



## ***Opis parametrów technicznych i użytkowych urządzeń cyfrowych, pomocy dydaktycznych oraz oprogramowania, proponowanych do zakupu na rzecz szkół modelowych w ramach projektu HUMINE – Małopolskie Laboratorium Edukacji Cyfrowej.***

Poniższa specyfikacja techniczna sporządzona została na potrzeby Opisów Przedmiotu Zamówienia w postępowaniach publicznych (przetargach) realizowanych przez szkoły modelowe projektu HUMINE.

### **1. Komputery przenośne**

- 10 sztuk fabrycznie nowych laptopów o parametrach minimalnych: procesor 64 bitowy o architekturze x86 zaprojektowany do pracy w urządzeniach przenośnych, wprowadzenia procesora po raz pierwszy na rynek (ang. launch date) nie wcześniej niż drugi kwartał 2019 roku (Q2'19), minimum 8 GB pamięci operacyjnej RAM, dysk twardy w technologii SSD o pojemności nie mniejszej niż 256 GB, karta graficzna zintegrowana w procesorze lub dedykowana z możliwością podłączenia zewnętrznego monitora, ekran matowy w technologii LED o przekątnej minimum 13,3 cala i rozdzielczości co najmniej 1920 x 1080 (FullHD), wbudowany mikrofon, głośnik i kamera o rozdzielczości minimum 0,3 Mpix, co najmniej 2 złącza USB, wbudowana karta sieciowa Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax), system operacyjny Windows 10,
  
- 2 sztuki fabrycznie nowych laptopów o parametrach minimalnych: procesor 64 bitowy o architekturze x86 zaprojektowany do pracy w urządzeniach przenośnych, wprowadzenia procesora po raz pierwszy na rynek (ang. launch date) nie wcześniej niż drugi kwartał 2020 roku (Q2'20), minimum 32 GB pamięci operacyjnej RAM, dysk twardy w technologii SSD o pojemności nie mniejszej niż 256 GB, dodatkowy wbudowany dysk twardy SATA o pojemności minimum 1000 GB, karta graficzna dedykowana posiadająca pamięć 4 GB GDDR6 z możliwością podłączenia zewnętrznego monitora, ekran matowy w technologii LED o przekątnej minimum 15,6 cala i rozdzielczości 1920 x 1080 (FullHD), wbudowany mikrofon, głośnik i kamera o rozdzielczości minimum 0,9 Mpix, minimum 2 złącza USB, wbudowana LAN 10/100/1000 Mbps, wbudowana karta sieciowa Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax), system operacyjny Windows 10.



2. **Urządzenie ekranowe** (smartfon, tablet) o minimalnych parametrach: 4 GB pamięci operacyjnej, 128 GB pamięci ROM, rozmiar ekranu minimum 6 cali, zagęszczenie pikseli min 400 ppi, System operacyjny Android 10 lub nowszy.
3. **Gimball** - 3 osiowy stabilizator, dedykowana aplikacja na smartfon, uchwyt z regulacją szerokości od 58 do 85 mm, waga obsługiwanego smartfonu co najmniej 200g, dołączony do zastawu lub wbudowany mini statyw do ustawienia na stole, białe – srebrna blenda o wymiarach minimalnych 100/150 cm, zestaw dwóch stojaków z lampami oraz softboxami: o mocy ekwiwalent 600 Watt i strumieniu świetlnym 7200 lumenów.
4. **Odtwarzacz multimedialny** Google Chromecast Ultra 4K -1 sztuka i **Telewizor SmartTV** o przekątnej ekranu minimum 50 cali, ze stelażem - 1 sztuka.
5. **Tablice interaktywne wraz z oprzyrządowaniem typu stojak mobilny - nie dotyczy**
6. **Urządzenia do realizacji zajęć edukacyjnych w Rzeczywistości Wirtualnej/Rozszerzonej (VR/AR)** wraz z oprogramowaniem edukacyjnym
  - Gogle VR z dołączonymi dwoma kontrolerami dla dłoni,
    - posiadające funkcje śledzenia typu inside-out z co najmniej czterema zintegrowanymi kamerami,
    - autonomiczne (czyli dające po wstępnej konfiguracji możliwość korzystania z aplikacji VR bez użycia dodatkowych urządzeń mobilnych, ani też jednostek przenośnych lub stacjonarnych),
    - posiadające opcjonalną funkcjonalność korzystania z aplikacji z użyciem możliwości obliczeniowych jednostek przenośnych oraz stacjonarnych łączonych drogą bezprzewodową w standardzie WiFi 6 jak i przewodową interfejsem standardu USB-C,
    - kąt widzenia horyzontalnego co najmniej 89°,
    - maksymalna natywnej rozdzielczości na oko co najmniej 1832 na 1920 pikseli,
    - częstotliwość odświeżania wyświetlaczy co najmniej 90Hz,
    - posiadające wraz z kontrolerami funkcjonalność równoczesnych fizyczno-wirtualnych rotacji oraz przemieszczeń (tzw. 6DoF - sześć stopni swobody) w czasie zbliżonym do rzeczywistego,
    - z funkcjonalnością śledzenia dłoni,



- z wbudowaną pamięcią operacyjną o pojemności co najmniej 6GB oraz możliwością składowania danych o łącznej pojemności co najmniej 256GB i wbudowaną baterią o pojemności co najmniej 3,5Ah,
  - **router** spełniający specyfikacje standardu Wi-Fi 6, z możliwością pracy w częstotliwościach 2,4GHz oraz 5GHz, z co najmniej czterema antenami zewnętrznymi, umożliwiającą maksymalną przepustowość transmisji co najmniej 1500Mb/s,
  - **kabel** spełniający standard USB 3.1 C GEN 2 z męskimi końcówkami, z funkcją Power Delivery, z przepustowością sięgającą standardu superspeed 10Gbps, o długości co najmniej 5m,
  - pasujące do kontrolerów gogli **nakładki antypoślizgowe** z linkami zabezpieczającymi - zwiększające bezpieczeństwo i higienę korzystania z kontrolerów gogli,
  - **silikonowa nakładka** pasująca do gogli, ułatwiająca higienę korzystania (dezynfekcja),
  - **ładowarka do baterii-akumulatorków**, umożliwiająca naładowywanie czterech baterii typu AA o pojemności 2550mAh każda w czasie poniżej 6,5h, podająca informację o stanie naładowania w postaci świateł o kolorach odpowiadających stanowi naładowania baterii,
  - zestaw czterech **baterii-akumulatorków** typu AA, każda o pojemności co najmniej 2500mAh, zapewniających maksimum deklarowanych przez producenta co najmniej 500 cykli ładowania,
  - **futurał** mieszczący gogle wraz z kontrolerami,
  - **pasek z wbudowaną baterią-akumulatorkiem** wydłużającą co najmniej dwukrotnie natywny czas korzystania z gogli uwzględnionych w przetargu,
  - **słuchawki wokółuszne** z funkcją aktywnego tłumienia hałasu oraz trybem ambient, z wbudowanym mikrofonem, funkcjonalnością bluetooth, obsługą dotykową oraz opcją łączenia kablem mini jack, z wbudowaną baterią - akumulatorkiem, z pasmem przenoszenia w trybie bluetooth o minimalnym zakresie 20Hz-40000Hz
7. **Ubezpieczenie zakupionego sprzętu** na okres dwóch lat – gwarantujące ochronę w zakresie minimum :
- ubezpieczenie mienia w zakresie zdarzeń losowych (np. pożar, uderzenie pioruna)
  - uszkodzenie w wyniku przepięcia prądu elektrycznego
  - ubezpieczenie od kradzieży.

## 8. *Licencje i subskrypcje oprogramowania:*

- zakup licencji na oprogramowanie dostępne na platformie STEAM, niezbędne do realizacji zajęć VR/AR
- zakup licencji na oprogramowanie pozwalające na realizację symulacji prowadzenia innowacyjnego przedsiębiorstwa branż 4.0 w formie gry online, która ma być narzędziem dydaktycznym, kształcącym postawy i kompetencje przedsiębiorcze wśród uczniów, ułatwiające w przyszłości założenie i zarządzanie własną firmą. Symulacja powinna mieć charakter zespołowy i umożliwiać zespołom konkurującym na rynku (jako odrębne podmioty gospodarcze). Gracze będą podejmować decyzje dotyczące prowadzenia wirtualnego przedsiębiorstwa, które będzie konkurować z innymi na wirtualnym rynku. Decyzje w symulacji będą zbliżone do podejmowanych przez menedżerów w podobnych funkcjonujących w rzeczywistości przedsiębiorstwach.

Gra powinna mieć formę online, w której rozgrywka ma opierać się na uproszczonej symulacji zakładania i prowadzenia przedsiębiorstwa, a gracze, działający w zespołach, będą wcielać się w zarządy tych przedsiębiorstw i podejmować decyzje oraz działania związane z prowadzeniem wirtualnej firmy, podobnych do tych w rzeczywistości.

Symulacja powinna oferować minimum 5 różnych branż określanych jako branże przemysłu 4.0. W ramach licencji szkoła powinna otrzymać dostęp dla nieograniczonej liczby uczniów. Symulacja powinna umożliwiać generowanie raportu Instruktorowi (wykładowcy) o przebiegu rozgrywki tj. liczba rund, początek i koniec rozgrywki, wyniki uczniów.

Każdy gracz będzie rejestrować się w rozgrywce za pomocą indywidualnego loginu i hasła. Gra musi oferować możliwość komunikacji między graczami w trakcie rozgrywki dzięki wbudowanemu komunikatorowi.

W ramach wdrożenia oprogramowania, dostawca przeszkoli 5 wykładowców/nauczycieli w zakresie wykorzystania symulacji na zajęciach dydaktycznych dla uczniów klas 4-8 oraz uczniów szkół ponadpodstawowych.

## 9. *Pomoce dydaktyczne do nauki kodowania i robotyki: 3 rodzaje*

- I. Zestaw do nauki podstaw programowania, mechatroniki oraz elektroniki z elementami robotyki w modelu STEAM, rozwijający umiejętności analitycznego i logicznego myślenia, uczący współpracy i umiejętności rozwiązywania skomplikowanych, praktycznych problemów w otoczeniu człowieka, rozwijający intuicję algorytmiczną.



Zestaw powinien zawierać:

- a) aplikację do nauki programowania pracującą pod kontrolą systemu Windows zarówno w trybie online jak i offline, z możliwością instalacji na co najmniej 2 urządzeniach, pozwalającą na budowanie programów środowisku wizualnym, jak i tekstowym z dostępem do minimum 20 lekcji w aplikacji w formie kursu i co najmniej 8 zadań w formule mini projektów. Aplikacja musi posiadać możliwość komunikacji z mikrokontrolerem oraz sprawdzenia poprawności zapisanego programu,
- b) moduły elektroniczne i elementy montażowe, w skład których wchodzić powinna płytkę programowalną Arduino Uno Rev 3 lub Genuino 101, nakładka rozszerzająca z wyświetlaczem OLED, minimum 3 złącza analogowe, minimum 8 złącz cyfrowych, złącze serwomechanizmu, złącze czujnika odległości, minimum 3 złącza I2C,
- c) minimum 3 diody, buzzer (głośniczek), czujnik światła, czujnik, czujnik temperatury, przycisk/włącznik, joystick, czujnik obrotu, serwomechanizm typu typu micro z modułem posiadającym własny stabilizator napięcia oraz zintegrowanym złączem minimum 10-pinowym, montaż kompatybilny z płytką Arduino Uno oraz Genuino 101,
- d) elementy montażowe i podłączeniowe, w skład których musi wchodzić przynajmniej plastikowa plansza do mocowania modułów,
- e) elektronicznych i mikrokontrolera, co najmniej 11 plastikowych elementów łączących (złączek) dostosowanych do modułów elektronicznych będących częściami zestawu oraz klocków LEGO®, kabel USB do połączenia zestawu z komputerem, minimum 10 kabelków do podłączenia modułów cyfrowych i analogowych, adapter na baterie AA do zasilania zestawu, minimum 8 nakładek tematycznych kompatybilnych z aplikacją komputerową.

## II. Zestawy do nauki kodowania wykorzystujący STEM – sztuk 3

Zestaw edukacyjny służący rozwijaniu kompetencji społeczno-emocjonalnych, w skład którego powinien wchodzić:

- a) robot edukacyjny posiadający następujące funkcje i podzespoły:
  - wykrywanie przeszkód, pomiar odległości,
  - czujnik światła,
  - czujnik dźwięku,
  - czujnik dotyku,
  - czujnik kontrastu podłoża,
  - akcelerometr,
  - głośnik,



III. Dostawa interdyscyplinarnego laboratorium edukacyjnego STEAM do prowadzenia zajęć szkolnych w szkole podstawowej i liceum z takich przedmiotów jak: matematyka, fizyka, przyroda, biologia, geografia, chemia, technika czy informatyka oraz przeprowadzenie kompleksowego wdrożenia kadry pedagogicznej w realizację lekcji z wykorzystaniem laboratorium. Laboratorium winno umożliwiać prowadzenie zajęć szkolnych w formule hybrydowej t. j. zarówno w klasie jak i zdalnie.

Laboratorium edukacyjne STEAM musi zawierać gotowe, zgodne z podstawą programową, scenariusze zajęć lekcyjnych w języku polskim (minimum 10 scenariuszy dla każdego z przedmiotów) wzbogacone o materiały dla ucznia (karty pracy) i nauczyciela (konspekt lekcji, prezentacje multimedialne) oraz dodatkowo realizujące zagadnienia związane z drukiem 3D, modelowaniem 3D, robotyką i programowaniem. Scenariusze lekcji winny być umieszczone na platformie umożliwiającej nauczycielom dostęp w przyjaznej formie i wyłącznie z poziomu przeglądarki internetowej. Pliki zamieszczone w scenariuszach winny być możliwe łatwo do pobrania na lokalny komputer nauczyciela w ogólnie znanych formatach.

Scenariusze lekcji realizowane w ramach laboratorium edukacyjnego STEAM winny obejmować:

- a) rozwój kreatywności, krytycznego myślenia ukierunkowane na rozwiązywanie problemów i przełożenie zdobytej wiedzy na praktykę wśród uczniów,
- b) rozwój kompetencji i umiejętności praktycznych niezbędnych na przyszłym rynku pracy wśród uczniów,
- c) wsparcie rozwoju zdolności społecznych i kompetencji miękkich uczniów,
- d) rozwój kompetencji cyfrowych kadry nauczycielskiej,
- e) wykształcenie nauczycieli w kierunku łatwego przekazywania uczniom wiedzy przy wykorzystaniu metodologii STEAM,
- f) podnoszenie kompetencji metodologicznych kadry nauczycielskiej,
- g) umożliwienie realizacji powyższych również w warunkach edukacji hybrydowej i zdalnej.

Laboratorium edukacyjne STEAM winno zawierać elementy sprzętowe i oprogramowanie niezbędne do realizacji wskazanych celów. Liczba sprzętu musi umożliwiać pracę uczniom w min. 10 zespołach składających się z nie więcej niż 3 uczniów w jednym.



Elementy sprzętowe mają umożliwiać:

- a) realizację zajęć w ramach scenariuszy wskazanych powyżej,
- b) pracę z drukiem 3D: drukowanie 3D przy pomocy programów do modelowania 3D lub korzystając ze zintegrowanej z drukarką bazy modeli 3D,
- c) pracę z elementami konstrukcyjnymi składających się z możliwych do wydrukowania na drukarce 3D klocków wraz z dedykowaną programowalną elektroniką, która umożliwia konstruowanie edukacyjnych robotów 3D wraz z możliwością programowania zarówno przez aplikację mobilną jak i przez aplikację na PC, w różnych językach programowania (m.in. microPython, C++) oraz systemem blokowym,
- d) dostęp do całego oprogramowania, z pominięciem aplikacji do programowania, z poziomu przeglądarki internetowej.

Laboratorium edukacyjne STEAM winno posiadać znak bezpieczeństwa CE, a producent normę ISO9001 potwierdzoną pisemnym certyfikatem.

**UWAGA:**

- 1. Zakupy urządzeń i pomocy dydaktycznych opisanych w pkt. 6 – 9 są obowiązkowe. Ich brak skutkować będzie brakiem możliwości realizacji przez szkołę zadań w projekcie HUMINE.**
- 2. Każdą zmianę asortymentu urządzeń cyfrowych opisanych w pkt 1-4 należy skonsultować z zespołem HUMINE. Zmiana taka jest możliwa tylko i wyłącznie pod warunkiem posiadania w szkole urządzeń i oprogramowania o parametrach technicznych i użytkowych analogicznych do nabywanych w projekcie HUMINE.**