

Specyfikacja techniczna zestawów wyposażenia pracowni STEM (C13L):

Wymagania ogólne stosowane do wszystkich poniższych zestawów:

1. Wyposażenie składające się na poszczególne zestawy we wszystkich inwestycjach powinny spełniać, jeśli dotyczy, minimalne wymagania określone rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 19 lutego 2025 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania (Dz. U. poz. 220) oraz rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania (Dz. U. poz. 1442); Urządzenia i zestawy oraz oprogramowanie muszą współpracować ze sprzętem, dla którego wymagania określono w ww. Rozporządzeniach.
2. Podane w specyfikacji parametry techniczne są orientacyjne. Ostateczne wymagania (opis/wymagania/specyfikacja) zostaną określone po przeprowadzeniu wstępnych konsultacji rynkowych w rozumieniu art. 84 ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień Publicznych (Dz. U. z 2024 r. poz. 1320, z późn. zm.) w zakresie parametrów poszczególnych elementów i całego zestawu.
3. Zamawiający preferuje komunikację bezprzewodową pomiędzy elementami zestawu i zestawu z Internetem.
4. Wstępne konsultacje rynkowe dotyczą 4 tysięcy Zestawów, które Wykonawca dostarczy do szkół w terminie nie dłuższym niż 40 dni od daty podpisania umowy wykonawczej.
5. Poszczególne elementy Zestawów muszą być objęte co najmniej 24-miesięczną gwarancją z serwisem w modelu door-to-door, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 19.02.2025 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.
6. W zakresie oznaczenia elementów Zestawów wymagane jest naklejenie naklejki z logotypami zgodnymi z Księgą Identyfikacji wizualnej KPO¹, wykonanymi zgodnie z wymaganiami SOPZ (dokładne wymagania zostaną przekazane na etapie RFP).
7. Ponadto, zgodnie z przyjętymi zasadami zgodności z **DNSH**:
 - 1) Wyposażenie TIK będzie zgodne z wymaganiami w zakresie zużycia energii – norma **ISO 50001** lub równoważna spełniająca wymagania dla zarządzania energią.
 - 2) Wymagania dotyczące efektywności materiałowej określone będą zgodnie z dyrektywą 2009/125/WE dla serwerów i pamięci masowych lub komputerów i serwerów komputerowych lub wyświetlaczy elektronicznych.
 - 3) Ponadto sprzęt ICT nie będzie zawierać substancji objętych ograniczeniami wymienionych w załączniku II do **dyrektywy 2011/65/UE**.
 - 4) Każdy sprzęt i zestawy muszą posiadać certyfikaty CE lub równoważny potwierdzający dopuszczenie sprzętu do obrotu w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz zgodność z normami bezpieczeństwa UE dla produktów edukacyjnych.
 - 5) Zastosowany zostanie plan gospodarowania odpadami w celu zapewnienia maksymalnego recyklingu po zakończeniu eksploatacji sprzętu elektrycznego i elektronicznego, w tym poprzez umowy z

¹ <https://www.kpo.gov.pl/strony/o-kpo/dla-instytucji/dokumenty/strategia-promocji-i-informacji-kpo/>

partnerami zajmującymi się recyklingiem, odzwierciedlenie w prognozach finansowych lub oficjalnej dokumentacji projektowej.

- 6) Po zakończeniu eksploatacji sprzęt będzie poddany przygotowaniu do ponownego użycia, odzyskowi lub recyklingowi lub odpowiedniemu przetworzeniu, w tym usunięciu wszystkich płynów i selektywnemu przetworzeniu zgodnie z załącznikiem VII do dyrektywy 2012/19/UE.

Wypełnienie powyższego zostanie zrealizowane zgodnie z minimalnymi wymaganiami określonymi rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 19 lutego 2025 r. zmieniającym **rozporządzenie** w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania (Dz. U. poz. 220) oraz rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym **rozporządzenie** w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania (Dz. U. poz. 1442) odpowiednio dla danego elementu poniższych zestawów w planowanym postępowaniu o udzielenie zamówienia.

Ponadto zgodnie z przyjętymi ramami dystrybucji² wymagane będzie posiadanie certyfikatu ISO 141001 lub równoważna w zakresie co najmniej produkcji lub projektowania lub rozwoju - urządzeń lub systemów lub rozwiązań informatycznych; certyfikatu EPEAT min. BRONZE lub równoważny system oceny produktów elektronicznych pod kątem ich wpływu na środowisko w połączeniu z kryteriami z zakresu produkcji, wykorzystania energii i recyklingu lub TCO lub równoważny potwierdzający spełnienie aspektów efektywności energetycznej, minimalizacji użycia szkodliwych substancji, recykling oraz odpowiedzialne gospodarowanie zasobami i certyfikacji ROHS lub równoważny potwierdzający zmniejszenie występowania niebezpiecznych substancji (kadm, rtęć, ołów i chrom sześciowartościowy, PBDE, PBB)

Celem wprowadzenia dyrektywy jest zmniejszenie ilości niebezpiecznych substancji przedostających się do środowiska z odpadów elektrycznych i elektronicznych.

Poza powyższymi wymogami dotyczącymi tworzenia i użytkowania sprzętu – każdy organ prowadzący jako ostateczny użytkownik wsparcia (sprzętu) w ramach swoich obowiązków będzie zobowiązany (w drodze umowy cywilnoprawnej) do utylizacji sprzętu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym i elektronicznym (Dz.U. 2024 poz. 573).

Budżet przewidziany na realizację przedmiotu zamówienia wynosi 100 888 889,00 euro netto.

² <https://www.gov.pl/web/edukacja/komunikat-ministerstwa-edukacji-narodowej-dot-przyjetych-ram-dystrybucji-okreslajacych-procedury-dystrybucji-urzadzen-teleinformatycznych-oraz-udostepniania-infrastruktury-szkolom-oraz-innym-placowkom-oswiatowym-po-odbyciu-konsultacji-spoecznych>

1. Pracownia STEM – projektowanie i prototypowanie

LP	Sprzęt/wyposażenie	Ilość (szt.)
1	Laptopy	12
2	Drukarka 3D	1
3	Zestaw długopisów 3D do pracy z wydrukami 3D	1
4	Filamenty	50
5	Przenośny skaner 3D	2
6	Program do projektowania 3D (nieodpłatnie)	1
7	Zestaw z mikrokontrolerem do prototypowania elektroniki	12
8	Ploter laserowy do cięcia i grawerowania	1
9	Pochłaniacz dymu/oparów	1
10	Edukacyjny zestaw modelarski z klocków dot. mechaniki	2
11	Stacje lutownicze	4
12	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm) ze stojakiem	1
13	Mikroskopy elektroniczne	2

Minimalna specyfikacja techniczna

LP	Sprzęt/wyposażenie	Specyfikacja
1	Laptop (min. 13 cali)	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.
2	Drukarka 3D	Obszar roboczy: min. 220 x 200 x 250 mm (dla różnorodnych projektów druku 3D). Technologia druku: Fused Deposition Modeling (FDM). Średnica dyszy: min. 0.4 mm z możliwością wymiany na dysze o innych średnicach. Temperatura dyszy: zakres do min. 260°C. Podgrzewany stół roboczy: maksymalna temperatura stołu min. 100°C. Zabudowana komora robocza. Możliwość automatycznego wydruku w więcej niż w jednym kolorze. Drzwi wyposażone w czujnik otwarcia. Rodzaje obsługiwanych filamentów: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU, a także zaawansowane filamenty kompozytowe (jak PA z włóknem węglowym). Czujnik obecności filamentu, automatyczna pauza przy wyczerpaniu filamentu. Wbudowana kamera monitorująca przebieg druku. Automatyczne lub półautomatyczne poziomowanie blatu roboczego. Prędkość druku do min. 200 mm/s dla szybkiego prototypowania.

		Obsługiwane formaty plików: STL, OBJ, 3MF. Preferowane wsparcie dla standardowego oprogramowania do cięcia (np. FlashPrint, Cura, PrusaSlicer). Możliwość pracy z systemami Windows i macOS. Zasilanie 100-240 V, 50-60 Hz. Łączność Wi-Fi oraz USB dla łatwego przesyłania plików. Wbudowany system filtracji (HEPA) lub inny, minimalizujący emisję szkodliwych cząstek w trakcie druku. Darmowa dokumentacja w j. polskim Darmowe wsparcie techniczne.
3	Zestaw długopisów 3D z wydrukami 3D	• Zestaw w dedykowanym opakowaniu zbiorczym/etui ochronnym umożliwiającym bezpieczne przechowywanie. • Zestaw zawiera: min. 6 sztuk długopisów 3D; dedykowaną ładowarkę do każdego długopisu; dedykowany powerbank do każdego długopisu (przenośne urządzenia zapewniające możliwość użytkowania długopisów 3D bez stałego zasilania) umożliwiający nieprzerwaną pracę przez min. 4 godziny; dedykowany stojak do każdego długopisu umożliwiający pozostawienie urządzenia w pionie podczas przerwy w użytkowaniu. Specyfikacja techniczna: min. 2 tryby pracy: manualny i automatyczny obsługuje filamenty: PLA, ABS, TPU, PCL; regulacja temperatury z zakresem do min. 230°C; min. 8 regulowanych poziomów prędkości wytłaczania filamentu; funkcja automatycznego przejścia w tryb uśpienia po okresie bezczynności. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
4	Filamenty	PLA - min 20 szt. ABS - min. 10 szt. PETG - min. 10 szt. TPU - min. 10 szt. Instrukcja obsługi w j. polskim.
5	Przenośny skaner 3D	Dokładność skanowania: do 0,1 mm. Rozdzielczość skanowania: do 0,2–0,3 mm. Funkcja pełnokolorowego skanowania z możliwością odwzorowania tekstur (24-bitowe odwzorowanie kolorów). Obsługiwane systemy operacyjne: Windows, Mac, Android, iOS, Linux (skaner ma być kompatybilny z innymi elementami zestawu). Zakres skanowania: od 150 mm do 700 mm. Źródło zasilania: USB, kompatybilność z zasilaniem mobilnym i komputerowym. Dedykowane oprogramowanie. Antywstrząsowy system stabilizacji (zapewniający precyzyjne skanowanie przy ruchu ręki). Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
6	Program do projektowania 3D (nieodpłatnie)	Oprogramowanie CAD do modelowania 3D, obsługujące modelowanie bryłowe, powierzchniowe i siatkowe, a także generowanie wizualizacji i symulacji. Kompatybilne z systemami Windows, MacOS i przeglądarkami internetowymi oraz możliwe do uruchomienia na sprzęcie zgodnym z wymaganiami sprzętu z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania. Zakres funkcjonalności:

		- Modelowanie trójwymiarowe (3D) z pełnym zestawem narzędzi do edycji, renderingu oraz symulacji. - Zintegrowane narzędzia CAD, CAM i CAE wspierające naukę projektowania oraz analizy mechanicznej. - Pełna obsługa renderowania i symulacji w chmurze oraz dostęp do modeli projektowych. - Możliwość eksportu projektów do standardowych formatów plików 3D (np. STL, OBJ, STEP) dla łatwego wykorzystania w innych aplikacjach. Licencja edukacyjna: - Darmowa licencja dla szkół i instytucji edukacyjnych, obejmująca nielimitowaną liczbę stanowisk. - Licencja bezpłatna dla uczniów i nauczycieli, odnawiana co rok lub z opcją licencji wieczystej dla instytucji. - Możliwość korzystania z programu zarówno na komputerach szkolnych, jak i zdalnie przez przeglądarkę internetową. Aktualizacje: - Bezpłatne aktualizacje oprogramowania i nowych funkcji przez okres obowiązywania licencji. Możliwość zarządzania użytkownikami i monitorowania postępów przez nauczycieli w dedykowanym panelu edukacyjnym. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
7	Zestaw z mikrokontrolerem do prototypowania elektroniki	- Płytkę mikrokontrolera z zasilaniem i z wbudowanym wyświetlaczem LED. - Elementy sterujące i wykonawcze (do uzgodnienia w dialogu technicznym, ale jako minimum): - przyciski - czujnik dotyku - silniki - akcelerometr - magnetometr (kompas) - czujnik światła - czujnik temperatury - mikrofon - porty GPIO - wyświetlacz LED - głośnik - pin PWM - serwomechanizm - Moduł rozszerzenia (extension board) z samodzielnym zasilaniem, gniazdami szybkiego montażu, podłączania komponentów na portach dla przewodów z wtykami krokodylkowymi i bananowymi - Komponenty do prototypowania i konstruowania – „zrób to sam” (do uzgodnienia w trakcie dialogu technicznego, mogą to być): - rezystory, kondensatory, diody, tranzystory, - multimetry, - zasilacze,

		podstawowe narzędzia – wkręta, szczypce, ściągacze izolacji. Kompatybilność z popularnym środowiskiem programistycznym do nauki podstaw elektroniki i programowania (np. C++ oraz Python). Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
8	Ploter laserowy do cięcia i grawerowania	Moc optyczna lasera: min. 20W. Źródło lasera: Diodowy laser półprzewodnikowy. Wielkość obszaru roboczego: min. 400 mm x 400 mm. Masa: do 8 kg. Zakres obsługiwanych materiałów: karton; drewno; bambus; guma; skóra; tkanina; akryl; plastik. Oprogramowanie do grawerowania: Kompatybilne z urządzeniem. Obsługiwane formaty plików: Jpeg, jpg, png, bmp, svg, dxf. Zasilanie wejściowe: 100-240V, 50-60Hz. Certyfikaty bezpieczeństwa: IEC60825, FDA, CE, ROHS, FCC, UKCA, UL Report, PSE. System operacyjny: Windows, MacOS. Klasa lasera: IV. Obudowa: Urządzenie powinno być wyposażone w zamkniętą obudowę, z czujnikiem prawidłowego zamknięcia oraz czujnik wykrywania pożaru. Kompatybilny pochłaniacz dymu. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
9	Pochłaniacz dymu/oparów	Mobilny pochłaniacz dymu/oparów. Jego parametry techniczne powinny być zależne od mocy optycznej lasera (min. 20 W). Minimalny przepływ powietrza na poziomie co najmniej 100 m3/h Rodzaj filtru (HEPA, filtr węglowy).
10	Edukacyjny zestaw modelarski z klocków dot. mechaniki	Zestaw zawiera różnorodne klocki, koła zębate, elementy napędowe oraz moduły elektroniczne, umożliwiające budowę skomplikowanych mechanizmów i pojazdów w ilości uzgodnionej w trakcie dialogu technicznego. W modułach elektronicznych muszą znaleźć się: • silniki: co najmniej 4 silniki o wysokiej precyzji, sterowane za pomocą aplikacji, z możliwością regulacji prędkości i kierunku; • czujniki: zestaw czujników obejmujący co najmniej czujnik odległości, koloru, dotyku, oraz żyroskop, umożliwiający realizację funkcji interaktywnych; • moduł główny: procesor zdolny do obsługi wielu czujników i silników jednocześnie, z opcją komunikacji bezprzewodowej (Bluetooth lub Wi-Fi); • moduły zasilające z ładowalnym akumulatorem z opcją ładowania przez USB, umożliwiającym co najmniej 4 godziny pracy. Zestaw musi umożliwiać programowanie: • bloczkowe: intuicyjne środowisko programowania bloczkowego dostępne przez aplikację mobilną i desktopową; zaawansowane programowanie: możliwość przełączania na tryb tekstowy (Python lub podobny język), umożliwiający bardziej zaawansowaną kontrolę i automatyzację. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
11	Stacje lutownicze (z regulacją temperatury oraz funkcją hot air)	Specyfikacje techniczna lutownicy: • Zakres temperatury: 200°C - 480°C. Moc: 50W lub więcej. Płynna regulacja temperatury z cyfrowym wyświetlaczem. Specyfikacje techniczna funkcji Hot Air (gorące powietrze):

		• Zakres temperatury: 100°C – 480°C. Moc: 450W lub więcej. Minimum 3 stopnie regulacji przepływu powietrza. Dodatkowe elementy: Cyfrowy wyświetlacz pokazujący aktualną temperaturę dla lutownicy i hot air. Automatyczny tryb uśpienia po odstawieniu uchwytu na stację. Konstrukcja antyelektrostatyczna, zapewniająca bezpieczeństwo podczas pracy z wrażliwymi elementami elektronicznymi. Stabilna podstawa z gąbką do czyszczenia grotu. Co najmniej 2 dysze o różnych średnicach. Zasilanie: 220V - 240V. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
12	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm)	Przekątna obszaru roboczego min. 75 cali, o rozdzielczości min. 4K Ultra HD. Rejestracja minimum 20 punktów dotyku na raz. Jasność minimum 400 cd/m2. Czas reakcji maks. 6 ms. Powierzchnia ekranu antyodblaskowa, estetyczna rama w kolorze czarnym. Zainstalowany system operacyjny Android w wersji min. 13 w języku polskim. Pamięć: minimum 8 GB RAM oraz minimum 32 GB wbudowanej pamięci na dane. Wbudowany systemem głośników min. 2x15W. Gniazda wejścia minimum: 3x HDMI, 2x USB 3.0, 2x USB-C, 1x LAN. Łączność min.: Bluetooth 5.0, Wi-Fi 6. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
13	Mikroskopy elektroniczne	Zdalnie sterowany cyfrowy mikroskop edukacyjny powinien umożliwiać zarówno powiększenie optyczne, jak i cyfrowe, przy czym przynajmniej jedna z tych funkcji musi oferować powiększenie na poziomie minimum 200x. Mikroskop powinien być wyposażony w wysokiej jakości kolorowy wyświetlacz, który pozwala na podgląd obrazu w czasie rzeczywistym oraz rejestrowanie zdjęć i nagrań w rozdzielczości co najmniej Full HD (1920x1080). Urządzenie musi posiadać złącze HDMI, umożliwiające podłączenie do zewnętrznego ekranu, takiego jak monitor, telewizor czy projektor, co pozwala na prezentowanie obrazu większej grupie uczniów, np. podczas zajęć grupowych lub lekcji prowadzonych w klasie. Dodatkowe funkcjonalności • Źródło światła: Mikroskop powinien być wyposażony w regulowane źródło światła LED, które zapewnia odpowiednie oświetlenie próbek, umożliwiając precyzyjną obserwację nawet w słabo oświetlonych pomieszczeniach. • Obsługa sieci Wi-Fi: Opcja łączności bezprzewodowej Wi-Fi powinna umożliwiać przesyłanie obrazu bezpośrednio na urządzenia mobilne (tablety, smartfony) lub komputery, co wspiera pracę zdalną oraz nauczanie hybrydowe. • Zapisywanie danych: Mikroskop musi mieć możliwość zapisywania zdjęć i nagrań na karcie pamięci lub innym zewnętrznym nośniku, co umożliwia późniejszą analizę i archiwizację materiałów badawczych. Ergonomia i mobilność: Mikroskop powinien być kompaktowy, lekki i łatwy w obsłudze, co ułatwia jego przenoszenie i wykorzystanie zarówno w pracowni, jak i w terenie. Instrukcja obsługi w j. polskim; Darmowe wsparcie techniczne.
14.	Instrukcja obsługi Zestawu	Niezależnie od instrukcji dołączonych do poszczególnych elementów Zestawu, Zestaw powinien być wyposażony w filmową (ewentualnie animacja) instrukcję montażu i użytkowania, w tym pokaz praktycznego zastosowania Zestawu wg wybranego scenariusza przez Dostawcę. Film



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
tel. 22 345 37 00
fax 22 345 37 70
www.ore.edu.pl

powinien być stworzony w j. polskim lub z polskimi napisami zgodnie z
wymaganiami WCAG. Film na nośniku lub dostępny pod wskazanym
adresem (linkiem) z możliwością pobrania.

2. Pracownia STEM – konstruowanie i programowanie robotów

LP	Sprzęt/wyposażenie	Ilość (szt.)
1	Laptopy	6
2	Tablety	6
3	Drukarka 3D	1
4	Zestaw długopisów 3D do prototypowania	1
5	Filamenty	40
6	Programowalne zestawy robotyczne do nauki programowania	6
7	Programowalne kontrolery wraz z zestawami czujników	2
8	Stacje lutownicze (z regulacją temperatury)	3
9	Multimetry	6
10	Precyzyjne zestawy narzędziowe	2
11	Ploter laserowy do cięcia i grawerowania	1
12	Pochłaniacz dymu/oparów	1
13	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm) ze stojakiem	1

Minimalna specyfikacja techniczna

LP	Sprzęt/wyposażenie	Specyfikacja
1	Laptop (min. 13 cali)	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania..
2	Tablet	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.
3	Drukarka 3D	Obszar roboczy: min. 220 x 200 x 250 mm (dla różnorodnych projektów druku 3D). Technologia druku: Fused Deposition Modeling (FDM). Średnica dyszy: min. 0.4 mm z możliwością wymiany na dysze o innych średnicach. Temperatura dyszy: zakres do min. 260°C. Podgrzewany stół roboczy: maksymalna temperatura stołu min. 100°C. Zabudowana komora robocza. Drzwi wyposażone w czujnik otwarcia.

		Rodzaje obsługiwanych filamentów: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU, a także zaawansowane filamenty kompozytowe (jak PA z włóknem węglowym). Czujnik obecności filamentu, automatyczna pauza przy wyczerpaniu filamentu. Wbudowana kamera monitorująca przebieg druku. Automatyczne lub półautomatyczne poziomowanie blatu roboczego. Prędkość druku do min. 200 mm/s dla szybkiego prototypowania. Obsługiwane formaty plików: STL, OBJ, 3MF. Preferowane wsparcie dla standardowego oprogramowania do cięcia (np. FlashPrint, Cura, PrusaSlicer). Możliwość pracy z systemami Windows i macOS. Zasilanie 100-240 V, 50-60 Hz. Łączność Wi-Fi oraz USB dla łatwego przesyłania plików. Wbudowany system filtracji (HEPA) lub inny, minimalizujący emisję szkodliwych cząstek w trakcie druku. Darmowa dokumentacja w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
4	Zestaw długopisów 3D do prototypowania	• Zestaw w dedykowanym opakowaniu zbiorczym/etui ochronnym umożliwiającym bezpieczne przechowywanie. • Zestaw zawiera: min. 6 sztuk długopisów 3D; dedykowaną ładowarkę do każdego długopisu; dedykowany powerbank do każdego długopisu (przenośne urządzenia zapewniające możliwość użytkowania długopisów 3D bez stałego zasilania) umożliwiający nieprzerwaną pracę przez min. 4 godziny; dedykowany stojak do każdego długopisu umożliwiający pozostawienie urządzenia w pionie podczas przerwy w użytkowaniu. Specyfikacja techniczna: min. 2 tryby pracy: manualny i automatyczny obsługuje filamenty: PLA, ABS, TPU, PCL; regulacja temperatury z zakresem do min. 230°C; min. 8 regulowanych poziomów prędkości wytłaczania filamentu; funkcja automatycznego przejścia w tryb uśpienia po okresie bezczynności. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
5	Filamenty	PLA - min 20 szt. ABS - min. 10 szt. PETG - min. 10 szt. TPU - min. 10 szt. Instrukcja obsługi w j. polskim.
6	Programowalne zestawy robotyczne do nauki programowania	Robot edukacyjny o modułowej konstrukcji, odpornej na uszkodzenia mechaniczne, certyfikowana zgodnie z normami CE i RoHS. Zasilanie: • Wbudowany akumulator litowo-jonowy, zapewniający minimum 4–6 godzin pracy na jednym ładowaniu. • Ładowanie przez USB lub inne standardowe złącze, kompatybilne z ładowarkami mobilnymi. • Łączność: • Obsługa bezprzewodowa: Bluetooth lub Wi-Fi z opcją parowania z komputerem, tabletem i telefonem (Windows, Android, iOS). • Współpraca z interaktywnymi tablicami dotykowymi i obsługa aplikacji edukacyjnych dostępnych w języku polskim. Minimalny zestaw czujników i sensorów: • Czujnik światła i koloru RGB. • Czujnik odległości z możliwością wykrywania przeszkód.

		• Minimum 2 precyzyjne silniki (np. serwomotory) umożliwiające ruch kołowy lub obrót elementów. Programowanie: • Programowanie bloczkowe przez intuicyjny interfejs „przeciągnij i upuść”, kompatybilny z urządzeniami mobilnymi i komputerami. • Obsługa bardziej zaawansowanego programowania w języku Python lub innym, umożliwiającą pełną kontrolę nad funkcjami robota. • Możliwość obsługi kompatybilnych akcesoriów takich jak np. kamera do rozpoznawania i identyfikacji elementów otoczenia. Dodatkowe akcesoria: Możliwość montażu dodatkowych akcesoriów, takich jak np. uchwyty, pług, adaptory czy uchwyt na telefon, umożliwiających realizację zróżnicowanych eksperymentów i zadań. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
7	Programowalne kontrolery wraz z zestawami czujników	Programowalne płytki rozwojowe (mikrokontrolerowe lub mikrokomputerowe) - min. 6 sztuk: • umożliwiające sterowanie urządzeniami elektronicznymi (np. Arduino, Raspberry Pi, micro:bit lub równoważne); • posiadające wbudowane interfejsy komunikacyjne w tym przynajmniej: USB, GPIO, I2C, SPI, UART; • możliwość programowania w językach odpowiednich dla edukacji (np. Python, C/C++); Shieldy edukacyjne lub moduły rozszerzeń rozszerzające funkcjonalność płytek rozwojowych - min. 6 sztuk. Płytki prototypowe (breadboardy) do budowy i testowania obwodów elektronicznych bez konieczności lutowania - min. 6 sztuk. Zestawy przewodów i kabli połączeniowych kompatybilnych z płytkami prototypowymi: • męsko-męskich - min. 60 sztuk. - męsko-żeńskich - min. 60 sztuk. - żeńsko-żeńskich - min. 60 sztuk; • kable USB do programowania, zgodne z interfejsem płytek rozwojowych - min. 6 sztuk. Komponenty elektroniczne: • czujnik temperatury - min. 6 szt. • czujnik światła - min. 6 szt. • czujnik dźwięku - min. 6 szt. • czujnik ruchu (np. PIR) - min. 6 szt. • czujnik odległości (np. ultradźwiękowy) - min. 6 szt. • silniki DC lub serwomechanizmy: - min. 12 szt. • diody LED (różne kolory) - min. 60 szt. • buzzery/piezoelementy - min. 6 szt. • matryce LED lub wyświetlacze 7-segmentowe - min. 6 sztuk. Elementy pasywne: • rezystory (różne wartości) - min. 120 sztuk; • kondensatory (różne wartości) - min. 30 sztuk;

		• potencjometry - min. 6 sztuk. Pozostałe: • przyciski (tact switch) - min. 30 sztuk; • przełączniki suwakowe - min. 6 sztuk; • wyświetlacze LCD (np. 16x2) - min. 6 sztuk; • moduły komunikacyjne (np. Wi-Fi, Bluetooth), jeśli nie są wbudowane w płytki rozwojowe - min. 6 sztuk. Elementy zasilające: • zasilacze sieciowe, zgodne z płytkami rozwojowymi - min. 6 szt. • koszyki na baterie, jeśli wymagane do projektów mobilnych - min. 6 szt. • przewody zasilające - min. 6 szt. Oprogramowanie: • środowisko programistyczne (IDE) kompatybilne z oferowanymi płytkami rozwojowymi; • umożliwiające programowanie w językach odpowiednich dla edukacji (np. Python, C/C++, języki wizualne); • preferowane oprogramowanie open-source lub z bezpłatną licencją edukacyjną; Walizki lub pudełka do przechowywania z przegródkami lub organizernami na poszczególne komponenty - min. 6 sztuk. Zestaw musi umożliwiać jednoczesną pracę minimum 6 zespołom, każdy zespół składający się maksymalnie z 5 uczniów. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
8	Stacje lutownicze (z regulacją temperatury)	Specyfikacje techniczna lutownicy: • Zakres temperatury: 200°C - 480°C. Moc: 50W lub więcej. Płynna regulacja temperatury z cyfrowym wyświetlaczem. Specyfikacje techniczna funkcji Hot Air (gorące powietrze): • Zakres temperatury: 100°C – 480°C. Moc: 450W lub więcej. Minimum 3 stopnie regulacji przepływu powietrza. Dodatkowe elementy: Cyfrowy wyświetlacz pokazujący aktualną temperaturę dla lutownicy i hot air. Automatyczny tryb uśpienia po odstawieniu uchwytu na stację. Konstrukcja antyelektrostatyczna, zapewniająca bezpieczeństwo podczas pracy z wrażliwymi elementami elektronicznymi. Stabilna podstawa z gąbką do czyszczenia grotu. Co najmniej 2 dysze o różnych średnicach. Zasilanie: 220V - 240V. Darmowa dokumentacja w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
9	Multimetry	Zakresy pomiarowe: • Napięcie stałe (DC): 0 mV – 250 V • Napięcie zmienne (AC): 0 V – 250 V • Prąd stały (DC): 0 mA – 10 A • Prąd zmienny (AC): 0 mA – 10 A • Rezystancja: 0 Ω – 10 MΩ Dokładność pomiarów:

		- Napięcie DC: $\pm(0,5\%$ wartości odczytu + 2 cyfry) - Napięcie AC: $\pm(1,0\%$ wartości odczytu + 3 cyfry) - Prąd DC: $\pm(1,0\%$ wartości odczytu + 2 cyfry) - Prąd AC: $\pm(1,5\%$ wartości odczytu + 3 cyfry)
10	Precyzyjne zestawy narzędziowe	Instrukcja obsługi w j. polskim. Śrubokręty precyzyjne: 5 sztuk śrubokrętów płaskich (rozmiary: 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm); 5 sztuk śrubokrętów krzyżakowych Phillips (rozmiary: PH000, PH00, PH0, PH1, PH2). Kombinerki: 1 sztuka kombinerek uniwersalnych, z izolowanymi uchwytami. Szczypce: 1 sztuka szczypiec bocznych (obcinak boczny) do cięcia drutu; 1 sztuka szczypiec półokrągłych (telefonicznych) do precyzyjnego chwytania i gięcia. Ściągacz izolacji: 1 sztuka automatycznego ściągacza izolacji, zakres przekrojów przewodów od 0.5 mm² do 6 mm²; Pęsety antystatyczne: 1 sztuka pęsety prostej; 1 sztuka pęsety zakrzywionej pod kątem 45°; 1 sztuka pęsety z ostrymi końcówkami. Klucze imbusowe (hex): - Zestaw 9 sztuk kluczy imbusowych w rozmiarach metrycznych: - Rozmiary: 1.5 mm, 2 mm, 2.5 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm. Dodatkowe: - Wszystkie narzędzia powinny być wykonane z wysokiej jakości stali chromowo-wanadowej, odpornej na korozję. - Uchwyt śrubokrętów i narzędzi ręcznych powinien być ergonomiczny i antypoślizgowy. - Pęsety powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, z powłoką antystatyczną ESD. Zestaw powinien być dostarczony w praktycznym etui lub skrzynce narzędziowej umożliwiającej bezpieczne przechowywanie i transport narzędzi. Instrukcja obsługi w j. polskim.
11	Ploter laserowy do cięcia i grawerowania	Moc optyczna lasera: min. 20W. Źródło lasera: Diodowy laser półprzewodnikowy. Wielkość obszaru roboczego: min. 400 mm x 400 mm. Masa: do 8 kg. Zakres obsługiwanych materiałów: karton; drewno; bambus; guma; skóra; tkanina; akryl; plastik. Oprogramowanie do grawerowania: Kompatybilne z urządzeniem. Obsługiwane formaty plików: Jpeg, jpg, png, bmp, svg, dxf. Zasilanie wejściowe: 100-240V, 50-60Hz. Certyfikaty bezpieczeństwa: IEC60825, FDA, CE, ROHS, FCC, UKCA, UL Report, PSE. System operacyjny: Windows, MacOS. Klasa lasera: IV.

		Obudowa: Urządzenie powinno być wyposażone w zamkniętą obudowę, z czujnikiem prawidłowego zamknięcia oraz czujnik wykrywania pożaru. Kompatybilny pochłaniacz dymu. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
12	Pochłaniacz dymu/oparów	Mobilny pochłaniacz dymu/oparów. Jego parametry techniczne powinny być zależne od mocy optycznej lasera (min. 20 W). Minimalny przepływ powietrza na poziomie co najmniej 100 m ³ /h Rodzaj filtra (HEPA, filtr węglowy).
13	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm) ze stojakiem	Przekątna obszaru roboczego min. 75 cali, o rozdzielczości min. 4K Ultra HD. Rejestracja minimum 20 punktów dotyku na raz. Jasność minimum 400 cd/m ² . Czas reakcji maks. 6 ms. Powierzchnia ekranu antyodblaskowa, estetyczna rama w kolorze czarnym. Zainstalowany system operacyjny Android w wersji min. 13 w języku polskim. Pamięć: minimum 8 GB RAM oraz minimum 32 GB wbudowanej pamięci na dane. Wbudowany systemem głośników min. 2x15W. Gniazda wejścia minimum: 3x HDMI, 2x USB 3.0, 2x USB-C, 1x LAN. Łączność min.: Bluetooth 5.0, Wi-Fi 6. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
14.	Instrukcja obsługi Zestawu	Niezależnie od instrukcji dołączonych do poszczególnych elementów Zestawu, Zestaw powinien być wyposażony w filmową (ewentualnie animacja) instrukcję montażu i użytkowania, w tym pokaz praktycznego zastosowania Zestawu wg wybranego scenariusza przez Dostawcę. Film powinien być stworzony w j. polskim lub z polskimi napisami zgodnie z wymaganiami WCAG. Film na nośniku lub dostępny pod wskazanym adresem (linkiem) z możliwością pobrania.

3. Pracownia STEM – przyrodnicza

LP	Sprzęt/wyposażenie	Szt.
1	Laptopy	6
2	Tablety	6
3	Urządzenia pomiarowe wraz z dedykowanym oprogramowaniem i akcesoriami cyfrowymi	3
4	Kontrolery wraz z czujnikami: akcesoria cyfrowe (czujniki zewnętrzne dedykowane urządzeniom pomiarowym): Czujniki temperatury Czujniki tlenu Czujnik tlenu rozpuszczonego Czujnik natężenia światła Czujnik CO2 Czujnik pH do powierzchni płaskich Czujnik pH do cieczy Czujnik konduktywności Kolorymetr cyfrowy Czujniki dźwięku Czujniki światła Czujniki ruchu Czujniki do optyki Bezprzewodowy spektrometr	3
5	Mikroskopy cyfrowe	6
6	Urządzenia do pracy z wirtualną rzeczywistością do przedmiotów przyrodniczych	6
7	Drukarka 3D i oprogramowanie do projektowania	1
8	Filamenty i akcesoria	40
9	Oprogramowanie edukacyjne z elementami interaktywnymi i wbudowanym aplikacjami do rozwijania umiejętności obserwacji i eksperymentowania	1
10	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm) ze stojakiem	1

Minimalna specyfikacja techniczna

LP	Sprzęt/wyposażenie	Specyfikacja
1	Laptop (min. 13 cali – ok. 33,02 cm)	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.
2	Tablet	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.

3	Urządzenia pomiarowe wraz z dedykowanym oprogramowaniem i akcesoriami cyfrowymi	Przenośny system pomiarowy powinien umożliwiać przeprowadzanie różnorodnych pomiarów wielkości fizycznych, wspierając nauczanie interdyscyplinarne i projekty badawcze. System musi być wyposażony w zestaw co najmniej 15 czujników pozwalających na rejestrowanie parametrów takich jak: • temperatura, • ciśnienie atmosferyczne, • natężenie światła, • wilgotność powietrza, • pH, • przewodność elektryczna, • stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie, • akceleracja, • pole magnetyczne, • pozycja GPS • dźwięk. Czujniki mogą być zarówno wbudowane w urządzenie, jak i dostarczone jako moduły gotowe do łatwego podłączenia do systemu centralnego, zarówno przewodowo, jak i bezprzewodowo (np. przez Bluetooth). Urządzenie powinno umożliwiać rejestrację danych w czasie rzeczywistym, ich zapisywanie na zewnętrznych nośnikach oraz przesyłanie do komputera lub innego urządzenia w celu dalszej analizy. Dane te muszą być zgodne z popularnymi formatami, umożliwiając ich łatwą integrację z oprogramowaniem analitycznym oraz aplikacjami edukacyjnymi. System powinien być zasilany baterią zapewniającą co najmniej 10 godzin (do weryfikacji w trakcie dialogu technicznego) nieprzerwanej pracy, co pozwala na użycie w trakcie całoniedniowych zajęć terenowych lub laboratoryjnych. Wszystkie elementy, w tym czujniki, muszą być dostarczone w formie gotowej do użycia, bez konieczności dodatkowego montażu czy programowania, co zapewnia łatwość obsługi zarówno dla nauczycieli, jak i uczniów. Dedykowane oprogramowanie do analizy danych. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
4	Kontrolery wraz z czujnikami: akcesoria cyfrowe (czujniki zewnętrzne dedykowane urządzeniom pomiarowym): Czujniki temperatury Czujniki tlenu Czujnik tlenu rozpuszczonego Czujnik natężenia światła Czujnik CO₂ Czujnik pH do powierzchni płaskich Czujnik pH do cieczy Czujnik konduktywności Kolorymetr cyfrowy Czujniki dźwięku Czujniki światła	Każde stanowisko zawiera: • jeden kontroler; • zestaw 14 czujników wymienionych niżej; • zestaw akcesoriów umożliwiających podłączenie i programowanie czujników (breadboardy, przewody, zasilacze, moduły komunikacyjne, uchwyty). Dla bardziej zaawansowanych użytkowników system powinien oferować możliwość samodzielnego montażu oraz integracji z dowolnymi kontrolerami, co wspiera rozwój umiejętności projektowania i programowania. Zwracamy uwagę, że punkt 3 i punkt 4 w istocie dotyczy TEGO SAMEGO. Jedyna istotna różnica polega na tym, że punkt 3 dotyczy zestawów „gotowych”, a punkt 4 – zestawów do „zbudowania”. Darmowy dostęp do materiałów dydaktycznych.

	Czujniki ruchu Czujniki do optyki Bezprzewodowy spektrometr	Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne
5	Mikroskopy cyfrowe	Zdalnie sterowany cyfrowy mikroskop edukacyjny powinien umożliwiać zarówno powiększenie optyczne, jak i cyfrowe, przy czym przynajmniej jedna z tych funkcji musi oferować powiększenie na poziomie minimum 200x. Mikroskop powinien być wyposażony w wysokiej jakości kolorowy wyświetlacz, który pozwala na podgląd obrazu w czasie rzeczywistym oraz rejestrowanie zdjęć i nagrań w rozdzielczości co najmniej Full HD (1920x1080). Urządzenie musi posiadać złącze HDMI, umożliwiające podłączenie do zewnętrznego ekranu, takiego jak monitor, telewizor czy projektor, co pozwala na prezentowanie obrazu większej grupie uczniów, np. podczas zajęć grupowych lub lekcji prowadzonych w klasie. Dodatkowe funkcjonalności • Źródło światła: Mikroskop powinien być wyposażony w regulowane źródło światła LED, które zapewnia odpowiednie oświetlenie próbki, umożliwiając precyzyjną obserwację nawet w słabo oświetlonych pomieszczeniach. • Obsługa sieci Wi-Fi: Opcja łączności bezprzewodowej Wi-Fi powinna umożliwiać przesyłanie obrazu bezpośrednio na urządzenia mobilne (tablety, smartfony) lub komputery, co wspiera pracę zdalną oraz nauczanie hybrydowe. • Zapisywanie danych: Mikroskop musi mieć możliwość zapisywania zdjęć i nagrań na karcie pamięci lub innym zewnętrznym nośniku, co umożliwia późniejszą analizę i archiwizację materiałów badawczych. Ergonomia i mobilność: Mikroskop powinien być kompaktowy, lekki i łatwy w obsłudze, co ułatwia jego przenoszenie i wykorzystanie zarówno w pracowni, jak i w terenie. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
6	Urządzenia do pracy z wirtualną rzeczywistością z do przedmiotów przyrodniczych	Zestaw zawiera powtarzalną liczbę par okularów VR (4/6/8) i powinien być wyposażony w system zbiorczego ładowania, który umożliwia jednocześnie bezpieczne przechowywanie, mobilność zestawu. Okulary VR muszą działać samodzielnie na baterii przez co najmniej 2 godziny, zapewniając nieprzerwaną pracę podczas zajęć dydaktycznych. Dla pełnego wykorzystania możliwości okularów, powinny współpracować z dwoma manipulatorami, pozwalającymi na pełniejszą manipulację obiektami w wirtualnej przestrzeni. Okulary łączą się z wykorzystaniem sieci Internet z poziomu wbudowanej przeglądarki internetowej, posiadają WiFi co pozwala na korzystanie z wielu, w tym darmowych środowisk oraz instalację dowolnej liczby aplikacji/programów. Dla efektywnej pracy w środowisku edukacyjnym okulary powinny oferować nauczycielowi możliwość kontroli w czasie rzeczywistym aktywności uczniów.

		Zestaw musi być kompatybilny z platformami edukacyjnymi oferującymi dostęp do wysokiej jakości materiałów dydaktycznych, takich jak wizualizacje 360° oraz modele 3D, z zakresu przedmiotów przyrodniczych: biologii, chemii, fizyki i geografii. Okulary VR powinny wspierać integrację z nowoczesnym oprogramowaniem edukacyjnym i być gotowe do współpracy z popularnymi formatami treści VR, co zapewni ich uniwersalność oraz przyszłościowość. Licencja oprogramowania do zarządzania i udostępniania zasobów jest nieograniczona czasowo. Zaprojektowanie urządzeń z myślą o intuicyjnym użytkowaniu, ergonomii i komforcie noszenia jest kluczowe, aby wspierać długotrwałe i angażujące korzystanie przez uczniów i nauczycieli. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne
7	Drukarka 3D i oprogramowanie do projektowania	Obszar roboczy: min. 220 x 200 x 250 mm (dla różnorodnych projektów druku 3D). Technologia druku: Fused Deposition Modeling (FDM). Średnica dyszy: min. 0.4 mm z możliwością wymiany na dysze o innych średnicach. Temperatura dyszy: zakres do min. 260°C. Podgrzewany stół roboczy: maksymalna temperatura stołu min. 100°C. Zabudowana komora robocza. Drzwi wyposażone w czujnik otwarcia. Rodzaje obsługiwanych filamentów: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU, a także zaawansowane filamenty kompozytowe (jak PA z włóknem węglowym). Czujnik obecności filamentu, automatyczna pauza przy wyczerpaniu filamentu. Wbudowana kamera monitorująca przebieg druku. Automatyczne lub półautomatyczne poziomowanie blatu roboczego. Prędkość druku do min. 200 mm/s dla szybkiego prototypowania. Obsługiwane formaty plików: STL, OBJ, 3MF. Preferowane wsparcie dla standardowego oprogramowania do cięcia (np. FlashPrint, Cura, PrusaSlicer). Możliwość pracy z systemami Windows i macOS. Zasilanie 100-240 V, 50-60 Hz. Łączność Wi-Fi oraz USB dla łatwego przesyłania plików. Wbudowany system filtracji (HEPA) lub inny, minimalizujący emisję szkodliwych cząstek w trakcie druku. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
8	Filamenty i akcesoria	PLA - min 20 szt. ABS - min. 10 szt. PETG - min. 10 szt. TPU - min. 10 szt. Instrukcja obsługi w j. polskim.
9	Oprogramowanie edukacyjne z elementami interaktywnymi i wbudowanym aplikacjami do rozwijania umiejętności obserwacji i eksperymentowania	Licencja edukacyjna: • Darmowa licencja dla szkół i instytucji edukacyjnych, obejmująca nielimitowaną liczbę stanowisk. • Licencja bezpłatna dla uczniów i nauczycieli, odnawiana co rok lub z opcją licencji wieczystej dla instytucji. • Możliwość korzystania z programu zarówno na komputerach szkolnych, jak i zdalnie przez przeglądarkę internetową. Wsparcie techniczne i aktualizacje:

		• Bezpłatne aktualizacje oprogramowania i nowych funkcji przez okres obowiązywania licencji. Wymagania sprzętowe: możliwe do uruchomienia na sprzęcie zgodnym z wymaganiami sprzętu z Rozporządzeniem Ministra Edukacji z dnia 25 września 2024 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie podstawowych warunków niezbędnych do realizacji przez szkoły i nauczycieli zadań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych oraz programów nauczania.. Materiały dodatkowe: Zestaw próbek do analizy (do uzgodnienia w trakcie dialogu technicznego, np. tkanki roślinne, struktury mineralne i inne), pozwalających na natychmiastowe rozpoczęcie pracy z urządzeniami. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
10	Monitor interaktywny o przekątnej ekranu min. 75 cali (ok. 190,5 cm) ze stojakiem	Przekątna obszaru roboczego min. 75 cali, o rozdzielczości min. 4K Ultra HD. Rejestracja minimum 20 punktów dotyku na raz. Jasność minimum 400 cd/m2. Czas reakcji maks. 6 ms. Powierzchnia ekranu antyodblaskowa, estetyczna rama w kolorze czarnym. Zainstalowany system operacyjny Android w wersji min. 13 w języku polskim. Pamięć: minimum 8 GB RAM oraz minimum 32 GB wbudowanej pamięci na dane. Wbudowany systemem głośników min. 2x15W. Gniazda wejścia minimum: 3x HDMI, 2x USB 3.0, 2x USB-C, 1x LAN. Łączność min.: Bluetooth 5.0, Wi-Fi 6. Instrukcja obsługi w j. polskim. Darmowe wsparcie techniczne.
11.	Instrukcja obsługi Zestawu	Niezależnie od instrukcji dołączonych do poszczególnych elementów Zestawu, Zestaw powinien być wyposażony w filmową (ewentualnie animacja) instrukcję montażu i użytkowaniu, w tym pokaz praktycznego zastosowania Zestawu wg wybranego scenariusza przez Dostawcę. Film powinien być stworzony w j. polskim lub z polskimi napisami zgodnie z wymaganiami WCAG. Film na nośniku lub dostępny pod wskazanym adresem (linkiem) z możliwością pobrania.