowania jako moduł wykonawczy kodu utworzonego w języku programowania wizualnego (Blockly) •Napięcie wyjściowe: ± 3 V •Rozdzielczość sygnału wyjściowego: 10 mV •Maksymalne natężenie prądu: 300 mA •Rodzaje sygnałów: DC, sinusoidalny, trójkątny, prostokątny •Zakres częstotliwości sygnałów: 0,01 Hz – 10 KHz •Rozdzielczość częstotliwości sygnałów wyjściowych: 10 mHz •Zabezpieczenia: prądowe, temperaturowe, przed przeciwną siłą elektromotoryczną
36	Inteligentne śmigło do wózka pomiarowego (1 szt.)	<p>Zasilane bateryjnie urządzenie, zawierające śmigło w bezpiecznej osłonie, które można przymocować do wózka pomiarowego i połączyć z nim przewodem, w celu komputerowego sterowania siłą ciągu, a przez to ruchem wózka (do wykorzystania także przy programowaniu ruchu wózka).</p> <ul style="list-style-type: none"> •siła ciągu – 0,2 N •przycisk ręcznego sterowania siłą ciągu (co najmniej 3 nastawy) i włączania urządzenia.
37	Wyrzutnia balistyczna do wózka pomiarowego (1 szt.)	<p>Urządzenie wyrzucające piłeczki pionowo w górę, z koszem do łapania ich, które można przymocować do wózka pomiarowego i połączyć z nim przewodem, w celu komputerowego sterowania wyzwalaczem. Własności urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> •wyzwalanie mechaniczne i komputerowe (uzależnione od zadanych warunków), •mechanizm zwalniający nie wpływa na ruch wózka ani tor lotu piłeczki, •wyrzuciwuje piłeczki na wysokość co najmniej 0,5 m, •dwie piłeczki plastikowe w zestawie, •urządzenie powinno posiadać regulację w dwóch płaszczyznach, w celu uzyskania idealnego rzutu pionowego.
38	Wyświetlacz wektorów do wózka pomiarowego (1 szt.)	<p>Wyświetlacz do umieszczenia na wózku pomiarowym, wskazujący w czasie rzeczywistym wektor siły, przyspieszenia lub prędkości wózka. Wskazania powinny być widoczne z daleka i odzwierciedlać wartość oraz zwrot wektorów.</p>
39	Napęd wózka pomiarowego (1 szt.)	<p>Urządzenie zawierające koło napędowe oraz silnik, które można przymocować do wózka pomiarowego i połączyć z nim przewodem, w celu komputerowego sterowania ruchem wózka (do wykorzystania także przy programowaniu ruchu wózka).</p>
40	Komora zerowego pola magnetycznego (1 szt.)	<p>Dwuścienna metalowa komora zapewniająca zerowe pole magnetyczne wewnątrz, służąca do zerowania czujników pola magnetycznego.</p>
41	Bezprzewodowy 3-osiowy czujnik pola magnetycznego (1 szt.)	<p>Mierzy natężenie pola magnetycznego wzdłuż 3 kierunków w przestrzeni i całkowitą jego wartość.</p> <p>Zakresy: ± 50 G (49.1 G); ± 1300 G</p> <p>Rozdzielczość: $\pm 0,01$ G (zakres 50 G); ± 1 G (zakres 1300 G)</p> <p>Maksymalna częstotliwość próbkowania: 100 Hz</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
42	Bezprzewodowa dwuosiowa platforma sił (1 szt.)	<p>Platforma w kształcie wagi osobowej o wymiarach około 35 x 35 cm, służąca do pomiaru sił pionowych i poziomych w sytuacji, gdy uczeń na niej stoi, wskazuje lub zeskakuje. Parametry urządzenia, co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> •cztery sensory sił pionowych i jeden siły poziomej •zakres pomiaru sił pionowych: od -1 320 N do 5 280 N (wypadkowa) •zakres pomiaru siły poziomej: ± 1 300 N •rozdzielczość: 0,2 N •maksymalna częstotliwość próbkowania przy pracy ciągłej: 1 kHz •maksymalna częstotliwość próbkowania przy pracy w trybie wyzwalania: 10 kHz •zabezpieczenie przed przeciążeniem: od -500 N do 2 000 N na sensor pionowy; ± 2 000 N na sensor równoległy
43	Uchwyty do platformy siłowej (1 szt.)	<p>Dwa metalowe uchwyty które można przykręcić do platformy sił aby umożliwić na przykład przystawienie platformy do ściany.</p>
44	Bezprzewodowy czujnik EKG (1 szt.)	<p>Urządzenie do wyświetlania w czasie rzeczywistym i analizowania zapisów EKG o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres napięcia: od 0 do 4,5 mV •rozdzielczość napięcia 5 μV •maksymalna częstotliwość próbkowania: nie mniej niż 1000 Hz •zakres pomiarów rytmu serca: od 40 do 250 uderzeń na minutę •rozdzielczość pomiarów rytmów serca: 1 uderzenie na minutę <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
45	Bezprzewodowy czujnik konduktywności (1 szt.)	<p>Dokonyje pomiaru konduktywności roztworu i całkowitej ilości rozpuszczonych ciał stałych</p> <p>Pomiar konduktywności:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Zakres: od 0 do 40 000 μS/cm (od 0 do 28 000 mg/L TDS) •Rozdzielczość: 0,1 μS/cm •Dokładność: $\pm 5\%$ odchylenia od wartości w zakresie od 200 μS/cm do 40 000 μS/cm, $\pm 25\%$ dla wartości poniżej 200 μS/cm <p>Pomiar całkowitej ilości rozpuszczonych ciał stałych:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Zakres: 0 do 30 000 ppm •Rozdzielczość: 0,1 ppm •Dokładność: 10% w zakresie 100-30 000 ppm <p>Czas odpowiedzi: 95% ostatecznego odczytu w mniej niż 5 sekund</p> <p>Tolerancja środowiskowa sondy: 0-80 °C</p> <p>Kompensacja temperatury: 0-35 °C</p> <p>Dokładność pomiaru temperatury: $\pm 0,5$ °C</p> <p>Obudowa wodoszczelna (do 1m głębokości do 30 minut), odporna na kurz, zabrudzenia i piasek: stopień ochrony IPX7</p> <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>

46	Bezprzewodowy czujnik tętna wysiłkowy (1 szt.)	<p>Czujnik mierzący tętno człowieka w uderzeniach na minutę. Umożliwiający dokonywanie pomiarów w ruchu, bez trzymania czujnika rękami. Masa: ok. 40 g Zakres czujnika: od 0 do 240 uderzeń na minutę Dokładność: ± 1 uderzenie na minutę Maksymalna częstotliwość próbkowania: co dwie sekundy.</p>
47	Bezprzewodowy czujnik tlenu (1 szt.)	<p>Zakres pomiarów: 0-100% stężenia O₂ (0-1.000.000 ppm) Rozdzielczość - 0,01% O₂ Dokładność: $\pm 1\%$ (przy stałej temperaturze i ciśnieniu); $\pm 5\%$ poza zakresem roboczym Dostępny jednocześnie pomiar temperatury w zakresie 0-40 °C i wilgotności powietrza (0-100%) Zakres ciśnienia: 0,7 – 1,3 atm Wymienny element pomiarowy wystarczający co najmniej na 2 lata prawidłowej eksploatacji Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
48	Bezprzewodowy spirometr (1 szt.)	<p>Czujnik do zastosowań szkolnych, umożliwiający dokonywanie pomiarów oddechowych, w tym natężenia przepływu powietrza, ciśnienia i objętości płuc. Powinien być dostarczony z trzema jednorazowymi ustnikami i trzema wymiennymi filtrami wstępnymi cząstek stałych. Minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Maksymalna częstotliwość próbkowania: 1 kHz •Maksymalne natężenie przepływu: ± 14 l/s •Rozdzielczość przepływu: 0,01 l/s •Objętość na oddech: 10 l •Rozdzielczość objętości: 0,04 l •Materiał filtra wstępnego: filtr mikrobiologiczny o niskim oporze przepływu •Standard filtracji krzyżowej: o najmniej normy ATS/ERS •Skuteczność usuwania zanieczyszczeń krzyżowych: 99,999% •Filtr wstępny powinien spełniać normy ATS dotyczące oporu powietrza: 0,845 mbar/L/s przy 14/L/s •Opór ustnika: nie więcej niż 0,2 mbar/L/s przy 12 l/s •Przestrzeń martwa filtra wstępnego: około 69 ml •Przestrzeń martwa ustnika: około 31 ml <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
49	Bezprzewodowy optyczny czujnik tlenu rozpuszczonego (1 szt.)	<p>Czujnik z sondą pasującą do standardowych otworów na czujniki o średnicy 12 mm w zamkniętych pojemnikach laboratoryjnych, umieszczoną na przewodzie o długości co najmniej 3 m (do badań w terenie), o parametrach pomiarowych co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres pomiaru tlenu rozpuszczonego – od 0 do 20 mg/l, od 0 do 200% nasycenia •dokładność z kalibracją użytkownika – $\pm 0,2$ mg/l lub 1% (w zależności od tego, która wartość jest większa) •dokładność fabryczna bez kalibracji – $\pm 0,5$ mg/l lub 3% (w zależności od tego, która wartość jest większa) •czas reakcji – 90% w ciągu 20 s •pomiar – Stężenie (mg/l), Nasycenie (%), O₂ gazowy (w powietrzu, jakościowo) (%), Temperatura (°C) •wodoszczelność czujnika – zanurzenie w wodzie do 3 m <p>Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).</p>
50	Interfejs bezprzewodowy do czujników przewodowych (5 szt.)	<p>Urządzenie kompatybilne z czujnikami przewodowymi. Wyposaża je w łączność Bluetooth, umożliwiającą bezprzewodowe połączenie z urządzeniem pomiarowym. Zasięg Bluetooth: do 30 m (bez przeszkód).</p>
51	Czujnik częstości oddechu (1 szt.)	<p>Zakres pomiarów: 5-60 oddechów na minutę Tryb odczytu: bieżący i średnia z 4 ostatnich oddechów Zestaw powinien zawierać co najmniej 10 masek na twarz i 10 zacisków pomiarowych Możliwość bezprzewodowego połączenia z urządzeniem pomiarowym bezpośrednio lub poprzez interfejs.</p>
52	Bezdotykowy czujnik temperatury (1 szt.)	<p>Czujnik dokonujący pomiaru na podstawie emitowanego przez obiekt promieniowania podczerwonego. Minimalne parametry: Zakres: -70°C to 380°C Dokładność: $\pm 0,5$ °C Czas reakcji: mniej niż 0,1 s. Maksymalna częstotliwość próbkowania: 200 Hz. Kąt widzenia: $\pm 35^\circ$ Możliwość bezprzewodowego połączenia z urządzeniem pomiarowym bezpośrednio lub poprzez interfejs.</p>
53	Akcesoria wiatromierza do czujnika pogody (1 szt.)	<p>Akcesoria do bezprzewodowego czujnika pogody, umożliwiające ustawienie urządzenia tak, by obracało się swobodnie w celu pomiaru kierunku wiatru. Zestaw powinien zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> •statyw •wiatrowskaz

Zestaw do kodowania i robotyki

54	Bezprzewodowe urządzenie nauki kodowania (15 szt.)	<p>Bezprzewodowe wieloczułnikowe urządzenie do nauki programowania. Posiada czujniki, których odczyty mogą być użyte jako dane wejściowe w programie komputerowym oraz urządzenia, które mogą wykonywać komendy takiego programu.</p> <p>Czujniki</p> <p>Czujnik światła</p> <ul style="list-style-type: none"> zakres długości fali: 400 nm - 700 nm przybliżony zakres pomiarów natężenia oświetlenia: 600 lx - 50,000 lx <p>Czujnik dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> przybliżony zakres pomiarów natężenia dźwięku: 70 dB - 100 dB <p>Czujnik pola magnetycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> zakres pomiarów indukcji magnetycznej: ± 50 gaussów <p>Czujnik przyspieszenia (akcelerometr)</p> <ul style="list-style-type: none"> pomiar wzdłuż co najmniej 2 osi, zakres: ± 8 g <p>Czujnik temperatury otoczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> zakres: -25 oC – 40 oC rozdzielczość: 0,05 oC Dokładność: 1 oC <p>Dwa przyciski chwilowe</p> <p>Urządzenia wykonawcze</p> <ul style="list-style-type: none"> głośnik o zakresie 10 Hz – 10 kHz kolorowa dioda LED (niezależne sterowanie kolorami R, G, B) tablica 5x5 jednobarwnych diod LED
55	Uchwyt do bezprzewodowego urządzenia nauki kodowania (15 szt.)	<p>Uchwyt pozwalający na stabilne umieszczenie w nim urządzenia do nauki programowania.</p> <p>Powinien posiadać rzep ułatwiający przymocowanie uchwytu do płaskiej powierzchni oraz pasek, do umieszczenia go na przykład na ramieniu.</p>
56	Pojazd do bezprzewodowego urządzenia nauki kodowania (15 szt.)	<p>Pojazd pozwalający na stabilne umieszczenie w nim urządzenia do nauki programowania, o właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> koła o niskim współczynniku tarcia osadzone na resorowanych osiach, magnes umieszczony na jednej z osi, pozwalający na odczyt prędkości pojazdu, przez znajdujący się w nim mikrokontroler, cztery szczeliny na opcjonalne obciążniki, gwintowany otwór do mocowania zderzaków, punkty wiązania sznurka z przodu i z tyłu.
57	Robot edukacyjny - zestaw z czujnikami, sterownikami do programowania z zestawami ćwiczeń (7 szt.)	<p>Robot edukacyjny z dwoma kołami napędowymi, którego ruchem można sterować poprzez kodowanie. Robot powinien być wyposażony co najmniej w następujące elementy:</p> <p>Dwa silniki krokowe o parametrach</p> <ul style="list-style-type: none"> pozwalają osiągnąć prędkość maksymalną robota nie mniejszą niż 0,4 m/s rozdzielczość – 0,75 stopnia/krok <p>Korpus do samodzielnego montażu, ze śrubokrętem i koniecznym osprzętem</p> <p>Kontroler</p> <ul style="list-style-type: none"> dwa porty zasilające: ±5 V DC; 0,7 A, z automatyczną identyfikacją podłączonych urządzeń dwa porty serwomechanizmów: obsługują serwomechanizmy standardowe i o ciągłej rotacji, posiadają wbudowany czujnik natężenia prądu do wykrywania obciążenia jeden port po podłączeniu czujników pomiarowych kontroler ma możliwość przesyłania danych z czujników do urządzenia sterującego, w celu wykorzystywania podczas wykonywania programu wbudowany akcelerometr wbudowany głośnik kontroler zasilany także podłączone do niego urządzenia, posiada akumulator ładowany przez USB zasilanie kontrolera i podłączonych do niego urządzeń z akumulatora ładowanego przez USB komunikacja z urządzeniem sterującym poprzez Bluetooth BLE lub USB urządzeniem sterującym może być komputer, tablet lub smartfon z oprogramowaniem posiadającym wbudowany wizualny (blokowy) język programowania możliwość programowania kontrolera w języku tekstowym zakodowany program może być wykonywany trybie on-line lub autonomicznie (zapisany w pamięci własnej kontrolera) <p>Ciąg dalszy</p> <p>Dodatkowe wyposażenie dołączone do robota powinno obejmować co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> moduł śledzenia linii moduł dalmierza chwytak dwa serwomechanizmy do chwytaka o parametrach -maksymalny moment obrotowy – w zakresie od 3,3 do 4,1 kg-cm -prąd na biegu jałowym – 8 mA -prąd roboczy bez obciążenia – 150 mA -prąd przeciążenia – 800 mA -rodzaj silnika – 3 biegunowy szczotkowy ferrytowy -zestaw kolorowych kubków dopasowanych do chwytaka -taśma do wyznaczania toru robota podczas procesu śledzenia linii
		<p>Zestaw do badania i programowania warunków wzrostu roślin w modelu szklarni, zawierający co najmniej:</p> <p>Plastikowy model szklarni, z pokrywą umożliwiającą zamontowanie czujników i urządzeń wykonawczych o pojemności co najmniej 3,3 litra (bez pokrywy) i 4,3 litra (z pokrywą), z następującymi akcesoriami:</p> <ul style="list-style-type: none"> korki lub inne akcesoria umożliwiające zamontowanie co najmniej 5 typowych sond temperatury, pH, CO2 plastikowa strzykawka 20 cm3 z podziałką z dołączoną rurką oraz złączem <p>Kontroler</p> <ul style="list-style-type: none"> dwa porty zasilające: ±5 V DC; 0,7 A, z automatyczną identyfikacją podłączonych urządzeń dwa porty serwomechanizmów: obsługują serwomechanizmy standardowe i o ciągłej rotacji, posiadają wbudowany czujnik natężenia prądu do wykrywania obciążenia jeden port po podłączeniu czujników pomiarowych kontroler ma możliwość przesyłania danych z czujników do urządzenia sterującego, w celu wykorzystywania podczas wykonywania programu wbudowany akcelerometr wbudowany głośnik kontroler zasilany także podłączone do niego urządzenia, posiada akumulator ładowany przez USB zasilanie kontrolera i podłączonych do niego urządzeń z akumulatora ładowanego przez USB

58	Zestaw do badania zjawisk biologicznych i ekologicznych do zaprojektowania, zbudowania i zaprogramowania własnej szklarni (7 szt.)	<p>komunikacja z urządzeniem sterującym poprzez Bluetooth BLE lub USB</p> <ul style="list-style-type: none"> •urządzeniem sterującym może być komputer, tablet lub smartfon z oprogramowaniem posiadającym wbudowany wizualny (bloczkowy) język programowania •możliwość programowania kontrolera w języku tekstowym •zakodowany program może być wykonywany trybie on-line lub autonomicznie (zapisany w pamięci własnej kontrolera) <p>Czujnik parametrów w szklarni podający temperaturę otoczenia, natężenie światła, wilgotność gleby i wilgotność powietrza, o parametrach co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres czujnika światła – światło widzialne (400 nm do 700 nm) •czułość czujnika światła – od ok. 600 lx do ok. 50 000 lx (bez kalibracji) •format informacji o natężeniu światła – od 0% do 100% odczytu maksymalnego •zakres pomiaru temperatury otoczenia – -40°C do 80°C •dokładność pomiaru temperatury otoczenia – ±0,5°C •rozdzielczość pomiaru temperatury otoczenia – 0,01°C <p><i>Ciąg dalszy obok.</i></p> <hr/> <p>Ciąg dalszy:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zakres pomiaru wilgotności powietrza – 0 do 95% bez kondensacji •dokładność pomiaru wilgotności powietrza – ±3% •rozdzielczość pomiaru wilgotności powietrza – ±0,02% •moc modułu czujnika temperatury, światła i wilgotności powietrza – 0,98 mA przy napięciu 3,3 V DC •zakres pomiaru wilgotności gleby – Od 0% do 45% •dokładność pomiaru wilgotności gleby – ±5% •rozdzielczość pomiaru wilgotności gleby – 0,1% •moc modułu czujnika wilgotności gleby – 3 mA przy napięciu 5 V DC •długość przewodu sondy czujnika wilgotności gleby – 2 m <p>Wentylator USB</p> <ul style="list-style-type: none"> •prędkość obrotów wentylatora – 5000 ±10% obr./min. •napięcie – 5 V •natężenie pobieranego prądu – 0,1 A •przepływ powietrza – 100 l/min •temperatura pracy – Od -10 do 65 °C •żywość – co najmniej 40 000 godzin przy 25 °C •średnica wylotu – około 28 mm •długość kabla USB – co najmniej 20 cm •wymiar – około 40 x 40 x 10 mm <p>Pompa wodna USB (zanurzeniowa) o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> •napięcie zasilające – 5 V •moc znamionowa – 3 W •wydajność – 80 l/h •silnik pompy – izolowany magnetycznie <hr/> <p>Ciąg dalszy:</p> <p>Lampa do wzrostu roślin zawierająca co najmniej 4 równomiernie rozmieszczone czerwone i niebieskie diody LED o niezależnie regulowanej komputerowo jasności, z zasilaczem i kablem zasilającym, o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> •długość fali pików czerwonych diod LED – 660 nm •długość fali pików niebieskich diod LED – 445 nm •moc maksymalna czerwonych diod LED – 1 W •moc maksymalna niebieskich diod LED – 3 W •zasilacz – 5 V, 2 A •długość kabla zasilającego – 3 m <p>Płytki zasilająca, dwukanałowa, kompatybilna z kontrolerem:</p> <ul style="list-style-type: none"> •złącze do kontrolera – 16” 8-pinowy kabel zasilający •kanały – dwa, niezależnie sterowane •liczba połączeń wyjściowych – 6 (2 niezależnie sterowane zestawy z 3 rodzajami złączy) •rodzaje złączy dla każdego kanału – 0,025” kwadratowy słupek na piny, zacisk śrubowy, USB •prąd na każdy kanał wyjściowy – 0,7A •napięcie – 5V •wymiar – około 3,5 x 6 cm <p>Akcesoria do zestawu szklarni, co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> •korek do pokrywy szklarni z jednym otworem na rurkę wodną •rurka wodna 3/8” do pompy, o długości co najmniej 60 cm •korki ze złączkami karbowanymi (co najmniej 3 szt.) •rurka 1/4” do podłączenia dysz nawadniających, o długości co najmniej 60 cm •złącza do rurek typu „T” (co najmniej 3 szt.) •dysze nawadniające 2 GPH (co najmniej 3 szt.) •opaski na rzepy do mocowania rurek (co najmniej 5 szt.)
		<p>Zestaw składający się z kontrolera, czujników, sterowników i akcesoriów, umożliwiający wykonanie sterowanych komputerowo modeli różnych urządzeń domowych i inżynierskich, zawierający co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> •kontroler -dwa porty zasilające: ±5 V DC; 0,7 A, z automatyczną identyfikacją podłączonych urządzeń -dwa porty serwo mechanizmów: obsługują serwo mechanizmy standardowe i o ciągłej rotacji, posiadają wbudowany czujnik natężenia prądu do wykrywania obciążenia -jeden port po podłączeniu czujników pomiarowych -kontroler ma możliwość przesyłania danych z czujników do urządzenia sterującego, w celu wykorzystywania podczas wykonywania programu -wbudowany akcelerometr -wbudowany głośnik -kontroler zasilany także podłączone do niego urządzenia, posiada akumulator ładowany przez USB -zasilanie kontrolera i podłączonych do niego urządzeń z akumulatora ładowanego przez USB -komunikacja z urządzeniem sterującym poprzez Bluetooth BLE lub USB -urządzeniem sterującym może być komputer, tablet lub smartfon z oprogramowaniem posiadającym wbudowany wizualny (bloczkowy) język programowania -możliwość programowania kontrolera w języku tekstowym -zakodowany program może być wykonywany trybie on-line lub autonomicznie (zapisany w pamięci własnej kontrolera) •beprzewodowe wieloczujnikowe urządzenie do nauki programowania o parametrach: -Czujnik światła: ☑zakres długości fali: 400 nm - 700 nm ☑przybliżony zakres pomiarów natężenia oświetlenia: 600 lx - 50,000 lx

59	Zestaw inżynierski czujników i sterowników do projektowania, budowania i badania modeli i urządzeń sterowanych komputerowo (7 szt.)	<p>-Czujnik dźwięku @przybliżony zakres pomiarów natężenia dźwięku: 70 dB - 100 dB -Czujnik pola magnetycznego @zakres pomiarów indukcji magnetycznej: ± 50 gausów -Czujnik przyspieszenia (akcelerometr) @pomiar wzdłuż co najmniej 2 osi, @zakres: ± 8 g <i>Ciąg dalszy obok.</i></p> <hr/> <p>Dalszy ciąg: -Czujnik temperatury otoczenia @zakres: -25 oC – 40 oC @rozdzielczość: 0,05 oC @Dokładność: 1 oC -Dwa przyciski chwilowe -głośnik o zakresie 10 Hz – 10 kHz -kolorowa dioda LED (niezależne sterowanie kolorami R, G, B) -tablica 5x5 jednobarwnych diod LED</p> <ul style="list-style-type: none"> •serwomotor -napięcie robocze – od 4,8 V do 6,0 V -maksymalny moment obrotowy – od 3,3 do 4,1 kg·cm -pobór prądu w stanie spoczynku – 8 mA -pobór prądu roboczego bez obciążenia – 150 mA -pobór prądu podczas pracy – 800 mA -wymiały – około 40 x 20 x 37 mm -masa – około 45 g -rodzaj silnika – trójbiegunowy szczotkowy z rdzeniem ferrytowym -materiał przekładni – nylon -wał wyjściowy wielowypustowy – 24 zęby •silnik krokowy szybki -napięcie – 5 V -przewód połączeniowy – 8-pinowa wtyczka montażowa RJ45 -masa – około 70 g -rozdzielczość – 0,75 stopnia/krok -otwory gwintowane złącza – 6-32 -maksymalna prędkość obrotowa – 2 obr/s -wielowypust – 24 zęby <hr/> <p>Dalszy ciąg: •wentylator USB -prędkość obrotów wentylatora – 5000 ±10% obr./min. -napięcie – 5 V -natężenie pobieranego prądu – 0,1 A -przepływ powietrza – 100 l/min -temperatura pracy – Od -10 do 65 °C -żywność – co najmniej 40 000 godzin przy 25 °C -średnica wylotu – około 28 mm -długość kabla USB – co najmniej 20 cm -wymiały – około 40 x 40 x 10 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> •żarówki w oprawkach (2 szt.) •uchwyt (stojak) do silnika, pozwalający skonstruować np. otwieracz do drzwi lub procę na gumki •płytki zasilająca, dwukanałowa, kompatybilna z kontrolerem, -złącze do kontrolera – 16” 8-pinowy kabel zasilający -kanały – dwa, niezależnie sterowane -liczba połączeń wyjściowych – 6 (2 niezależnie sterowane zestawy z 3 rodzajami złączy) -rodzaje złącz dla każdego kanału – 0,025” kwadratowy słupek na piny, zacisk śrubowy, USB -prąd na każdy kanał wyjściowy – 0,7A -napięcie – 5V -wymiały – około 3,5 x 6 cm <ul style="list-style-type: none"> •mały magnes •koło pasowe •przewody elektryczne •gumki recepturki •spinacze biurkowe do serwowatorów •śruby i nakrętki montażowe do silników •papierowe szablony domu i miernika analogowego •śrubokręt krzyżakowy
----	---	---