

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Spis treści

ZADANIE 1.....	2
1. Monitor Interaktywny 1 szt.....	2
2. Zestaw komputerowy stacjonarny – stacja robocza 1 szt.	3
3. Projektor 1 szt.....	6
4. Stacja ładowania 3 szt.....	7
5. Notebook z oprogramowaniem 6 szt.	7
6. System wideokonferencyjny z kątem widzenia 360 stopni 1 szt.	10
7. Kamera z wyposażeniem 1 szt.	10
8. Skaner 3D 1 szt.....	12
9. Telewizor 1 szt.....	13
10. Bezprzewodowy system mikrofonowy 2 szt.	14
11. Drukarka 3D 1 szt.....	14
12. Zestaw materiałów do drukarki 3D 1 komplet	16
13. Gogle VR 12 szt.....	17
ZADANIE 2.....	17
1. Robot dydaktyczno-badawczy 2szt.	17

ZADANIE 1.

1. Monitor Interaktywny 1 szt.

Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry techniczne
Przedmiotem zamówienia jest fabrycznie nowy monitor interaktywny, przeznaczony do zastosowań prezentacyjnych i edukacyjnych (sale konferencyjne, sale wykładowe). Urządzenie musi być wolne od wad fizycznych i prawnych, legalnie wprowadzony do obrotu w UE/EOG oraz możliwości realizacji wymaganej gwarancji w Polsce. oraz posiadać oznakowanie CE	
Nazwa komponentu	Minimalne wymagania techniczne
Przekątna ekranu	Min. 85 cali
Rozdzielczość	Min 4K (3840x2160)
Jasność	Nie mniej niż 450 cd/m2
Katy widzenia	Min 178 stopni
Żywotność panelu	Nie mniej niż 50 000 godzin
Czas reakcji	Max 6ms
Dźwięk	Min 2 wbudowane głośniki po 18W każdy i min 2 subwoofery min 8W, min 8 kierunkowy mikrofon o odbiorze do min 8 m
Twardość powierzchni	Nie mniej niż 7H, szkło hartowane
Punkty dotyku	Min 32 punktów dotyku,
Narzędzie dotyku	Dedykowany pisak lub palec
Maksymalne zużycie energii	Nie więcej niż 560W
System operacyjny, wbudowane zasoby sprzętowe	Zainstalowany system operacyjny z interfejsem w języku polskim, 8GB RAM, 64 GB pamięci wewnętrznej
Porty	Porty wejścia min. 4 x HDMI 2.0, min. 1 x DP, min. 1 x Audio 3.5mm, min. 4 x USB 3.1 Gen 1 Porty wyjścia 1 x HDMI 2.0, Komunikacja: RJ45, WIFI
Funkcje oprogramowania	- Możliwość bezprzewodowo wyświetlania i udostępniania treści na ekranie bez dodatkowego sprzętu. Możliwość klonowania ekranu z urządzeń z Androidem, iOS, Windows, macOS lub Chrome za naciśnięciem jednego przycisku. Możliwość bezprzewodowo przysyłania dokumentów, obrazów czy filmów z urządzenia mobilnego - narzędzia do głosowania - Nagrywanie pełnego ekranu
Port OPS	Monitor ma posiadać port umożliwiający zamontowanie dedykowanego komputera typu OPS w obudowie monitora bez użycia dodatkowego okablowania
Wypożyczenie monitora	Minimum 2 pisaki w tym uchwyt z długopisem do szybkiego rysowania pozwalający na natychmiastową aktywację aplikacji tablicy, Akcesoria montażowe zawarte w zestawie umożliwiające montaż na ścianie, Kabel DP-DP hybrydowy\optyczny min. 5m
Gwarancja	Minimum 36 miesięcy

2. Zestaw komputerowy stacjonarny – stacja robocza 1 szt.

Wymagane minimalne parametry techniczne	
Przedmiotem zamówienia jest dostawa fabrycznie nowego zestawu komputerowego w obudowie typu Tower lub SSF, wyposażonych w wielordzeniowy procesor, dedykowaną kartę graficzną, wraz z preinstalowanym systemem operacyjnym. Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji graficznych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, prototypowania, Możliwość pracy z co najmniej 4 wyświetlaczami	
Procesor	Procesor klasy x86 ze zintegrowaną grafiką, osiągający w teście PassMark Performance Test min. 48250 punktów Average CPU Mark, Multithread Rating, Passmark. Wynik testu dla oferowanego procesora musi być dostępny na stronie http://www.cpubenchmark.net/ Wyniki testu należy dołączyć do oferty. Testy mają być aktualne, tj. nie starsze niż 90 dni od daty złożenia oferty Zintegrowany procesor NPU dla dedykowanej akceleracji AI, min. 13 TOPS
Pamięć operacyjna	Zainstalowane min. 32 GB RAM, możliwość rozbudowy do min. 64 GB
Dyski	Min. 2 TB SSD M2. PCIe, 2 sloty M2 dodatkowo wolne na kolejne dyski
Karta graficzna	Dedykowana karta graficzna z 12 GB pamięci uzyskująca co najmniej 28600 punktów w teście PassMark G3D Mark według wyników dostępnych na stronie https://www.videocardbenchmark.net wynik nie starszy niż 6 miesięcy przed terminem składania ofert Do oferty należy załączyć wydruk z ww. strony, dopuszcza się wydruk w języku angielskim. Karta ma posiadać akcelerację dla AI
Certyfikaty	Min. CE, ErP Lot 3 lub równoważny, RoHS compliant
Karta dźwiękowa	Min. High Definition (HD)
Komunikacja	Min 1 x LAN 2.5 GbE Min. Wi-Fi 7 Min. Moduł Bluetooth 5.4 Min. 1 x USB typ C oraz min 1 x USB Typ 2 na przednim lub górnym panelu Mi 6 x USB Typ A oraz 1 x USB Typ C (20 Gbps) na panelu Tylnym Min. Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe Min 4 wyjścia video w konfiguracji typu 4 x mDP lub 3xDP oraz 1 x HDMI, 4 x DP lub 4 x HDMI,
Zasilacz \ chłodzenie	Dedykowany do oferowanej konfiguracji o sprawności nie mniejszej niż 90% , dedykowane chłodzenie wodne
Klawiatura +mysz	Klawiatura w układzie QWERTY, Wyodrębniony blok numeryczny, mysz przewodowa optyczna lub laserowa
System operacyjny	System operacyjny w najnowszej wersji dostępnej na rynku (nie dopuszcza się starszych wersji oprogramowania z licencjami uprawniającymi do

	instalacji wersji najnowszej), spełniający następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji: Bezpłatne aktualizacje w ramach wersji systemu operacyjnego przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek; Możliwość dokonywania uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet Internetowa aktualizacja zapewniona w języku polskim; Wbudowana zapor internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych; zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6; Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimediiów, pomoc, komunikaty systemowe; Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug &Play, Wi-Fi); Funkcjonalność automatycznej zmiany domyślnej drukarki w zależności od sieci, do której podłączony jest komputer; Interfejs użytkownika działający w trybie graficznym z elementami 3D, zintegrowana z interfejsem użytkownika interaktywna część pulpitu służącą do uruchamiania aplikacji, które użytkownik może dowolnie wymieniać i pobrać ze strony producenta; Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników; Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych; Zintegrowane z systemem operacyjnym narzędzia zwalczające złośliwe oprogramowanie; aktualizacje dostępne u producenta nieodpłatnie bez ograniczeń czasowych; Funkcjonalność rozpoznawania mowy, pozwalającą na sterowanie komputerem głosowo, wraz z modułem „uczenia się” głosu użytkownika; Zintegrowany z systemem operacyjnym moduł synchronizacji komputera z urządzeniami zewnętrznymi; Wbudowany system pomocy w języku polskim; Wdrażanie IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny;
--	---

	Rozbudowane polityki bezpieczeństwa – polityki dla systemu operacyjnego i dla wskazanych aplikacji; Wbudowane narzędzia służące do administracji, do wykonywania kopii zapasowych polityk i ich odtwarzania oraz generowania raportów z ustawień polityk; Wsparcie dla Sun Java i .NET Framework 1.1 i 2.0 i 3.0 – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach; Wsparcie dla JScript i VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń; Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji; Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe; Zarządzanie kontami użytkowników sieci oraz urządzeniami sieciowymi tj. drukarki, modemy, woluminy dyskowe, usługi katalogowe; Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej; Możliwość przywracania plików systemowych; System operacyjny musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na identyfikację sieci komputerowych, do których jest podłączony, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do co najmniej 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.); Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu);
Gwarancja	Min. 24 miesiące
	Monitor
Rozdzielczość	Min 4K 3840 x 2160
Format obrazu	Min. 16:9
Rodzaj matrycy	Matowa, IPS
Czas reakcji	Min 4ms
Jasność	Min. 350 cd/m2
Kontrast statyczny	Min. 1300:1
Przekątna	Min. 27 cali
Odświeżanie	Min. 60 Hz
Kąty widzenia	Min. 178 stopni
Wejścia sygnału	Min 1 x HDMI, min 1 x DP
Porty USB	Min. 4 portu USB w tym min 3 Typ A oraz 1 Typ C ładowanie min 15W
Głośniki	Wbudowane głośniki min 2 x 2 W

Inne	Redukcja niebieskiego światła, flicker free, ,
Regulacja wysokości	Min w zakresie 150mm, PIVOT
Kolory	Min. 1.07B 8bit (sRGB: 100%, NTSC 72%)

3. Projektor 1szt.

Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry techniczne
Przedmiotem zamówienia jest fabrycznie nowy projektor multimedialny wykorzystujący laserowe źródło światła, przeznaczony do zastosowań prezentacyjnych i edukacyjnych (sale konferencyjne, sale ćwiczeniowe, sale wykładowe), umożliwiający pracę ciągłą i montaż w dowolnej orientacji. Urządzenie musi być wolne od wad fizycznych i prawnych, legalnie wprowadzony do obrotu w UE/EOG oraz możliwości realizacji wymaganej gwarancji w Polsce. oraz posiadać oznakowanie CE oraz posiadać oznakowanie CE	
Technologia wyświetlania	DLP
Rozdzielczość	min 1080p Full HD (1920x1080)
Jasność	Min. 4000 lumenów
Kontrast	Min. 300 000:1
Współczynnik kontrastu - dynamiczny	Min. 2 000 000:1
Natywne proporcje ekranu 16:9	16:9
Zgodne współczynniki projekcji	Min. 4:3, 16:9, 16:10
Korekcja trapezowa - pozioma	Min. +/-30°
Korekcja trapezowa - pionowa	Min. +/-30°
Jednolitość	Min. 75%
Rozmiar ekranu	W zakresie nie mniejszym niż 0.76m ~ 7.62m (20" ~ 300")
Źródło światła	Laser
Żywotność lasera	Min. 30 000hours
Współczynnik projekcji	W zakresie min. 1.48:1 ~ 1.62:1
Odległość wyświetlania	W zakresie min. 0,98m – 9,8m
Zoom	Min. 1.1
Ogniskowa (mm)	W zakresie min. 21.86 ~ 24.00
Wbudowany offset	Min 116%
Porty wejścia	Min. 2 x HDMI 2.0
Porty wyjścia	Min. 1 x Audio 3.5mm, 2 x USB-A power 1.5A, 1 x RS232, 1 x RJ45
Poziom hałasu (typowy)	Nie większy niż 29dB
Poziom hałasu (maksymalny)	Nie większy niż 31dB
Kompatybilność z komputerem	FHD, UXGA, SXGA, WXGA, HD, XGA, SVGA, VGA, Mac
Kompatybilność 3D	Tak wymagana
Pyłoszczelność	Min. IP6X
Bezpieczeństwo Zabezpieczenie antykradzieżowe,	Min. blokada Kensington, ochrona hasłem
Waga	Nie większa niż 3kg
Maksymalne zużycie energii	Nie więcej niż 170W
Działanie 24 godziny, 7 dni w tygodniu	wymagane
Wbudowany głośnik	Min 1 x 15W
Inne	Technologia oszczędzania energii, ograniczenie śladu węglowego, ekologiczne opakowania

	Orientacja 360 stopni i projekcja pionowa Kabel hybrydowy – optyczny HDMI -HDMI 10m
Gwarancja	Min. 24 miesiące

4. Stacja ładowania 3 szt.

Wymagane minimalne parametry techniczne	
Przedmiotem dostawy jest fabrycznie nowa stacja ładowania umożliwiająca ładowanie różnych urządzeń takich jak laptopy, tablety smartfony itp. Rozwiązanie musi posiadać oznakowanie CE	
Stacja ma posiadać co najmniej 8 gniazd 230V, 8 portów USB typ A oraz 1 x ładowanie bezprzewodowe	
Stacja ma być mobilna tj. na min. 4 kółkach min. 2 całowych z hamulcami	
Stacja ma być w postaci kolumnowej (tower) gdzie gniazda będą rozłożone na czterech stronach w następujący sposób: na każdej stronie po min. 2 gniazda 230V oraz min. 2 porty USB Typ A (oraz na górze panel ładowania bezprzewodowego	
Wspólna moc wyjściowa min 2400W z zewnętrznym zasilaczem, 300 W (bez zewnętrznego zasilacza)	
Inne: obudowa wykonana zabezpieczenie przed zwarcie, przegrzaniem, przepięciem, przeciążeniem	
Gwarancja min. 24 miesiące	

5. Notebook z oprogramowaniem 6 szt.

Nazwa parametru	Wymagane parametry techniczne
Zastosowanie	Komputer przenośny typu notebook (laptop), który będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji graficznych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, prototypowania, pracy z oprogramowaniem do 3D
Ekran	Ekran o przekątnej min. 16" o rozdzielczości min. 1920x1200, Matryca matowa lub antyrefleksyjna, IPS Częstotliwość odświeżania ekranu min. 144Hz Jasność matrycy min 300 cd/m2
Procesor	Procesor klasy x86 ze zintegrowaną grafiką, zaprojektowany do pracy w urządzeniach mobilnych, osiągający w teście PassMark Performance Test min. 30690 punktów Average CPU Mark, Multithread Rating, Passmark. Wynik testu dla oferowanego procesora musi być dostępny na stronie http://www.cpubenchmark.net/ Wyniki testu należy dołączyć do oferty. Testy mają być aktualne, tj. nie starsze niż 90 dni od daty złożenia oferty Zintegrowany procesor NPU dla dedykowanej akceleracji AI, min. 13 TOPS
Pamięć operacyjna	Zainstalowane min. 64 GB RAM
Dyski	Min. 2 TB SSD M2. PCIe
Karta graficzna	Dedykowana karta graficzna z 8 GB pamięci uzyskująca co najmniej 16750 punktów w teście PassMark G3D Mark według wyników dostępnych na stronie

	https://www Videocardbenchmark.net wynik nie starszy niż 6 miesięcy przed terminem składania ofert Do oferty należy załączyć wydruk z ww. strony, dopuszcza się wydruk w języku angielskim. Karta ma posiadać akcelerację dla AI
Kamera internetowa	Min FHD
Dźwięk	Wbudowane głośniki stereo Wbudowane min 2 mikrofony
Komunikacja	Min 1 x LAN 1 Gb/s Min. Wi-Fi 6E Min. Moduł Bluetooth 5.3 Min 4 x USB, z czego min. 1 x USB 3.2 Gen. 2 oraz min. 1 x USB Typu-C (z DisplayPort i Power Delivery) Min 1 x HDMI 2.1 Min. Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe
Bateria	Pojemność min 70 Wh
Klawiatura	Klawiatura w układzie QWERTY, podświetlana. Wyodrębniony blok numeryczny
System operacyjny	System operacyjny w najnowszej wersji dostępnej na rynku (nie dopuszcza się starszych wersji oprogramowania z licencjami uprawniającymi do instalacji wersji najnowszej), spełniający następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji: Bezpłatne aktualizacje w ramach wersji systemu operacyjnego przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek; Możliwość dokonywania uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet Internetowa aktualizacja zapewniona w języku polskim; Wbudowana zaporę internetową (firewall) dla ochrony połączeń internetowych; zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6; Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimedialny, pomoc, komunikaty systemowe; Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug &Play, Wi-Fi); Funkcjonalność automatycznej zmiany domyślnej drukarki w zależności od sieci, do której podłączony jest komputer; Interfejs użytkownika działający w trybie graficznym z elementami 3D, zintegrowana z interfejsem użytkownika interaktywna część pulpitu służąca do uruchamiania aplikacji, które użytkownik może dowolnie wymieniać i pobrać ze strony producenta; Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników; Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system

	wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych; Zintegrowane z systemem operacyjnym narzędzia zwalczające złośliwe oprogramowanie; aktualizacje dostępne u producenta nieodpłatnie bez ograniczeń czasowych; Funkcjonalność rozpoznawania mowy, pozwalającą na sterowanie komputerem głosowo, wraz z modułem „uczenia się” głosu użytkownika; Zintegrowany z systemem operacyjnym moduł synchronizacji komputera z urządzeniami zewnętrznymi; Wbudowany system pomocy w języku polskim; Wdrażanie IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny; Rozbudowane polityki bezpieczeństwa – polityki dla systemu operacyjnego i dla wskazanych aplikacji; Wbudowane narzędzia służące do administracji, do wykonywania kopii zapasowych polityk i ich odtwarzania oraz generowania raportów z ustawień polityk; Wsparcie dla Sun Java i .NET Framework 1.1 i 2.0 i 3.0 – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach; Wsparcie dla JScript i VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń; Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji; Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe; Zarządzanie kontami użytkowników sieci oraz urządzeniami sieciowymi tj. drukarki, modemy, woluminy dyskowe, usługi katalogowe; Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej; Możliwość przywracania plików systemowych; System operacyjny musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na identyfikację sieci komputerowych, do których jest podłączony, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do co najmniej 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.); Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu);
Gwarancja	Min. 24 miesiące

6. System wideokonferencyjny z kątem widzenia 360 stopni 1 szt.

Nazwa parametru	Wymagane parametry techniczne
Rozdzielczość połączeń	Min FullHD (1920x1080)
Zasięg video	Min. 300cm
Pole widzenia kamery	Min. 360 stopni
Mikrofon	Min 8 wbudowanych mikrofonów dookólnych
Funkcjonalność mikrofonu	Voice Equalization, Echo Cancellation, Background Noise Reduction
Głośniki	Min 3 wbudowane głośniki Output level min. 83 dB
Promień wychwytywania dźwięku	Min 550 cm
Komunikacja	Bluetooth, USB typ C, WiFi, min. 1x micro-HDMI
Zgodność z platformami	Min. Zoom Google Meet, Webex
Inne	Oprogramowanie oparte na sztucznej inteligencji które kieruje uwagę na osobę która aktualnie mówi Autoamtyczne i inteligentne ustawianie ostrości na aktywnym mówcy wykorzystując obraz, dźwięk i ruch
Możliwość rozbudowy	Możliwość rozbudowy o dodatkowy mikrofon zwiększający zasięg o min 2,5 metra Możliwość montażu na statywie
Gwarancja	Min 24 miesiące

7. Kamera z wyposażeniem 1 szt.

Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry techniczne
Typ urządzenia	Kompaktowa (kieszonkowa) kamera cyfrowa z mechanicznym, 3-osiowym gimbalem zintegrowanym z modułem optycznym. Stabilizacja mechaniczna
Przetwornik obrazu	CMOS o przekątnej nie mniejszej niż 1 cal.
Obiektyw	Min. 20 mm (dla formatu 35 mm); jasność nie gorsza niż f/2.0; Focus w zakresie nie mniejszym niż od 0,2 m do nieskończoności.
Rozdzielczość video — tryb standardowy	Min. 4K (3840×2160) przy 60 kl./s; obsługa 24/25/30/48/50/60 kl./s.
Rozdzielczość video — zwolnione tempo	Min. 4K przy 120 kl./s oraz 1080p przy 240 kl./s.
Głębia bitowa i profile koloru	10 bit; profil standardowy, logarytmiczny oraz HDR/HLG.
Bitrate video	Min. 130 Mb/s.
Formaty zapisu	Wideo: MP4 (H.264 oraz H.265/HEVC). Zdjęcia: JPEG oraz RAW (DNG).
Fotografia	Rozdzielczość min. 9 Mpx; tryby: pojedynczy, samowyzwalacz, panorama 180° oraz 3×3 realizowana ruchem gimbala.
Zakres czułości ISO	Wideo i zdjęcia: min. 50–6400. Tryb nocny / słabego oświetlenia: min. do 16000.
Migawka elektroniczna	Zakres 1/8000 s – 1 s.

Zakres pracy gimbala	Zakres sterowany: pan min. $-235^{\circ}/+58^{\circ}$, tilt min. $-120^{\circ}/+70^{\circ}$, roll min. $\pm 45^{\circ}$. Maks. prędkość sterowana min. 180°/s. Zakres drgań kątowych nie gorszy niż $\pm 0,005^{\circ}$.
Blokada osi gimbala	Automatyczna blokada osi po wyłączeniu urządzenia (zabezpieczenie na czas transportu).
Autofokus	Szybki AF z detekcją fazy na całej powierzchni matrycy, z rozpoznawaniem twarzy.
Funkcje inteligentne	Śledzenie obiektu, automatyczne utrzymywanie twarzy w kadrze, tryb dynamicznego, tryb nocny, zoom cyfrowy min. 2× w 4K.
Wyświetlacz	Dotykowy OLED min. 2,0", obrotowy — obrót ekranu ma przełączać orientację poziomą/pionową Rozdzielczość min. 556×314 px; jasność min. 700 nitów.
Mikrofony wbudowane	Min. 3 mikrofony; zapis stereofoniczny dookólny; redukcja szumu wiatru; wybór kierunkowości rejestracji dźwięku.
Obsługa audio zewnętrznego	Cyfrowe audio przez USB-C. Bezpośrednie parowanie z min. 2 bezprzewodowymi nadajnikami mikrofonowymi producenta bez użycia odbiornika i bez zajmowania portu USB-C. Zapis 48 kHz / 16 bit, AAC.
Nośnik danych	Gniazdo microSD, obsługa kart o pojemności min. 512 GB; system plików exFAT.
Łączność bezprzewodowa	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac (pasma 2,4 GHz i 5 GHz); Bluetooth min. 5.2 (BLE + BR/EDR).
Złącza	USB-C — ładowanie, transmisja danych oraz praca jako kamera internetowa w standardzie UVC.
Zasilanie	Wbudowany akumulator Li-Ion o pojemności min. 1300 mAh (min. 10 Wh).
Czas pracy	Min. 160 min ciągłego nagrywania (1080p/24 kl./s, ekran i Wi-Fi wyłączone).
Czas ładowania	Do 80% pojemności w czasie nie dłuższym niż 20 min (ładowarka PD o mocy min. 65 W).
Temperatura pracy	Od 0 °C do +40 °C.
Masa	Nie większa niż 200 g (korpus kamery bez akcesoriów).
Oprogramowanie	Bezpłatna aplikacja producenta na systemy m.in. iOS i Android: podgląd na żywo, zdalne sterowanie, transfer plików, edycja i publikacja materiałów.
Aktualizacje oprogramowania	Wsparcie aktualizacjami oprogramowania układowego co najmniej do 31.12.2026 r., bezpłatnie, przez aplikację mobilną i/lub USB.
Stan i pochodzenie sprzętu	Fabrycznie nowy, nieużywany, nieregenerowany, w oryginalnym opakowaniu producenta; z oficjalnego kanału dystrybucji producenta na terenie UE/RP.
Zgodność i oznakowanie	Oznakowanie CE; zgodność z dyrektywami RED 2014/53/UE i RoHS 2011/65/UE oraz z przepisami WEEE i rozporządzeniem (UE) 2023/1542.
Wyposażenie - akcesoria które mają wchodzić w skład zestawu	

Uchwyt z gwintem 1/4"	1 szt. Montaż do portu USB-C kamery; dodatkowy port USB-C do ładowania i podłączenia zewnętrznych urządzeń audio.
Uchwyt z dodatkowym akumulatorem	1 szt. Wydłużenie czasu pracy zestawu o min. 60% względem samej kamery; gwint statywowy 1/4"; port USB-C.
Nadajnik mikrofonu bezprzewodowego	1 szt. Pasma 2,4 GHz; parowanie bezpośrednio z kamerą bez odbiornika; pamięć wewnętrzna min. 8 GB z zapisem 24-bit; czas pracy min. 5 h; mocowanie klipsem i magnetyczne; redukcja szumów.
Ostona przeciwwietrzna do nadajnika	1 szt. Kompatybilna z oferowanym nadajnikiem.
Klips magnetyczny do nadajnika	1 szt. Kompatybilny z oferowanym nadajnikiem.
Nakładka szerokokątna	1 szt. Poszerzenie kąta widzenia do min. 108 stopni mocowanie dedykowane, bez winietowania.
Ministatyw	1 szt. Składany, gwint 1/4", możliwość pracy jako uchwyt-przedłużka.
Ostona ochronna kamery	1 szt. Zabezpieczenie modułu gimbala i ekranu na czas transportu.
Pasek na nadgarstek	Min. 1 szt.
Przewód USB-C - USB-C (PD)	Min. 1 szt.
Torba / etui transportowe	1 szt. Mieszczące kamerę wraz z kompletem akcesoriów.
Karta pamięci microSD	1 szt. Min. 128 GB, klasa prędkości min. UHS-I V30 / U3, zapis min. 100 MB/s, zgodna z listą kart rekomendowanych przez producenta kamery.
Ładowarka sieciowa USB-C PD (opcjonalnie)	1 szt. Moc min. 65 W, wtyk typu C (europejski).
Gwarancja	Min 24 miesiące

8. Skaner 3D 1 szt.

Wymagane parametry techniczne
Typ urządzenia: ręczny przenośny skaner 3D
Technologia skanowania: hybrydowa – łączący niebieski laser i technologię strukturalnego światła podczerwonego (NIR)
Liczba linii laserowych Min. 7 równoległych linii laserowych
Grubość pojedynczej linii lasera Nie więcej niż 0,1 mm
Urządzenie ma umożliwiać skanowanie obiektów w zakresie nie mniejszym niż od 5 x 5 x 5 mm do 2000 x 2000 x 2000 mm z dokładnością do 0,02 mm
Prędkość skanowania min. 60 klatek na sekundę
Min. 24 bitowe skanowanie w pełnym kolorze, zaawansowane algorytmy kompensacji temperatury
Odległość robocza Zakres obejmujący co najmniej 150–1000 mm
Pole widzenia (FOV): Min. 270 × 170 mm przy odległości 300 mm (tryb laserowy); min. 930 × 580 mm przy odległości 1000 mm (tryb NIR)
Doświetlenie sceny: Wbudowany układ oświetlenia LED (min. 12 diod)
Skanowanie bez markerów: Wymagane – dopasowanie na podstawie cech geometrycznych, bez konieczności naklejania markerów dla obiektów o zróżnicowanej geometrii. Dopuszczalne wsparcie markerami dla obiektów o powierzchniach jednorodnych

Stabilizacja i kompensacja Sprzętowo-programowa redukcja drgań (anti-shake) oraz algorytm kompensacji wpływu temperatury na dokładność pomiaru
Układ optyczny: Obiektyw szklany wielosoczewkowy (min. 9 soczewek), dystorsja < 5‰, metalowa oprawa
Interfejs użytkownika na urządzeniu: Wbudowany wyświetlacz oraz przyciski/panel umożliwiające obsługę procesu skanowania bez korzystania z klawiatury komputera
Interfejs komunikacyjny: USB (min. USB 3.0 / USB-C), przewód w komplecie
Bezpieczeństwo lasera: Klasa lasera bezpieczna dla oczu (Class 1), deklaracja zgodności CE
Oprogramowanie producenta do akwizycji i obróbki danych dostarczone w komplecie, bez opłat abonamentowych i bez limitu czasowego licencji (licencja bezterminowa, min. 1 stanowisko, z prawem do bezpłatnych aktualizacji). Obsługiwane systemy operacyjne: co najmniej Microsoft Windows 10/11 (64-bit) oraz macOS. Funkcje minimalne: rejestracja i łączenie skanów, automatyczne/ręczne wyrównanie chmur punktów, usuwanie szumu i płaszczyzny bazowej, wypełnianie otworów, uproszczanie i wygładzanie siatki, teksturowanie, pomiary na modelu
Gwarancja min 12 miesięcy

9. Telewizor 1 szt.

Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry techniczne
Przekątna	Min 85 cali, QLED
Rozdzielczość	Min. UHD 3840x2160
Format	16:9
Częstotliwość odświeżania ekranu	Min 60 Hz
Kontrast dynamiczny	Min. 3800:1
Funkcje poprawy obrazu	Redukcja szumów, Tryb gry
Tunery	Min. DVB-T, DVB-T2, DVB-C, DVB-S, DVB-S2
Technologia HDR	Min. HDR10
Komunikacja / złącza	Min. 3 x HDMI (v2.1) min 2 x USB, min 1 x LAN, cyfrowe wyjście optyczne, wyjście słuchawkowe, Wifi, Bluetooth
SMART TV	Wymagane, obsługa serwisów streamingowych m.in. Netflix, Youtube, przeglądarka internetowa, Funkcje AI
Dźwięk	Wbudowane min 2 głośniki o mocy min 30W, regulacja tonów wysokich / niskich, korektor dźwięku, system dźwięku przestrzennego
Uchwyt	Uchwyt ścienny dedykowany do telewizora
Inne	Pilot zdalnego sterowania, Kabel HDMI hybrydowy\optyczny min. 30m min. 8K@60Hz 48Gbps
Gwarancja	Min. 24 miesiące

10. Bezprzewodowy system mikrofonowy 2 szt.

Minimalne parametry techniczne
Przedmiotem zamówienia jest dostawa, kompletnego bezprzewodowego systemu mikrofonowego przeznaczonego do przechwytywania dźwięku od prelegenta i od publiczności, składającego się z 2-kanalowego odbiornika bezprzewodowego z wbudowanym procesorem DSP i mikserem (Hub DSP) oraz bezprzewodowego mikrofonu rzucanego w miękkiej obudowie sześcienniej wraz z bazą ładującą i kompletem akcesoriów montażowych oraz połączeniowych. Wymagana funkcjonalność: • Mikrofon w kształcie kostki który można rzucać pomiędzy uczestników zajęć • Wykonany z połączenia lekkiej i wytrzymałej pianki i materiałów technicznych, twarde części elektroniczne mają być schowane w środku, dobrze zabezpieczone aby nie uszkodzić się w trakcie rzutu czy łapania oraz aby były bezpieczne dla uczestników zajęć • Wbudowana funkcja automatycznego, chwilowego wyciszenia toru audio w momencie rzutu, chwytu lub upuszczenia mikrofonu — w celu eliminacji hałasów mechanicznych • Czas pracy mikrofonu na jednym ładowaniu min. 21h • Ładowanie poprzez dedykowaną bazę ładującą (bezprzewodowo/stykowo) oraz alternatywnie przez port USB-C; czas pełnego ładowania nie dłuższy niż 8 h (baza) / 4 h (USB-C) • Możliwość wymiany obudowy mikrofonu na inny kolor • Zasięg pracy systemu i HUB DSP: co najmniej 100 m w linii wzroku • Szyfrowanie transmisji co najmniej AES-256 • Typ sygnału: cyfrowy • Liczba kanałów bezprzewodowych: co najmniej 2 nadajniki obsługiwane jednocześnie; możliwość dowolnego łączenia typów mikrofonów (rzucany / nagłowny / doręczny) w ramach dostępnych kanałów • Przetwarzanie sygnału (DSP): co najmniej: eliminacja echa akustycznego (AEC), tłumienie sprzężeń zwrotnych, redukcja szumu, automatyczna regulacja wzmocnienia (AGC), korekcja barwy (EQ), bramka szumów, kompresor/limiter • Podłączenie Hub DSP do komputera jako źródła audio dla Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, nagrywania lub streamingu. • Charakterystyka zbierania głosu zoptymalizowana pod mowę uczestnika trzymającego mikrofon „kostkę”. Pomagająca uzyskać czytelny odbiór wypowiedzi bez precyzyjnego ustawiania mikrofonu. • Gwarancja 24 miesiące

11. Drukarka 3D 1 szt.

Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry techniczne
Przedmiotem zamówienia jest przemysłowa drukarka 3D w technologii FDM z zamkniętą, aktywnie podgrzewaną komorą, systemem automatycznej wymiany hotendów oraz systemem automatycznego podawania filamentu. Wymagana jest zdolność pracy zarówno z materiałami standardowymi (PLA, PETG, TPU), jak i inżynierskimi (ABS, ASA, PC, PA, PPS oraz kompozyty wzmacniane włóknem węglowym i szklanym), a także realizacja wydruków łączących kilka materiałów lub kolorów w jednym zadaniu bez nadmiernych strat filamentu na czyszczenie dyszy	
Technologia	FDM / FFF, ekstruzja bezpośrednia (direct drive)

Obudowa	Pełna, zamknięta, z drzwiami i pokrywą; materiały konstrukcyjne komory o klasie palności min. UL94 V-0
Obszar roboczy	Nie mniejszy niż 320 × 320 × 320 mm
Maks. temperatura dyszy	Nie mniej niż 350 °C
Maks. temperatura stołu	Nie mniej niż 120 °C
Komora robocza	Aktywnie podgrzewana (grzałka, nie tylko ciepło resztkowe), temperatura regulowana do min. 60 °C
System zmiany materiału	Automatyczna zmiana materiału bez konieczności czyszczenia (purge) dyszy przy przejściu między materiałami — realizowana poprzez wymianę zespołu hotendu lub równoważne rozwiązanie eliminujące mieszanie materiałów w kanale dyszy
Liczba niezależnych kanałów materiału bez purge	Min. 6
Czas zmiany materiału	Nie dłuższy niż 20 s
Podawanie filamentu	Zintegrowany system automatycznego podawania i suszenia filamentu (min. 4 sloty) w komplecie; możliwość rozbudowy przez łączenie kolejnych jednostek do obsługi min. 24 materiałów w jednym zadaniu
Maks. prędkość ruchu głowicy	Nie mniej niż 500 mm/s
Maks. przyspieszenie	Nie mniej niż 15 000 mm/s ²
Kalibracja	Automatyczna: poziomowanie stołu, automatyczna kalibracja offsetu dysz z dokładnością nie gorszą niż 50 µm — bez użycia płytek kalibracyjnych i bez czynności ręcznych
Ekstruder	Z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego (serwo) lub równoważny system kontroli przepływu
Filtracja powietrza	Wielostopniowa, obejmująca min. filtr HEPA klasy H12 oraz filtr z węglem aktywnym
Monitoring wydruku	Min. 4 kamery w tym min. jedna kamera wewnętrzna z podglądem na żywo oraz automatyczna detekcja błędów wydruku (spaghetti, brak filamentu, odklejenie modelu)
Czujniki bezpieczeństwa	Kontrola temperatury w wielu punktach, detekcja braku/zerwania filamentu, kontrola zapchania dyszy
Obsługiwane materiały	Min.: PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, PC, PA (nylon), oraz kompozyty CF/GF; dysze ze stali hartowanej odporne na materiały ściernie
Dysze w komplecie	Min. 6 szt., w tym co najmniej: 4 × 0,4 mm, 1 × 0,2 mm, 1 × 0,6 mm
Interfejs użytkownika	Kolorowy ekran dotykowy na urządzeniu
Łączność	Wi-Fi oraz przewodowa (Ethernet lub USB), obsługa nośnika lokalnego (microSD / USB)

Praca bez chmury	Wymagana możliwość pełnej obsługi urządzenia w trybie lokalnym (LAN / offline), bez konieczności zakładania konta u producenta i bez przysyłania modeli na serwery zewnętrzne
Oprogramowanie	Slicer producenta w komplecie, licencja bezterminowa, bez opłat abonamentowych; obsługa systemów Windows i macOS lub Linux
Otwartość formatu	Możliwość wysłania do urządzenia G-code wygenerowanego w oprogramowaniu innych producentów
Bezpieczeństwo	Deklaracja zgodności CE
Gwarancja	Min 24 miesiące

12. Zestaw materiałów do drukarki 3D 1 komplet

Nazwa parametru	Wymagane parametry techniczne
Zamawiający oczekuje dostawy materiałów kompatybilnych do opisanej w powyższym punkcie drukarki 3D, materiały dedykowane przez producenta drukarki. - Min. 2szt magnetyczna nakładka zapewniająca wysoką przyczepność wydruków z materiałów PLA oraz PETG. Umożliwiająca drukowanie przy niższej temperaturze stołu roboczego, ogranicza ryzyko odklejania modeli i zmniejsza odkształcenia podczas drukowania większych elementów. - Min. 1szt Magnetyczna nakładka PEI - z powłoką proszkową - stal nierdzewna umożliwiająca łatwe odłączenie wydruków po zakończeniu procesu drukowania - Min 1 szt. płynny klej do druku 3D - Min. 2szt. pakietów po 10 szt. filamentów PLA 1,75mm, min. 1kg każda szpula. W pakiecie ma być każdy kolor inny (kolory inne niż biały i czarny) - Min. 2szt. pakietów po 10szt filamentów PLA biały i czarny 1,75mm, min. 1kg każda szpula. W pakiecie ma być po 5szt kolorów czarny i biały - Min. 2szt pakietów po 4szt filamentów ze szpulami - TPU, ABS, Nylon 1,75mm, min. 1kg każda szpula. W każdym pakiecie ma być szpula min. 2 x TPU, min 1 x ABS, min 1 x PA6 (Nylon 6) - Min. 2szt pakietów po 4szt filamentów ze szpulami PETG, 1,75 mm , min. 1kg każda szpula. W pakiecie ma być 4 różne kolory - Min. 5szt. ASA 1,75mm min.1kg - z wielorazową szpulą do każdego filamentu czarny - Min. 5szt. ASA 1,75mm min. 1kg - z wielorazową szpulą do każdego filamentu biały - Min 2szt. Filament podporowy do PLA/PETG 1,75mm min. 0,5kg - w zestawie z wielorazową szpulą do każdego filamentu– czarny	

13. Gogle VR 12 szt.

Nazwa parametru	Wymagane min. parametry techniczne
Rozdzielczość ekranu: 4128 x 2208 (2064 x 2208 na każde oko) Częstotliwość odświeżania [Hz]: 120 Pole widzenia [stopnie]: 110 Pamięć wbudowana [GB]: 512 Wbudowane głośniki, Wbudowany mikrofon Czujniki: Akcelerometr, Czujnik podczerwieni, Czujnik zbliżeniowy, Żyroskop Złącze USB-C 3.0 Obiektywy typu pancake, Odległość między źrenicami (IPD): od 58 mm do 71 mm, Regulowane paski Zawartość: gogle VR, dwa kontrolery, dwie baterie do kontrolerów, zasilacz ze złączem USB-C, kabel USB-C - USB-C, dwa paski na nadgarstki Do każdych gogli należy dostarczyć stację dokującą umożliwiającą jednoczesne ładowanie gogli oraz dwóch kontrolerów, Stacja ma posiadać zasilacz USB-C min. 45W Gwarancja min. 24 miesiące	

ZADANIE 2

1. Robot dydaktyczno-badawczy 2szt.

Wymagania funkcjonalne

Robot przeznaczony do celów dydaktycznych i naukowo-badawczych ma posiadać następujące funkcjonalności:

- manipulator umożliwiający chwytanie, przenoszenie oraz odkładanie przedmiotów,
- możliwość współpracy z różnymi typami chwytaków,
- możliwość integracji z systemami Internetu Rzeczy (IoT),
- obsługę standardowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych,
- możliwość współpracy z czujnikami oraz systemami wizyjnymi,
- możliwość programowania z wykorzystaniem graficznych oraz tekstowych środowisk programistycznych,
- możliwość tworzenia scenariuszy automatyzacji procesów logistycznych,
- możliwość integracji z przenośnikami, magazynami automatycznymi oraz innymi urządzeniami laboratoryjnymi,
- możliwość tworzenia stanowisk demonstracyjnych odzwierciedlających rzeczywiste procesy magazynowe,
- możliwość rozbudowy o dodatkowe moduły i akcesoria.

Specyfikacja techniczna – minimalne parametry

1. Mobilna platforma transportowa (AGV)

- Napęd: bezszczotkowe silniki prądu stałego z przekładnią planetarną
- Koła typu Mecanum, umożliwiające jazdę wielokierunkową (ruch wzdłużny, poprzeczny i obrót w miejscu)
- Ładowność użytkowa: min. 5 kg; masa własna: ok. 4,2 kg
- Jednostka obliczeniowa: moduł typu SBC z akceleracją GPU, przeznaczony do zadań sztucznej inteligencji i przetwarzania obrazu
- Skaner laserowy LiDAR: zakres pomiarowy 0,12–8 m, kąt skanowania 360°
- Kamera wbudowana: 8 Mpx, kąt widzenia 77°, ogniskowa 2,96 mm

- Prędkość maksymalna: 0,9 m/s
- Czas pracy na jednym ładowaniu: ok. 180 min (w trybie czuwania ok. 328 min)
- Zasilanie: 12,6 V / 2 A
- Zakres temperatur pracy: -5°C do +45°C

2. Manipulator (ramię robotyczne) montowany na platformie

- Liczba stopni swobody: 6
- Powtarzalność pozycjonowania: $\pm 0,5$ mm
- Ładowność: 250 g; masa: 1 kg
- Promień roboczy: 270 mm
- Prędkość maksymalna ruchu: 120°/s
- Napęd: 6 precyzyjnych silników z enkoderami magnetycznymi
- Sterownik: modułowy kontroler z wyświetlaczem, otwarty na programowanie
- Komunikacja: USB / USB Type-C
- Zasilanie/ładowanie: 8-12 V, 5 A

3. Kamera 3D (system wizyjny głębi)

- Zasada działania: monokularne światło strukturalne
- Odległość robocza: 0,6-6 m
- Dokładność pomiaru: 3 mm przy 1 m
- Baza stereo: 55 mm
- Pole widzenia głębi: H 58,4° / V 45,5° / D 70° ($\pm 5^\circ$)
- Pole widzenia obrazu barwnego: H 62,7° / V 49,0° / D 75,1° ($\pm 5^\circ$)
- Rozdzielczość i klatkowanie: głębia do 1280 × 1024 @ 7 fps oraz 640 × 480 @ 10/15/30 fps; obraz barwny do 1280 × 960 @ 7 fps oraz 640 × 480 @ 10/15/30 fps
- Formaty danych: głębia Y16/Y12/Y11, obraz UYVY
- Pobór mocy: średnio < 2,0 W, szczytowo < 2,5 W
- Interfejs: USB 2.0, złącze Type-A; zasilanie 5 V / 0,5 A
- Zakres temperatur pracy: +10°C do +40°C
- Bezpieczeństwo: laser klasy 1; zgodność z RoHS 2.0 i REACH
- Obsługiwane systemy: Windows / Linux; przeznaczenie: praca w pomieszczeniach

4. Chwytnik podciśnieniowy (efektor końcowy)

- Liczba przyssawek: 1, średnica 20 mm
- Nominalna masa podnoszonego elementu: 180 g
- Sterowanie: wejścia/wyjścia cyfrowe (IO)
- Wymiary: moduł pompy 72 × 52 × 37 mm, końcówka robocza 63 × 24,5 × 26,7 mm
- Materiał: ABS (wtrysk); montaż na złączu modułowym
- Warunki pracy: temperatura i ciśnienie otoczenia
- Trwałość: min. 1 rok

5. Kołnierz z kamerą 2D (mocowany na manipulatorze)

- Ogniskowa obiektywu: 1,7 mm; pole widzenia ok. 60°
- Interfejs: USB 2.0 (HS/FS)
- Wymiary: 83 × 33 × 16 mm; masa: 60 g
- Materiał: ABS (wtrysk); montaż na złączu modułowym
- Obsługiwane systemy: Windows 7/8/10, Linux, macOS
- Trwałość: min. 2 lata

6. Wyposażenie dodatkowe

- Akumulator zapasowy: 6400 mAh, 11,1 V
- Zestaw ładowania
- Bezprzewodowy kontroler manualny (Bluetooth)
- Mata/plansza do symulacji procesów logistycznych: 350 × 225 cm, tkanina drukowana, wodoodporna
- Elementy do budowy stanowiska demonstracyjnego (makieta procesu)
- Materiały dydaktyczne: prezentacje wykładowe, skrypty, praktyczne przewodniki, filmy instruktażowe