

OSS.271.5.2023

Załącznik nr 1 do SWZ

Dostawa sprzętu IT do gminnej pracowni komputerowej w ramach realizacji Konkursu Grantowego miniPAKT - gminne pracownie komputerowe Oś V. Rozwój cyfrowy JST oraz wzmocnienie cyfrowej odporności na zagrożenia - REACT-EU Działanie 5.1 Rozwój cyfrowy JST oraz wzmocnienie cyfrowej odporności na zagrożenia Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014 – 2020

### Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

Przedmiot zamówienia jest podzielony na 2 części:

Część I: dostawa 30 sztuk sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem, zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia,

Część II: dostawa 2 zestawów mikrokontrolerów i mikrokomputerów, 10 zestawów do programowania robotów, 15 zestawów do nauki programowania dla dzieci, 1 zestaw do robotyki i inne komponenty robotyczne kompatybilne z zakupionym sprzętem.

1. Dostarczony sprzęt musi być wyposażony w instrukcję obsługi, sterowniki, okablowanie oraz towarzyszące oprogramowanie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania urządzeń (uzyskania pełnej funkcjonalności wskazanej w Szczegółowym Opisie Przedmiotu Zamówienia).

2. Dostarczony sprzęt musi posiadać wszystkie wymagane prawem krajowym i unijnym dokumenty dopuszczające je do użytku na terenie Polski, musi pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych producenta obejmujących również rynek Unii Europejskiej, zapewniających w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych.

3. Warunki gwarancji:

Zamawiający wymaga udzielenia gwarancji na dostarczone przez Wykonawcę urządzenia komputerowe, według poniższych zasad:

a) bieg gwarancji rozpoczyna się z dniem podpisania protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia; wzór tego protokołu zawiera załącznik nr 3 do projektu umowy;

b) wymiana urządzenia lub jego podzespołów w okresie gwarancji na nowe nastąpi w przypadku istotnej ich awarii; za istotną awarię przyjmuje się każde uszkodzenie uniemożliwiające funkcjonowanie sprzętu; w przypadku wymiany uszkodzonego urządzenia albo jego podzespołu na nowe obowiązywać będą warunki gwarancji wynikające ze złożonej oferty; Wykonawca dokona dostawy nowego urządzenia albo jego podzespołu w terminie nie dłuższym niż 14 dni.

Szczegółowy opis		
W ofercie należy podać nazwę producenta, typ i model. Jeśli na stronie internetowej producenta nie jest dostępna pełna oferta modeli sprzętu wraz z jego konfiguracją, do oferty należy dołączyć katalog producenta zaoferowanego produktu umożliwiający weryfikację oferty pod kątem zgodności z wymaganiami Zamawiającego.		
Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia reżimu gwarancyjnego producenta oraz dostarczonej konfiguracji na dedykowanej stronie internetowej producenta sprzętu.		
<b>Część I postępowania 30 sztuk sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem</b>		
Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne komputerów
1.	Procesor	Procesor klasy x86 zaprojektowany do pracy w komputerach przenośnych, zapewniający wydajność całego oferowanego laptopa Overall Rating min 1400. pkt w teście SYSmark® 25
2.	Pamięć operacyjna RAM	Min 16GB

3.	Parametry pamięci masowej	Min 512GB SSD
4.	Wyposażenie multimedialne	Wbudowana karta dźwiękowa zgodna z HD Audio, wbudowane głośniki stereo, wbudowane mikrofony, wbudowana kamera internetowa.
5.	Zgodność z systemami operacyjnymi	Oferowany model komputera musi poprawnie współpracować z zamawianym systemem operacyjnym, dysponować kompletem sterowników kompatybilnych z systemem i spełniać minimalne wymagania dla danego systemu.
6.	Ekran	Przekątna matrycy od 15" do 17,3", rozdzielczość: FHD 1920x1080, jasność min. 250 nits, wykonana w technologii IPS lub mini-LED lub OLED lub QLED.
7.	Interfejsy / Komunikacja	Min. 3 porty USB typu A z czego min. 2xUSB 3.2, złącze słuchawek mini jack, wyjście HDMI, czytnik kart multimedialnych SD.
8.	Karta sieciowa WLAN	Wbudowana karta sieciowa Ethernet 1Gbit, Wbudowana karta sieciowa Wi-fi 5 lub Wi-fi 6, Bluetooth 5.0 lub nowszy standard
9.	Klawiatura	Klawiatura, układ US, odporna na zalanie. Klawiatura z wydzielonym blokiem numerycznym.
10.	Wbudowany akumulator	Pozwalający na nieprzerwaną pracę urządzenia przez min. 6 godzin.
11.	Zasilacz	Zasilacz zewnętrzny z wtyczką EU
12.	System operacyjny	Microsoft Windows 11 Pro 64 bit PL zainstalowany fabrycznie na dostarczonym komputerze przez producenta sprzętu lub system równoważny.

## Część II postępowania

### 2 zestawy mikrokontrolerów i mikrokomputerów

Pakiet ma umożliwiać pracę minimum 15 uczniów oraz nauczyciela. Każdy komplet powinien zawierać przynajmniej:

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	6 płytek prototypowych Arduino 101 lub odpowiedników	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontroler Intel Curie (32 bit)</li> <li>– Napięcie operacyjne 3.3V</li> <li>– Poziomy logiczne w zakresie do 5V</li> <li>– Napięcie wejściowe min. 7-12 V (limit 7-17V)</li> <li>– 14 pinów cyfrowych we/wy (w tym przynajmniej 4 z możliwością wyjścia PWM)</li> <li>– 6 pinów wejściowych analogowych</li> <li>– Prąd na pin I/O – 20 mA</li> <li>– Pamięć Flash: 196 kB</li> <li>– Pamięć SRAM: 24 kB</li> <li>– Taktowanie zegara: 32 MHz</li> <li>– Port komunikacyjny USB do połączenia z komputerem i/lub do zasilania</li> <li>– Port zasilania na wtyk 2,1 mm</li> <li>– Złącze ICSP</li> <li>– Przyciski Reset i Master Reset na płycie głównej</li> <li>– Zintegrowana komunikacja bezprzewodowa Bluetooth (antena na płycie głównej)</li> <li>– Zintegrowany 6-osiowy akcelerometr / żyroskop</li> <li>– Wymiary i format zgodny ze standardem Arduino (68,6 mm dł. / 53,4 mm / szer.)</li> <li>– Możliwość aktualizacji firmware</li> </ul>
2.	6 płytek typu „shield”	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Miejsce na wklejenie płytki prototypowej</li> <li>– Przycisk reset</li> </ul>

	umożliwiających podłączenie do płytek z zestawu i do płytek typu Arduino UNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Powielone złącza Analogowe i cyfrowe z rozszerzanej płytki, opisy złącz zgodne z opisami na płycie głównej</li> <li>– Dodatkowe złącze (3pin) z wyprowadzeniem na jeden pin analogowy + masa i zasilanie np. do podłączenia czujnika</li> <li>– Złącze I2C</li> <li>– Dodatkowe dwa złącza (3 pin) z wyprowadzeniem na dwa oddzielne piny cyfrowe</li> <li>– Złącze głośnika (jack lub podobne)</li> <li>– Złącze na kartę microSD, połączone z 4 pinami cyfrowymi.</li> </ul>
3.	Przynajmniej 10 uniwersalnych płytek prototypowych o wymiarach pasujących do płytek „shield” Pakiet elementów elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Min. 70 diod LED 5mm (min. 3 kolory, np. czerwone / zielone / żółte)</li> <li>– Min. 40 diod LED 10mm (w różnych kolorach)</li> <li>– Rezystory <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 sztuk 220 <math>\Omega</math> <math>\frac{1}{4}</math> W</li> <li>• 10 sztuk 680 <math>\Omega</math></li> <li>• 10 sztuk 470 <math>\Omega</math></li> <li>• 10 sztuk 1.2 K<math>\Omega</math></li> <li>• 10 sztuk 10 K<math>\Omega</math> <math>\frac{1}{4}</math> W</li> <li>• 30 sztuk 1M<math>\Omega</math></li> <li>• 20 szt. potencjometrów 10 K<math>\Omega</math></li> </ul> </li> <li>– 10 szt. kondensatorów 100<math>\mu</math>F</li> <li>– 10 szt. fotorezystorów</li> <li>– 10 szt. piezo</li> <li>– 10 szt. przycisków 12mm</li> <li>– 2 szt. diod zenera</li> </ul>
4.	Pakiet modułów typu P&P, umożliwiających szybkie podłączenie do złącz 3-pin na płytce „shield”	<p>Matryca IR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Joystick</li> <li>– 6 modułów typu czujnik światła</li> <li>– 6 modułów z przyciskiem</li> <li>– 2 moduły z czujnikiem przechyłu</li> <li>– Moduł LED</li> </ul>
5.	Efektory	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Głośnik 8<math>\Omega</math></li> <li>– min. 6 serwomechanizmów w standardzie micro</li> <li>– min. 6 serwomechanizmów o pracy ciągłej 360°</li> </ul>
6.	Pakiet baterii z pojemnikami na baterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 6 x Baterie 9V</li> <li>– 48 x Baterie 1,5 V AA</li> <li>– 6 pojemników na 4 x AA</li> <li>– 3 pojemniki na 8 x AA</li> </ul>
7.		<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 szt. wtyczka jack do podłączenia głośnika do płytki typu „shield”</li> <li>– 1 szt. kamery typu Webcam (interfejs USB)</li> <li>– 1 szt. karty microSD 4GB z adapterem SD</li> <li>– Kable USB do połączenia płytek prototypowych (min. 6 sztuk)</li> </ul>
8.	Kable połączeniowe min. 2 różne długości	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Min. 190 szt. z końcówkami męskimi</li> <li>– Min. 30 szt. z końcówkami żeńskimi</li> </ul>
9.	Kable do modułów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– min 6 szt. o dł. 20 cm</li> <li>– min 6 szt. o dł. 50 cm</li> </ul>
10.	Kable z krokodylkami	<ul style="list-style-type: none"> <li>– czerwone i czarne, po 3 sztuki w każdym kolorze</li> </ul>

11.	Kable ze złączami do baterii 9V	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 6 szt. z wtyczką do zasilania płytki</li> <li>– 6 szt. z wolnymi kabelkami</li> </ul>
12.	Części konstrukcyjne do realizacji przynajmniej 10 różnych projektów edukacyjnych (opisanych w materiałach)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– elementy MDF w workach strunowych z oznaczeniem ćwiczenia, do którego są wykorzystywane</li> <li>– możliwość wielokrotnego montażu / demontażu bez korzystania z narzędzi</li> <li>– 1 stalowa kulka</li> <li>– 1 piłka ping-pongowa</li> <li>– 4 koła</li> </ul>
13.		Zamykane pudełka do przechowywania podzespołów (6 sztuk), tacka do sortowania elementów, zamykane pudełko z przegródkami, duża skrzynia do przechowywania całości zestawu Wszystkie elementy składowe pakietu posiadają deklarację zgodności CE (Conformité Européenne).
14.	<p>Wraz z zestawem dostarczany jest kod aktywacyjny do pakietu dydaktycznego dla nauczycieli i uczniów. Pakiet w trybie e-learning, ze zintegrowanym środowiskiem programistycznym. Pakiet powinien zawierać następujące moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie w programowanie</li> <li>– Wprowadzenie w system Arduino i sygnały cyfrowe</li> <li>– Sygnały analogowe i komunikacja szeregową</li> <li>– Wprowadzenie do robotyki (zasilane, napęd)</li> </ul> <p>Komunikacja bezprzewodowa BT oraz czujniki - tworzenie prostych gier komputerowych i kontrolerów do gier</p> <p>Każdy moduł składa się z 5-6 ćwiczeń wprowadzających i – średnio – 5 ćwiczeń projektowych, dających razem minimum 40 godzin zajęć, w tym min. 25 godzin lekcji i minimum 15 godzin pracy z projektami.</p> <p>Do tego pakiet materiałów dodatkowych oraz narzędzia dla nauczycieli do zarządzania przebiegiem zajęć. Po zakończeniu cyklu zajęć nauczyciel ma możliwość wydrukowania dla uczniów certyfikatów zakończenia programu, wystawionych przez producenta (Arduino).</p> <p>Wymagania sprzętowe:</p> <p>Żeby wykorzystać pakiet dydaktyczny i móc programować płytki zawarte w zestawie należy upewnić się, że praca będzie przebiegać na komputerach wyposażonych w sprawny port USB. Obsługiwane systemy operacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Windows XP lub nowszy</li> <li>– MacOS 10.5 lub nowszy</li> <li>– Linux</li> </ul> <p>Praca uczniów w grupach 1-2 osobowych</p>	
15.	Podstawowe minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności	<p><b>I.</b> Zestaw powinien pozwalać na zrealizowanie zajęć opisanych w materiałach dydaktycznych</p> <p><b>II.</b> Materiały dydaktyczne w języku polskim:</p> <p><b>III.</b> Pakiet podzielony na moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie w programowanie</li> <li>– Wprowadzenie w system i sygnały cyfrowe</li> <li>– Sygnały analogowe i komunikacja szeregową</li> <li>– Wprowadzenie do robotyki (zasilane, napęd)</li> <li>– Komunikacja bezprzewodowa BT oraz czujniki; programowanie gier</li> </ul> <p><b>IV.</b> Każdy moduł składa się z minimum 5 wprowadzających i minimum 4 ćwiczeń projektowych, dających razem minimum 40 godzin zajęć, w tym min. 25 godzin lekcji i minimum 15 godzin pracy z projektami.</p>

		<p>V. Składnikiem pakietu powinny być również materiały dodatkowe (podstawy elektroniki cyfrowej, opisy komponentów zawartych w zestawie, dokumentacja języka programowania) oraz narzędzia dla nauczycieli do zarządzania przebiegiem zajęć. Po zakończeniu cyklu zajęć nauczyciel powinien mieć możliwość wydrukowania dla uczniów certyfikatów zakończenia programu, wystawionych przez producenta rozwiązania.</p>
<p><b>10 zestawów do programowania robotów</b></p>		
<p>Liczba części w zestawie: przynajmniej 1200 + min 100 zapasowych części zamiennych w osobnym worku</p>		
Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	Sterownik robota	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procesor 32 bit, 100 MHz M4 320kB RAM, 1M pamięci Flash</li> <li>– 32 MB pamięci na programy i pliki</li> <li>– zasilanie przy pomocy dedykowanego akumulatora 2100mAh / 7,3 V (ładowanie w sterowniku przy użyciu kabla microUSB, diodowy wskaźnik naładowania, demontowalny bez użycia narzędzi)</li> <li>– 6 portów do podłączenia efektorów i czujników, praca z szybkością 100 Hz (w tym 2 porty “high speed” 115 kbps)</li> <li>– programowalny wyświetlacz diodowy matrycowy 5 x 5</li> <li>– wbudowany głośnik (jakość dźwięku 12 bit / 16KHz mono)</li> <li>– interfejs 3-przyciskowy (włączenie/wyłączenie sterownika, nawigacja po wewnętrznym menu, programowalne podświetlenie RGB włącznika)</li> <li>– oprogramowanie układowe oparte o język MicroPython</li> <li>– port microUSB do połączenia z komputerem i ładowania akumulatora,</li> <li>– kabel microUSB - USB A w zestawie</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania dedykowanych serwomotorów i czujników (odpowiednik Plug&amp;Play)</li> <li>– wbudowany sensor żyroskopowy (6 osi) - akcelerometr 3-osiowy, żyroskop 3-osiowy, możliwość rozpoznawania gestów</li> <li>– pełna obudowa z bezpiecznymi złączami, uniemożliwiająca bezpośrednią ingerencję w płytę główną o styki w złączach.</li> <li>– Komunikacja USB lub BT <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w trybach BT 4.2 BTC i 4.2 BLE (Low-energy)</li> <li>• dedykowany przycisk do uruchamiania/wyłączania komunikacji BT z podświetleniem komunikującym stan (włączony/wyłączony, podłączony, brak zasięgu)</li> </ul> </li> </ul>
2.	Serwomotor duży – dwie sztuki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– maks prędkość obrotowa: 175 obr./min +/- 15%</li> <li>– napięcie pracy: 5-9V</li> <li>– parametry: 0 Ncm / 175 RPM / 135 mA; 8 Ncm / 135 RPM / 430 mA; 25 Ncm / 0 RPM / 1400 mA (dla napięcia 7,2 V)</li> <li>– aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz</li> <li>– dokładność pozycjonowania i pomiaru ≤ +/- 3 stopnie</li> <li>– dostęp do wału po obu stronach obudowy</li> <li>– otwory konstrukcyjne na wale i na wszystkich ścianach obudowy</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu</li> <li>– długość przewodu: min. 250 mm</li> </ul>
3.	Serwomotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– maks prędkość obrotowa: 185 obr./min +/- 15%</li> </ul>

	średni - dwie sztuki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– napięcie pracy: 5-9V</li> <li>– parametry: 0 Ncm / 185 RPM / 110 mA; 3,5 Ncm / 135 RPM / 280 mA; 18 Ncm / 0 RPM / 800 mA (dla napięcia 7,2 V)</li> <li>– aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz</li> <li>– dokładność pozycjonowania i pomiaru <math>\leq \pm 3</math> stopnie</li> <li>– dostęp do wału po obu stronach obudowy</li> <li>– otwory konstrukcyjne na wale i na czterech ścianach obudowy</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu</li> <li>– długość przewodu: min. 250 mm</li> </ul>
4.	Ultradźwiękowy czujnik odległości	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasięg od 50 do 2000 mm (dokładność pomiaru do <math>\pm 15</math> mm)</li> <li>– pomiar “szybki”: zasięg 50-300 mm (dokładność pomiaru <math>\pm 15</math> mm)</li> <li>– pole widzenia: ok. 35 stopni</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– programowalne podświetlenie 4-segmentowe, LED, kolor biały (4000K), programowana jasność: 100 poziomów</li> <li>– możliwość demontażu tylnej części czujnika pozwala na dostęp do użytej magistrali danych i tworzenie np. własnych czujników</li> <li>– długość przewodu: min. 250 mm</li> </ul>
5.	Czujnik dotyku / siły nacisku	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tryb pracy “dotyk” - aktywacja w zakresie 0-2 mm, minimalna siła aktywacji 0,5-1,0 N (<math>\pm 10\%</math>), wykrywanie “gestów” (pojedyncze dotknięcie, szybkie dotknięcie, stały nacisk)</li> <li>– Tryb pracy “nacisk”: aktywacja w zakresie 2-8 mm, siła 2,5-10 N, pomiar z dokładnością <math>\pm 0,65</math>N</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– długość przewodu: min. 250 mm</li> </ul>
6.	Czujnik koloru / światła – dwie sztuki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tryb rozpoznawania kolorów (biały / niebieski / czarny / zielony / żółty / czerwony / błękit / jasny fiolet / brak obiektu) lub w trybie RGB / HSV (wsparcie na poziomie firmware)</li> <li>– tryb: pomiar światła odbitego: 0-100% (wbudowane podświetlenie)</li> <li>– tryb: pomiar natężenia światła otoczenia 0-100%</li> <li>– możliwość pracy jako biała lampka LED (3 sterowane diody, 100 poziomów jasności, kolor biały 4000K)</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– długość przewodu: min. 250 mm</li> </ul>
7.	Zestaw w dedykowanej skrzynce plastikowej do sortowania części, konstrukcja pokrywy (specjalne zagłębienia) umożliwia stabilne ustawianie kilku skrzynek na sobie. W pakiecie naklejki do oznakowania. Wkładka z listą wszystkich elementów z propozycją sortowania oraz szablonem ułatwiającym mierzenie części.	
8.	Części konstrukcyjne	koła zębate (minimum 9 rozmiarów), koła z oponami (minimum 4 komplety o różnych rozmiarach), zębátky – minimum 3 różne typy, belki konstrukcyjne, elementy łączące, osie krzyżowe o różnej długości (przynajmniej 9 różnych typów). Montaż nie wymaga korzystania z narzędzi.
9.	Zestaw zgodny z następującymi normami i dyrektywami:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 2009/48/EC</li> <li>– Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH)</li> <li>– Directive 2011/65/EU (RoHS)</li> <li>– Directive 2014/30/EU (EMC)</li> <li>– Directive 94/62/EC</li> <li>– EN 71-1:2014 +A1:2018</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– EN 71-2:2011+A1:2014</li> <li>– EN 71-3:2013+A3:2018</li> <li>– EN 50581:2012</li> <li>– EN 62115:2005+A2:2011+A11:2012+A12:2015</li> <li>– EN 55014-1:2007+A1:2009+A2:2011</li> <li>– EN 55014-2:1997+A1:2002+A2:2008</li> </ul>
10.	Dedykowane środowisko graficzne w polskiej wersji językowej, oparte na języku Scratch, ze zintegrowanymi materiałami dydaktycznymi:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Samouczek ułatwiający rozpoczęcie pracy z zestawem</li> <li>– Min. 30 pełnowymiarowych scenariuszy lekcji</li> <li>– Min. 30 instrukcji budowy różnych urządzeń i elementów</li> <li>– narzędzia samooceny dla uczniów</li> </ul>
11.	Aplikacja kompatybilna z:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– środowisko Win10 (wersja 1803 lub nowsza)</li> <li>– macOS (10.14 lub nowszy)</li> <li>– iOS 11 lub nowszy</li> <li>– Android 7.0 lub nowszy</li> <li>– Chromebook z Android 7.0 lub nowszym (dostęp do Google Play)</li> <li>– Do działania wymagane: BT 4.0 oraz 4GB RAM (3GB dla Andorida), minimum 10'' ekran (android), szczegóły na stronie producenta.</li> </ul>
12.	Dodatkowe:	<p>Dedykowana linia telefoniczna pomocy technicznej (g. 8-16, dni powszednie, język polski)</p> <p>Możliwość przeprowadzenia szkoleń przez trenerów certyfikowanych przez producenta sprzętu</p>
13.	Podstawowe minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności	<p>I. Zestaw powinien posiadać instrukcje i pozwalać na zbudowanie (bez wykorzystania narzędzi) następujących konstrukcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kołowej platformy mobilnej z modułami dla poszczególnych czujników (w dwóch wersjach, z 3 i 4 silnikami i z wykorzystaniem przynajmniej jednego czujnika koloru / światła)</li> <li>– sortera</li> <li>– robota krocącego</li> <li>– ramienia o min. 3 stopniach swobody</li> <li>– robota krocącego na 4 kończynach</li> <li>– minimum 30 instrukcji robotów i urządzeń</li> <li>– pełna obudowa z bezpiecznymi złączami, uniemożliwiająca bezpośrednią ingerencję w płytę główną o styki w złączach.</li> </ul> <p>II. Materiały dydaktyczne w polskiej wersji językowej :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– do podstaw nauki programowania robota w języku tekstowych (przynajmniej Python)</li> <li>– omówienie podstawowych struktur</li> <li>– minimum 9 rozdziałów, każdy wspierający nauczyciela w przeprowadzeniu zajęć rozwijających inne umiejętności programistyczne</li> <li>– do podstaw nauki programowania robota w języku graficznym (typu LabView, Scratch, Blockly) minimum 6 modułów, każdy wspierający nauczyciela w przeprowadzeniu zajęć rozwijających inne umiejętności programistyczne i konstrukcyjne</li> </ul> <p>I. Udział w konkursie</p>

		Zestaw powinien umożliwić udział w międzynarodowym konkursie robotycznym, realizowanym w trybie: zawody regionalne, finały krajowe, zawody międzynarodowe.
<b>15 zestawów do nauki programowania dla dzieci</b>		
Liczba części w zestawie: przynajmniej 400 (w tym zapasowe części zamienne, spakowane oddzielnie)		
Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	Sterownik robota	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasilanie przy pomocy dedykowanego akumulatora 600mAh / 7,3 V (ładowanie w sterowniku przy użyciu kabla microUSB, diodowy wskaźnik naładowania, demontowalny bez użycia narzędzi)</li> <li>– 2 portów do podłączenia efektorów i czujników, praca z szybkością 100 Hz</li> <li>– interfejs 1-przyciskowy (włączenie/wyłączenie sterownika)</li> <li>– oprogramowanie układowe oparte o język MicroPython</li> <li>– port microUSB do połączenia z komputerem i ładowania akumulatora,</li> <li>– kabel microUSB - USB A w zestawie</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania dedykowanych serwowmotorów i czujników (odpowiednik Plug&amp;Play)</li> <li>– wbudowany sensor żyroskopowy (6 osi) - akcelerometr 3-osiowy, żyroskop 3-osiowy, możliwość rozpoznawania gestów</li> <li>– pełna obudowa z bezpiecznymi złączami, uniemożliwiająca bezpośrednią ingerencję w płytę główną o styki w złączach.</li> <li>– Komunikacja USB lub BT <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w trybach BT 4.2 BTC i 4.2 BLE (Low-energy)</li> </ul> </li> </ul>
2.	Mały silnik – dwie sztuki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– napięcie pracy: 5-9V</li> <li>– aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz</li> <li>– dokładność pozycjonowania i pomiaru <math>\leq \pm 3</math> stopnie</li> <li>– otwory konstrukcyjne na wale i na 5 ścianach obudowy</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu</li> <li>– długość przewodu: min 250 mm</li> </ul>
3.	Programowalny wyświetlacz diodowy matrycowy 3 x 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 9 pikseli, każdy w jednym z 10 kolorów</li> <li>– 10 poziomów jasności dla piksela</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– długość przewodu: min 250 mm</li> </ul>
4.	Czujnik koloru / światła – 1 sztuka	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tryb rozpoznawania kolorów (biały / niebieski / czarny / zielony / żółty / czerwony / błękit / jasny fiolet / brak obiektu) lub w trybie RGB / HSV (wsparcie na poziomie firmware)</li> <li>– tryb: pomiar światła odbitego: 0-100% (wbudowane podświetlenie)</li> <li>– tryb: pomiar natężenia światła otoczenia 0-100%</li> <li>– możliwość pracy jako biała lampka LED (3 sterowane diody, 100 poziomów jasności, kolor biały 4000K)</li> <li>– mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota</li> <li>– długość przewodu: min 250 mm</li> </ul>
5.	Zestaw w dedykowanej skrzynce plastikowej do sortowania części, konstrukcja pokrywy (specjalne zagłębienia) umożliwia stabilne ustawianie kilku skrzynek na sobie. W pakiecie naklejki do oznakowania. Wkładka z listą wszystkich elementów z propozycją sortowania oraz szablonem ułatwiającym mierzenie części.	
6.	Części	koła z oponami (minimum 2 pary o różnych rozmiarach), belki konstrukcyjne,



	konstrukcyjne	elementy łączące, osie krzyżowe o różnej długości. Klocek ułatwiający demontaż konstrukcji. Montaż nie wymaga korzystania z narzędzi.
7.	Zestaw zgodny z następującymi normami i dyrektywami:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 2009/48/EC</li> <li>– Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH)</li> <li>– Directive 2011/65/EU (RoHS)</li> <li>– Directive 2014/30/EU (EMC)</li> <li>– Directive 94/62/EC</li> <li>– EN 71-1:2014 +A1:2018</li> <li>– EN 71-2:2011+A1:2014</li> <li>– EN 71-3:2013+A3:2018</li> <li>– EN 50581:2012</li> <li>– EN 62115:2005+A2:2011+A11:2012+A12:2015</li> <li>– EN 55014-1:2007+A1:2009+A2:2011</li> <li>– EN 55014-2:1997+A1:2002+A2:2008</li> </ul>
8.	Dedykowane środowisko graficzne w polskiej wersji językowej, oparte na języku ikonowym oraz języku Scratch, ze zintegrowanymi materiałami dydaktycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Samouczek ułatwiający rozpoczęcie pracy z zestawem.</li> <li>– Min. 30 pełnowymiarowych scenariuszy lekcji.</li> <li>– Min. 30 instrukcji budowy różnych urządzeń i elementów</li> <li>– narzędzia samooceny dla uczniów</li> </ul>
9.	Aplikacja kompatybilna z	<ul style="list-style-type: none"> <li>– środowisko Win10 (wersja 1803 lub nowsza)</li> <li>– macOS (10.14 lub nowszy)</li> <li>– iOS 11 lub nowszy</li> <li>– Android 7.0 lub nowszy</li> <li>– Chromebook z Android 7.0 lub nowszym (dostęp do Google Play)</li> <li>– Do działania wymagane: BT 4.0 oraz 4GB RAM (3GB dla Andorida), minimum 10'' ekran (android), szczegóły na stronie producenta.</li> </ul>
10.	Dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiały dydaktyczne – ponad 400 scenariuszy lekcji w języku polskim do wykorzystania z zestawem</li> <li>– Dedykowana linia telefoniczna pomocy technicznej (g. 8-16, dni powszednie, język polski)</li> <li>– Możliwość przeprowadzenia szkoleń przez trenerów certyfikowanych przez producenta sprzętu</li> </ul>
11.	Podstawowe minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności	<p>I. Zestaw powinien posiadać instrukcje i pozwalać na zbudowanie (bez wykorzystania narzędzi) następujących konstrukcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pojazdu kołowego</li> <li>– różnych składników placu zabaw (min. 2 modele)</li> <li>– różnych składników parku rozrywki (min. 2 modele)</li> <li>– różnych urządzeń ilustrujących sport (min. 2 konstrukcje)</li> <li>– modelu maszyny latającej</li> <li>– modelu automatyki domowej</li> <li>– w sumie minimum 30 różnych konstrukcji</li> <li>– pełna obudowa z bezpiecznymi złączami, uniemożliwiająca bezpośrednią ingerencję w płytę główną o styki w złączach.</li> </ul>

	<p>II. Materiały dydaktyczne w polskiej wersji językowej: do podstaw nauki programowania robota w języku graficznym (oparty o ikony) i graficzno-tekstowym (typu LabView, Scratch, Blockly) minimum 6 modułów, każdy wspierający nauczyciela w przeprowadzeniu zajęć rozwijających inne umiejętności programistyczne i konstrukcyjne</p> <p>III. Udział w konkursie Zestaw powinien umożliwić udział w międzynarodowym konkursie robotycznym, realizowanym przynajmniej w trybie: zawody regionalne, finały krajowe i możliwość udziału w zawodach międzynarodowych.</p>
--	--

### 1 zestaw do robotyki i inne komponenty robotyczne kompatybilne z zakupionym sprzętem

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	<b>1 zestaw konkursowy z matą dydaktyczną – pakiet na 15 osób (dwie drużyny)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kolorowa mata dydaktyczna ze wskazanymi trasami dla robota, polem startowym oraz oznaczonymi miejscami do montażu konstrukcji.</li> <li>– Rozmiar maty – szerokość minimum 110 cm x długość minimum 200 cm</li> <li>– Minimum 1500 kolorowych elementów konstrukcyjnych, pozwalających zbudować minimum 20 modeli, z którymi robot może wchodzić w interakcję w czasie poruszania się po macie</li> <li>– Pakiet instrukcji budowy modeli oraz obiektów</li> <li>– Pakiet materiałów (w języku polskim) pozwalających na przygotowanie drużyny do udziału w międzynarodowym konkursie robotyki oraz przeprowadzenie lokalnych zawodów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podręcznik trenera – minimum 12 scenariuszy zajęć, opis założeń konkursu, opis konkurencji</li> <li>• Podręcznik dla drużyny – notatki do poszczególnych misji, pomysły na projekty</li> <li>• Zbiór zasad do konkurencji do wykonania na macie, zasady punktacji</li> </ul> </li> </ul> <p>Zestaw kompatybilny z zestawem opisanym w punkcie: <b>Zestawy do programowania robotów.</b></p>
2.	Podstawowe minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności	<p>I. Zestaw powinien być kompatybilny z zestawem „<b>Zestaw do programowania robotów</b>” oraz posiadać instrukcje i pozwalać na zbudowanie (bez wykorzystania narzędzi) na macie minimum 12 konstrukcji</p> <p>II. Materiały dydaktyczne w polskiej wersji językowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podręcznik do przeprowadzenia zajęć z robotyki w oparciu o dostarczoną matę z obiektami,</li> <li>– zbiór zadań do wykonania na macie ze szczegółową punktacją,</li> <li>– podręcznik do prowadzenia spotkań przygotowujących do konkursu.</li> </ul> <p>III. Zestaw powinien uwzględniać udział dwóch drużyn na poziomie konkursu regionalnego.</p>
3.	<b>3 zestawy konkursowe – pakiet na 15 osób</b>	<p>W zestawie zawierającym: dodatkowe klocki konstrukcyjne, przynajmniej trzy wydrukowane instrukcje budowy konstrukcji, które można złożyć w działający wspólnie system, kartonową matę edukacyjną z kolorowym nadrukiem obrazującym mapę. Zestaw kompatybilny z zestawem opisanym w punkcie: „<b>Zestawy do nauki programowania dla dzieci</b>”</p>
4.	Podstawowe minimalne wymagania	<p>I. Zestaw powinien być kompatybilny z zestawem „<b>Zestaw do nauki programowania dla dzieci</b>” oraz posiadać instrukcje i pozwalać na zbudowanie (bez wykorzystania narzędzi) minimum 1 konstrukcji łącząca</p>

	<p>techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności</p>	<p>się z ww. zestawem.</p> <p>II. Materiały dydaktyczne w polskiej wersji językowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podręcznik do przeprowadzenia zajęć z robotyki w oparciu o dostarczone elementy i matę - minimum 12 scenariuszy zajęć</li> <li>– podręcznik do prowadzenia spotkań przygotowujących do konkursu</li> </ul>
<p>5.</p>	<p>Pakiet zestawów z płytkami micro:bit i dodatkowymi elementami konstrukcyjnymi – dla grupy min. 15. osób</p>	<p><b>Minimum 15 kompletów do pracy samodzielnej lub w parach zawierających:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 x Minikomputer BBC micro:bit, 32 bit procesor ARM Cortex M0 z koszykiem na dwie baterie AAA i przewodem połączeniowym</li> <li>– 1 x Nakładka Grove Shield - wyposażona w cztery 4-pinowe złącza, które umożliwiają proste i szybkie podłączenie czujników z serii Grove do minikomputera micro:bit</li> <li>– Komplet komponentów: 1 x płytką z potencjometrem, 1 x płytką z głośnikiem, 1 x płytką z czujnikiem odległości, 1 x płytką z czujnikiem oświetlenia, 1 x pasek LED RGB + Biały (min. 1 m, wodoodporny), 1 x płytką z czujnikiem gestów, 1 x płytką z modułem wyświetlacza 7-segmentów, 1 x płytką z diodą czerwoną LED, komplet przewodów połączeniowych (min. 10 sztuk) krokodylkowych, 1 płytką stykową 400 otworów, komplet przewodów do płytki stykowej (min. 65 sztuk), zestaw diod LED 5mm kolorowych i oporników (min. 10 kompletów, diody w 4 różnych kolorach)</li> <li>– Komponenty spakowane w pojemnik plastikowy z przegródkami i rączką do łatwego przenoszenia</li> <li>– Pakiet dydaktyczny – minimum 9 części, wykorzystujących znajdujące się w zestawie komponenty elektroniczne i działający w oparciu o język ikonowo – tekstowy (np. Microsoft MakeCode). Pakiet powinien obejmować przynajmniej następujące tematy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawy programowania; wejście i wyjście; czujnik światła i obrotu, dźwięki, czujnik położenia, liczby losowe, sterowanie za pomocą gestów, wyświetlacz, pasek diodowy, czujnik odległości</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.</p>	<p>Podstawowe minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne w zakresie spełnienia kryterium równoważności</p>	<p>I. Zestaw powinien pozwalać na zrealizowanie zajęć opisanych w materiałach dydaktycznych</p> <p>II. Materiały dydaktyczne w języku polskim. Pakiet podzielony na moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– środowisko i pierwsze programy</li> <li>– wejścia i wyjścia w praktyce</li> <li>– czujniki światła i obrotu w praktyce</li> <li>– dźwięki, czujnik położenia i liczby losowe</li> <li>– sterowanie za pomocą gestów</li> <li>– zmienne, wyświetlacz 7-segmentowy</li> <li>– pasek kolorowych diod RGB</li> <li>– ultradźwiękowy czujnik odległości</li> <li>– tworzenie własnej gry</li> </ul> <p>III. Każdy moduł powinien posiadać wprowadzenie, przykładowe programy, zadania z rozwiązaniami i zadania dodatkowe, pozwalające na zwiększenie umiejętności uczestników zajęć.</p>