Załącznik nr 7

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dostawa sprzętu komputerowego i oprogramowania na potrzeby pracowni zawodowych technika informatyka i technika grafiki i poligrafii cyfrowej, w ramach realizacji projektu pn.: "Wykwalifikowany absolwent = znakomity pracownik" współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus w ramach programu regionalnego Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027, nr umowy FELD.08.08-IZ.00-0089/23-00

Część 1 – drukarki 3D i materiały eksploatacyjne

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry techniczne	Ilość (szt.)
1.	drukarka 3D	Oferowane urządzenie musi spełniać następujące wymagania: - być fabrycznie nowe, nieużywane oraz wolne od wad - pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta na terenie Unii Europejskiej - posiadać oznakowanie CE - być kompletne i gotowe do pracy po instalacji - posiadać instrukcję obsługi w języku polskim lub angielskim - posiadać aktualne oprogramowanie producenta - umożliwiać aktualizację oprogramowania firmware - zapewniać wieloletnią eksploatację w warunkach szkolnych Drukarka powinna być przeznaczona do zaawansowanych zastosowań edukacyjnych, projektowych oraz prototypowych. Minimalne wymagania techniczne: - technologia druku FDM/FFF - pole robocze nie mniejsze niż 350 × 350 × 350 mm - minimum pięć niezależnych głowic drukujących - możliwość wydruków wielokolorowych i wielomateriałowych - ekstrudery typu Direct Drive - automatyczna kalibracja i poziomowanie - podgrzewany stół roboczy - temperatura dyszy minimum 280°C - temperatura stołu minimum 100°C - zamknięta obudowa - filtracja powietrza - czujnik filamentu - wznowienie wydruku po zaniku zasilania - ekran dotykowy	1

		- USB, Ethernet i Wi-Fi - zdalne monitorowanie - obsługa PLA, PETG, TPU, ASA, ABS, PC, PA, PVA Urządzenie powinno zapewniać bezpieczną pracę w środowisku szkolnym. - zamknięta komora robocza - zabezpieczenie elementów grzejnych - kontrola temperatury - zabezpieczenie przed przegrzaniem - oznakowanie CE - gwarancja producenta minimum 24 miesiące - autoryzowany serwis - dostępność części zamiennych - aktualizacje oprogramowania - wsparcie techniczne - dostarczenie urządzeń do siedziby Zamawiającego - przekazanie dokumentacji - sprawdzenie działania urządzeń - przekazanie informacji dotyczących uruchomienia i obsługi	
2.	drukarka 3D	Oferowane urządzenia muszą spełniać następujące wymagania: - być fabrycznie nowe, nieużywane oraz wolne od wad - pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta na terenie Unii Europejskiej - posiadać oznakowanie CE - być kompletne i gotowe do pracy po instalacji - posiadać instrukcję obsługi w języku polskim lub angielskim - posiadać aktualne oprogramowanie producenta - umożliwiać aktualizację oprogramowania firmware - zapewniać wieloletnią eksploatację w warunkach szkolnych Drukarka powinna być przeznaczona do zaawansowanych zastosowań edukacyjnych, projektowych oraz prototypowych. Przeznaczona do codziennej pracy podczas zajęć praktycznych. Minimalne wymagania techniczne: - technologia FDM/FFF - pole robocze nie mniejsze niż 250 × 210 × 220 mm - ekstruder Direct Drive - automatyczna kalibracja i poziomowanie	2

		- podgrzewany stół temperatura dyszy minimum 280°C - zamknięta obudowa - czujnik filamentu - wznowienie wydruku - USB oraz Ethernet lub Wi-Fi - obsługa PLA, PETG, TPU, ASA oraz ABS Urządzenia powinny zapewniać bezpieczną pracę w środowisku szkolnym. - zamknięta komora robocza - zabezpieczenie elementów grzejnych - kontrola temperatury - zabezpieczenie przed przegrzaniem - oznakowanie CE - gwarancja producenta minimum 24 miesiące - autoryzowany serwis - dostępność części zamiennych - aktualizacje oprogramowania - wsparcie techniczne - dostarczenie urządzeń do siedziby Zamawiającego - przekazanie dokumentacji - sprawdzenie działania urządzeń - przekazanie informacji dotyczących uruchomienia i obsługi	
3.	mini drukarka 3D	Technologia druku: FFF (Fused Filament Fabrication) lub równoważna. System ekstruzji: Ekstruder typu *bowden*, zapewniający lekką i szybką głowicę drukującą. Urządzenie powinno posiadać możliwość szybkiej wymiany dyszy oraz łatwego dostępu do podzespołów ekstrudera. Konstrukcja: Solidna rama, zapewniająca stabilność i wysoką jakość wydruków. Stół roboczy: Podgrzewany, ze zdejmowaną, elastyczną platformą ze stali sprężynowej, pokrytą specjalną powierzchnią adhezyjną, umożliwiającą łatwe usuwanie wydruków. System poziomowania: Automatyczny system poziomowania stołu roboczego (np. bazujący na czujniku SuperPINDA lub równoważnym), zapewniający precyzję pierwszej warstwy. Płyta główna: Oparta na 32-bitowym procesorze z cichymi sterownikami silników (np. Trinamic 2209 lub równoważnymi).Cechy dodatkowe: Funkcje Input Shaper i PressureAdvance lub równoważne, umożliwiające szybkie drukowanie bez utraty jakości. Parametry wydruku: Obszar roboczy:	1

		Minimalne wymiary obszaru roboczego (długość x szerokość x wysokość): 180 x 180 x 180 mm. Obsługiwane materiały: Kompatybilność z szeroką gamą filamentów o średnicy 1,75 mm, w tym co najmniej: PLA, PETG, ABS, ASA. Minimalna wysokość warstwy: Możliwość druku z wysokością warstwy nie większą niż 0,05 mm. Maksymalna temperatura dyszy: Co najmniej 280°C.Maksymalna temperatura stołu roboczego: Co najmniej 100°C.Oprogramowanie i łączność Oprogramowanie: Dedykowane oprogramowanie typu *slicer* (do przygotowania modeli do druku), w pełni kompatybilne z drukarką, umożliwiające zdalne zarządzanie wydrukami (np. przez przeglądarkę internetową).Łączność: Urządzenie powinno posiadać możliwość połączenia co najmniej przez port USB oraz opcjonalnie Ethernet lub Wi-Fi. Sterowanie: Zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD, umożliwiający intuicyjną obsługę. Wymagania dodatkowe: Instalacja i uruchomienie: Wykonawca zobowiązany jest do dostawy, instalacji, konfiguracji oraz pierwszego uruchomienia urządzenia w siedzibie zamawiającego. Szkolenie: Wykonawca przeprowadzi szkolenie z obsługi urządzenia oraz oprogramowania dla wyznaczonej grupy pracowników zamawiającego. Wsparcie techniczne i serwis: Wykonawca zapewni wsparcie techniczne oraz serwis gwarancyjny przez okres minimum 24 miesięcy. Materiały eksploatacyjne: Wraz z drukarką należy dostarczyć zestaw startowy filamentów (np. 1 kg PLA).Warunki gwarancji: Okres gwarancji na urządzenie wynosi minimum 24 miesiące. Rozwiązania równoważne: Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, których parametry techniczne oraz funkcjonalności są co najmniej takie same, jak określono w niniejszym opisie. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowany przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania w zakresie funkcjonalności, jakości i kompatybilności. Sprzęt fabrycznie nowy.	
4.	drukarka 3D	Oferowane urządzenie musi spełniać następujące wymagania: - być fabrycznie nowe, nieużywane oraz wolne od wad	1

		- pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta na terenie Unii Europejskiej - posiadać oznakowanie CE - być kompletne i gotowe do pracy po instalacji - posiadać instrukcję obsługi w języku polskim lub angielskim - posiadać aktualne oprogramowanie producenta - umożliwiać aktualizację oprogramowania firmware - zapewniać wieloletnią eksploatację w warunkach szkolnych Drukarka powinna być przeznaczona do zaawansowanych zastosowań edukacyjnych, projektowych oraz prototypowych. Minimalne wymagania techniczne: - technologia druku FDM/FFF - pole robocze nie mniejsze niż 350 × 350 × 350 mm - minimum pięć niezależnych głowic drukujących - możliwość wydruków wielokolorowych i wielomateriałowych - ekstrudery typu Direct Drive - automatyczna kalibracja i poziomowanie - podgrzewany stół roboczy - temperatura dyszy minimum 280°C - temperatura stołu minimum 100°C - zamknięta obudowa - filtracja powietrza - czujnik filamentu - wznowienie wydruku po zaniku zasilania - ekran dotykowy - USB, Ethernet i Wi-Fi - zdalne monitorowanie - obsługa PLA, PETG, TPU, ASA, ABS, PC, PA, PVA Urządzenie powinno zapewniać bezpieczną pracę w środowisku szkolnym. - zamknięta komora robocza - zabezpieczenie elementów grzejnych - kontrola temperatury - zabezpieczenie przed przegrzaniem - oznakowanie CE - gwarancja producenta minimum 24 miesiące - autoryzowany serwis - dostępność części zamiennych - aktualizacje oprogramowania - wsparcie techniczne	

		- dostarczenie urządzeń do siedziby Zamawiającego - przekazanie dokumentacji - sprawdzenie działania urządzeń - przekazanie informacji dotyczących uruchomienia i obsługi	
5.	Filament	Rodzaj materiału: PETG (Politereftalan etylenu z domieszką glikolu).Kolor: uzgodniony z zamawiającym. Właściwości: Materiał powinien charakteryzować się dobrymi właściwościami mechanicznymi, wysoką udarnością, elastycznością oraz odpornością chemiczną i termiczną (temperatura mięknienia około 80°C).Adhezja: Filament powinien zapewniać dobrą przyczepność do typowych powierzchni stołów roboczych drukarek 3D (np. PEI, szkło, taśmy adhezyjne) oraz między warstwową, minimalizując ryzyko odkształcania się wydruków (skurcz materiału powinien być niski).Bezpieczeństwo: Materiał powinien być bezpieczny w użytkowaniu zgodnie z przeznaczeniem, dopuszczalny do zastosowań w typowych warunkach druku 3D (zalecane dostarczenie karty charakterystyki lub oświadczenia o zgodności).Parametry fizyczne: Średnica filamentu: 1.75 mm. Tolerancja średnicy: Maksymalne odchylenie średnicy (tolerancja) nie większe niż ±0.03 mm na całej długości. Okrągłość: Tolerancja okrągłości nie większa niż ±0.01 mm. Opakowanie i dostawa: Masa netto: 2 kg (dwa kilogramy) materiału nawiniętego na szpulę lub w równoważnym, pojedynczym opakowaniu zbiorczym. Nawinięcie: Filament musi być nawinięty równomiernie i bez splotów na solidną szpulę, zapewniającą płynne podawanie do drukarki. Wilgotność: Materiał musi być dostarczony w szczelnym, hermetycznym opakowaniu, zabezpieczonym przed wilgocią (z zaznaczeniem daty produkcji/pakowania oraz ewentualnym środkiem osuszającym, np. żelem krzemionkowym).Rozwiązania równoważne Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, których parametry techniczne oraz właściwości użytkowe są co najmniej takie same, jak określono w niniejszym opisie. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowany przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania w zakresie jakości i	20

		parametrów technicznych. Do oferty należy dołączyć specyfikację techniczną (kartę produktu) oferowanego filamentu.	
6.	dysza	Dysza do ekstrudera drukarki 3D, o średnicy otworu 0,8 mm, przeznaczonej do stosowania z filamentami o średnicy 1,75 mm. Parametry fizyczne i kompatybilność: Średnica otworu wylotowego: 0,8 mm. Średnica obsługiwanego filamentu: 1,75 mm. Gwint: Standardowy gwint M6x1, kompatybilny z głowicami hotend typu V6 (E3D V6 lub równoważnymi).Konstrukcja: Precyzyjne wykonanie, zapewniające płynny przepływ materiału i szczelne połączenie z blokiem grzewczym. Materiał wykonania: Wysokiej jakości mosiądz lub inny stop metali, charakteryzujący się dobrą przewodnością cieplną i odpornością na standardowe warunki druku 3D (tj. temperaturę do 300°C).Opcje równoważne: Dopuszcza się również dysze wykonane ze stali hartowanej, które oferują zwiększoną odporność na zużycie, szczególnie przy drukowaniu materiałów ściernych. Przeznaczenie: Dysza powinna umożliwiać drukowanie z podwyższoną prędkością, pozwalając na uzyskiwanie grubszych warstw. Obsługiwane filamenty: Kompatybilność z popularnymi materiałami do druku 3D, takimi jak PLA, PETG, ABS, ASA oraz TPU. Opakowanie: Każda dysza powinna być dostarczona w osobnym, zabezpieczającym opakowaniu, które chroni ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i zanieczyszczeniami. Rozwiązania równoważne: Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, których parametry techniczne oraz właściwości użytkowe są co najmniej takie same, jak określono w niniejszym opisie. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowany przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania w zakresie kompatybilności, jakości wykonania oraz funkcjonalności. Do oferty należy dołączyć specyfikację techniczną (kartę produktu) oferowanej dyszy.	2
7.	filament	Rodzaj materiału: PLA (Kwas polimlekowy).Kolory w uzgodnieniu z zamawiającym. Właściwości:	20

		Materiał powinien charakteryzować się łatwością druku, niskim skurczem, brakiem tendencji do odkształcania się (warping) oraz dobrymi właściwościami adhezyjnymi. Bezpieczeństwo: Materiał powinien być bezpieczny w użytkowaniu zgodnie z przeznaczeniem, dopuszczalny do zastosowań w typowych warunkach druku 3D (zalecane dostarczenie karty charakterystyki lub oświadczenia o zgodności). Parametry fizyczne: Średnica filamentu: 1.75 mm. Tolerancja średnicy: Maksymalne odchylenie średnicy (tolerancja) nie większe niż ±0.05 mm na całej długości. Okrągłość: Tolerancja okrągłości zgodna z przyjętymi standardami dla profesjonalnych filamentów (zapewniająca płynny wydruk). Opakowanie i dostawa: Masa netto: 1 kg (jeden kilogram) materiału nawiniętego na szpulę. Nawinięcie: Filament musi być nawinięty równomiernie i bez splotów na solidną szpulę, zapewniającą płynne podawanie do drukarki. Wilgotność: Materiał musi być dostarczony w szczelnym, hermetycznym opakowaniu, zabezpieczonym przed wilgocią (z zaznaczeniem daty produkcji/pakowania oraz ewentualnym środkiem osuszającym, np. żelem krzemionkowym). Rozwiązania równoważne Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, których parametry techniczne oraz właściwości użytkowe są co najmniej takie same, jak określono w niniejszym opisie. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowany przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania w zakresie jakości, koloru, efektu wizualnego i parametrów technicznych. Do oferty należy dołączyć specyfikację techniczną (kartę produktu) oferowanego filamentu.	
8.	adapter	Kompatybilność z ekstruderem: Adapter musi pasować do systemu ekstrudera, który standardowo wykorzystuje dysze z gwintem M10x1 (system typu "Nextruder" lub równoważny).Kompatybilność z dyszą: Adapter musi umożliwiać montaż i bezpieczne użytkowanie popularnych dysz typu V6, które posiadają gwint M6x1 i standardową długość (określoną przez normy E3D V6).Parametry techniczne: Materiał	2

		wykonania: Adapter musi być wykonany z materiału odpornego na wysokie temperatury panujące w bloku grzewczym drukarki 3D (np. mosiądz, stal nierdzewna, lub inny odpowiedni stop metali).Gwint wewnętrzny: Precyzyjny gwint M6x1, przeznaczony do wkręcania dysz typu V6.Gwint zewnętrzny: Precyzyjny gwint M10x1, przeznaczony do wkręcania w blok grzewczy ekstrudera. Szczelność i odprowadzanie ciepła: Konstrukcja adaptera musi zapewnić szczelne połączenie z dyszą oraz blokiem grzewczym, a także umożliwiać prawidłowy transfer ciepła, nie zakłócając procesu drukowania ani chłodzenia gardzieli (heatbreak).Wymiary: Wymiary geometryczne adaptera muszą być precyzyjne, aby utrzymać prawidłową geometrię i odległość dyszy od czujnika poziomowania stołu (jeśli jest używany system bazujący na tensometrze w ekstruderze).Opakowanie: Każdy adapter powinien być dostarczony w osobnym, zabezpieczającym opakowaniu. Rozwiązania równoważne Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, których parametry techniczne oraz właściwości użytkowe są co najmniej takie same, jak określono w niniejszym opisie. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany wykazać, że oferowany przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania w zakresie kompatybilności, jakości wykonania oraz funkcjonalności. Do oferty należy dołączyć specyfikację techniczną (kartę produktu) lub rysunek techniczny oferowanego adaptera.	

Część 2 – sprzęt interaktywny i graficzny

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry techniczne	Ilość	Jednostka miary
1.	interaktywny monitor 75"	Przekątna ekranu Minimum 75 cali (ok. 189,3 cm). Rozdzielczość fizyczna 4K UHD (3840 x 2160 pikseli) Typ panelu Technologia IPS lub VA LED (zapewniająca szerokie kąty widzenia: 178°/178°). Powłoka ekranu Antyodblaskowa (AG coating) i antybakteryjna. System operacyjny Zintegrowany system	1	szt.

		operacyjny Android 13 (lub nowszy) Wbudowane oprogramowanie Pakiet narzędzi, w tym aplikacje do notatek (Note), przeglądarka internetowa, menedżer plików, dostęp do dysków w chmurze (Cloud Drive - MS OneDrive, Google Drive). Pamięć (RAM/ROM) Minimum 8 GB RAM i 64 GB pamięci wewnętrznej (ROM) Wbudowany moduł WiFi 6 (dwuzakresowy 2,4 GHz/5 GHz) i Bluetooth. Wbudowane głośniki (np. 2x 18W + 2x 8W) oraz mikrofon z redukcją szumów o zasięgu do 8 metrów. Akcesoria w zestawie co najmniej 4 rysiki, pilot, moduł WiFi, kable (zasilający, HDMI, USB), uchwyty montażowe do NUC i kamery internetowej. Uchwyt do montażu na ścianie. Urządzenie musi być fabrycznie nowe i objęte gwarancją producenta lub dystrybutora na okres minimum 24 miesięcy. Dostawa obejmuje transport, rozpakowanie, montaż oraz uruchomienie sprzętu w siedzibie Zamawiającego.		
2.	tablet graficzny	tablet graficzny - FHD, Ekranowy tablet piórkowy LCD, rozmiar ekranu mierzony po przekątnej min. 15.6 cali (39,6 cm), rozdzielczość ekranu min. 1920 x 1080 pikseli (Full HD), technologia wyświetlania IPS (z powłoką przeciwodblaskową), głębia koloru min. 8 bitów (16,7 milionów kolorów), współczynnik pokrycia gamy kolorów 72% NTSC (CIE1931) (typ) / 96% sRGB (CIE 1931) (typ) , wymiany aktywnego obszaru roboczego dla pióra min. 344 x 194 mm (13.6 x 7.6 in), podłączenie do komputera przewodowo - kabel 3 w 1 (HDMI oraz USB-A), typ pióra bezbateryjne, bezprzewodowe, czułe na nacisk (8192 poziomów nacisku) z 2 programowalnymi przyciskami, technologia pióra rezonans elektromagnetyczny (EMR) regulowana podstawa, podłączenie HDMI i USB-A, pióro w zestawie, 100% zgodności z aplikacjami Adobe, Przewód HDMI do HDMI. Minimum 24 miesiące gwarancji producenta/	25	szt.

		dostawcy		
3.	tablet graficzny	tablet graficzny - FHD, Ekranowy tablet piórkowy LCD, rozmiar ekranu mierzony po przekątnej min. 15.6 cali (39,6 cm), rozdzielczość ekranu min. 1920 x 1080 pikseli (Full HD), technologia wyświetlania IPS (z powłoką przeciwodblaskową), głębia koloru min. 8 bitów (16,7 milionów kolorów), współczynnik pokrycia gamy kolorów 72% NTSC (CIE1931) (typ) / 96% sRGB (CIE 1931) (typ) , wymiany aktywnego obszaru roboczego dla pióra min. 344 x 194 mm (13.6 x 7.6 in), podłączenie do komputera przewodowo - kabel 3 w 1 (HDMI oraz USB-A), typ pióra bezbateryjne, bezprzewodowe, czułe na nacisk (8192 poziomów nacisku) z 2 programowalnymi przyciskami, technologia pióra rezonans elektromagnetyczny (EMR) regulowana podstawa, podłączenie HDMI i USB-A, pióro w zestawie, 100% zgodności z aplikacjami Adobe, Przewód HDMI do HDMI. Minimum 24 miesiące gwarancji producenta/ dostawcy	7	szt.
4.	monitor interaktywny	Przekątna ekranu Minimum 75 cali (ok. 189,3 cm). Rozdzielczość fizyczna 4K UHD (3840 x 2160 pikseli) Typ panelu Technologia IPS lub VA LED (zapewniająca szerokie kąty widzenia: 178°/178°). Powłoka ekranu Antyodblaskowa (AG coating) i antybakteryjna. Technologia Zero Air-Gap eliminująca paralaksę. System operacyjny Zintegrowany system operacyjny Android 13 (lub nowszy) Wbudowane oprogramowanie Pakiet narzędzi, w tym aplikacje do notatek (Note), przeglądarka internetowa, menedżer plików, dostęp do dysków w chmurze (Cloud Drive - MS OneDrive, Google Drive). Pamięć (RAM/ROM) Minimum 8 GB RAM i 64 GB pamięci wewnętrznej (ROM) Wbudowany moduł WiFi 6 (dwuzakresowy 2,4 GHz/5 GHz) i Bluetooth. Wbudowane głośniki (np. 2x 18W + 2x 8W) oraz	1	szt.

		mikrofon z redukcją szumów o zasięgu do 8 metrów. Akcesoria w zestawie co najmniej 4 rysiki, pilot, moduł WiFi, kable (zasilający, HDMI, USB), uchwyty montażowe do NUC i kamery internetowej. Uchwyt do montażu na ścianie. Urządzenie musi być fabrycznie nowe i objęte gwarancją producenta lub dystrybutora na okres minimum 24 miesięcy. Dostawa obejmuje transport, rozpakowanie, montaż oraz uruchomienie sprzętu w siedzibie Zamawiającego.		
5.	skaner	Dostawa fabrycznie nowego, kompletnego skanera dokumentowego A4 z automatycznym podajnikiem dokumentów, wraz z wyposażeniem, oprogramowaniem, sterownikami, przewodami oraz gwarancją producenta. Zamawiający dopuszcza zaoferowanie produktu równoważnego, pod warunkiem że będzie on posiadał parametry techniczne, funkcjonalne i użytkowe nie gorsze niż określone poniżej. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane, kompletne, wolne od wad fizycznych i prawnych oraz pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji na terenie Polski lub Unii Europejskiej. Rok produkcji urządzenia: nie wcześniej niż 2025. Skaner musi być przeznaczony do intensywnej digitalizacji dokumentów papierowych w środowisku biurowym lub szkolnym. Urządzenie musi posiadać polską lub angielską instrukcję obsługi, dokumentację techniczną oraz sterowniki dostępne do pobrania ze strony producenta. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć wszystkie elementy niezbędne do uruchomienia i pracy, w tym przewód zasilający, przewód USB, oprogramowanie oraz dokumentację.	1	szt.

		Typ urządzenia: skaner dokumentowy A4 z automatycznym podajnikiem dokumentów ADF. Skanowanie jednostronne i dwustronne w jednym przebiegu dokumentu. Maksymalny format dokumentu: co najmniej A4. Optyczna rozdzielczość skanowania: minimum 600 × 600 dpi. Prędkość skanowania: minimum 50 stron na minutę lub 100 obrazów na minutę przy rozdzielczości 200–300 dpi, zarówno w trybie monochromatycznym, jak i kolorowym. Automatyczny podajnik dokumentów o pojemności minimum 100 arkuszy A4 o gramaturze 80 g/m². Obsługiwana gramatura dokumentów podawanych automatycznie: co najmniej od 27 g/m² do 400 g/m². Dzienna wydajność robocza: minimum 8 000 stron. Urządzenie musi umożliwiać skanowanie dokumentów jednostronnych i dwustronnych, kolorowych, czarno-białych oraz w skali szarości. Skaner musi umożliwiać obsługę dokumentów o różnych formatach i gramaturach, w tym dokumentów standardowych, kart, długich dokumentów oraz dokumentów o niestandardowym rozmiarze. Urządzenie musi posiadać funkcję wykrywania podwójnego pobrania dokumentów lub funkcję ochrony dokumentów przed zacięciem. Automatyczne wykrywanie rozmiaru dokumentu. Automatyczne prostowanie obrazu. Automatyczny obrót obrazu. Pomijanie pustych stron. Usuwanie otworów po dziurkaczu. Usuwanie tła lub wypełnianie krawędzi. Poprawa czytelności tekstu. Możliwość łączenia skanów A3 z dwóch stron dokumentu A4. Rozpoznawanie kodów kreskowych. Strefowe rozpoznawanie tekstu OCR.		

		Możliwość tworzenia plików przeszukiwalnych OCR. Skaner musi umożliwiać zapis zeskanowanych dokumentów co najmniej w formatach: PDF, PDF przeszukiwalny, PDF/A, zabezpieczony PDF, JPEG, TIFF, wielostronicowy TIFF, PNG, BMP. Złącze USB, minimum USB 3.0 lub równoważne. Przewodowa karta sieciowa Ethernet LAN. Łączność bezprzewodowa Wi-Fi. Funkcja Wi-Fi Direct. Port USB Host umożliwiający zapis skanów bezpośrednio na pamięci USB. Kolorowy ekran dotykowy o przekątnej minimum 10 cm. Możliwość samodzielnej pracy bez podłączonego komputera. Urządzenie musi umożliwiać skanowanie bezpośrednio co najmniej do: pamięci USB, poczty elektronicznej, folderu sieciowego, serwera FTP, komputera, usługi Microsoft SharePoint lub równoważnej, usług chmurowych lub folderów internetowych. W zestawie musi znajdować się oprogramowanie umożliwiające konfigurację profili skanowania, zarządzanie dokumentami oraz wykonywanie skanów do wskazanych lokalizacji. Urządzenie musi posiadać sterowniki zgodne co najmniej z: Windows 10, Windows 11, Windows Server 2016 lub nowszym, macOS 10.15 lub nowszym. Wymagana obsługa standardów sterowników co najmniej TWAIN i WIA. Dopuszczalna jest obsługa dodatkowych standardów, np. ISIS, SANE lub ICA. Minimalny okres gwarancji: 24 miesiące. Gwarancja musi być realizowana na terenie Polski. Wykonawca zapewni możliwość zgłoszenia awarii telefonicznie, elektronicznie lub przez stronę internetową producenta. Dostawa do siedziby Zamawiającego, na koszt i ryzyko Wykonawcy. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia zgodności dostarczonego urządzenia z parametrami określonymi w OPZ.		

		W przypadku stwierdzenia niezgodności sprzętu z ofertą lub OPZ Wykonawca zobowiązany będzie do wymiany urządzenia na zgodne, na własny koszt.		
6.	skaner A3	Przedmiotem zamówienia jest dostawa 4 sztuk fabrycznie nowego, kompletnego i nieużywanego skanera płaskiego w formacie A3. Typ urządzenia: skaner płaski. Maksymalny format skanowania: minimum A3. Maksymalny obszar skanowania: nie mniejszy niż 297 × 431,8 mm. Rozdzielczość optyczna: minimum 1200 × 1200 dpi. Technologia skanowania: sensor CIS lub technologia równoważna. Źródło światła: LED lub równoważne, niewymagające nagrzewania urządzenia przed rozpoczęciem pracy. Głębia koloru: minimum 48 bitów wejściowo i 24 bity wyjściowo. Możliwość skanowania w trybie kolorowym, w skali szarości oraz czarno-białym. Interfejs komunikacyjny: minimum USB 2.0. Obsługa standardu TWAIN. Kompatybilność z systemami operacyjnymi Windows 10 i Windows 11. Maksymalna liczba skanów dziennie: minimum 2 500 arkuszy. Czas skanowania dokumentu A3 w rozdzielczości 300 dpi: nie dłuższy niż 10 sekund w trybie kolorowym, skali szarości oraz czarno-białym. Urządzenie powinno posiadać przyciski szybkiego dostępu umożliwiające co najmniej: skanowanie, zapis do pliku PDF, rozpoznawanie tekstu OCR oraz wysyłkę skanu pocztą elektroniczną. W zestawie musi znajdować się oprogramowanie umożliwiające skanowanie dokumentów i zapis plików co najmniej w formatach: PDF, JPEG, TIFF oraz PNG. Wymagana jest funkcja OCR lub oprogramowanie umożliwiające rozpoznawanie tekstu i tworzenie dokumentów przeszukiwalnych.	4	szt.

		Oprogramowanie powinno umożliwiać automatyczne przycinanie obrazu, prostowanie dokumentu oraz obrót zeskanowanego obrazu. Skaner musi umożliwiać digitalizację dokumentów, rysunków, plakatów, map, grafik, zdjęć, prac plastycznych, dyplomów oraz innych materiałów papierowych w formacie do A3. Wraz ze skanerem należy dostarczyć wszystkie elementy niezbędne do jego uruchomienia i prawidłowej pracy, w tym co najmniej: zasilacz, przewód USB, sterowniki, oprogramowanie, instrukcję obsługi w języku polskim lub angielskim. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane, kompletne, wolne od wad fizycznych i prawnych oraz pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji. Dostawa urządzenia do siedziby Zamawiającego odbywa się na koszt i ryzyko Wykonawcy. Cena oferty musi obejmować koszt dostawy, wniesienia oraz przekazania kompletnej dokumentacji urządzenia. Odbiór urządzenia zostanie potwierdzony protokołem odbioru. Minimalny okres gwarancji: 24 miesiące. Gwarancja musi być realizowana na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Wykonawca zapewni możliwość zgłoszenia usterki telefonicznie, elektronicznie lub za pośrednictwem strony internetowej producenta albo autoryzowanego serwisu.		

Część 3 – komponenty komputerowe i nośniki danych

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry techniczne	Ilość
1.	zastępcze dyski SSD	Przedmiotem zamówienia jest dostawa fabrycznie nowych, nieużywanych, wolnych od wad technicznych dysków półprzewodnikowych SSD o pojemności nominalnej 1 TB,	10

		przeznaczonych do zastosowania w komputerach stacjonarnych. Wymagania techniczne minimalne Rodzaj dysku: SSD – półprzewodnikowy, bez elementów ruchomych. ~~Interfejs: NVMe PCI Express 4.0 x 4~~ Pojemność: minimum 1 TB (1024 GB). Format: 2.5" SATA III 6 Gb/s Prędkości transferu: Odczyt sekwencyjny: minimum 550 MB/s. Trwałość (TBW): minimum 300 TBW. MTBF: minimum 1,5 mln godzin. Szyfrowanie: wspierane sprzętowo AES 256-bit Pamięć: NAND Flash minimum TLC; niedopuszczalne są dyski typu QLC. Kontroler: wydajny, zapewniający stabilność pracy i pełne wykorzystanie magistrali. Zarządzanie temperaturą: wbudowane mechanizmy zabezpieczające przed przegrzaniem (thermalthrottling). Kompatybilność: pełna zgodność z systemami Windows 11 oraz Linux. Gwarancja: minimum 36 miesięcy realizowana na terenie kraju; preferowana gwarancja typu door-to-door lub producenta. 3. Wszystkie dyski muszą być fabrycznie nowe, zapakowane w oryginalne, nieotwierane opakowania producenta. Każdy produkt musi posiadać numer seryjny oraz etykietę producenta. Wraz z dostawą wykonawca przekaże dokumenty gwarancyjne oraz specyfikację techniczną urządzeń. Dyski muszą być zgodne z normami jakościowymi UE oraz posiadać oznaczenia CE. Zamawiający dopuszcza produkty równoważne, spełniające wszystkie wskazane wymagania minimalne. Wykonawca zapewni wsparcie techniczne w	

		zakresie ewentualnych problemów gwarancyjnych	
2.	zastępcze dyski M2	Typdysku: SSD M.2 (Solid State Drive). Interfejs:PCIe (PCI Express) x4 z obsługą protokołu NVMe 1.3 lub nowszego. Pojemność: 1 TB (jeden terabajt). Format/wymiary**:** 2280 (22 mm szerokości, 80 mm długości). Szybkość odczytu: minimalnie 3000 MB/s (odczyt sekwencyjny). Szybkość zapisu: minimalnie 2000 MB/s (zapis sekwencyjny). Rodzaj pamięci NAND: TLC lub wyższej klasy. Wskaźnik TBW (Total Bytes Written): minimalnie 600 TB. Funkcje dodatkowe: Wsparcie dla technologii S.M.A.R.T.. Wsparcie dla technologii TRIM. Wszystkie dostarczone dyski muszą być fabrycznie nowe, wolne od wad fizycznych i prawnych, wyprodukowane w bieżącym lub poprzednim roku kalendarzowym. Każdy dysk musi być dostarczony w oryginalnym, nieotwieranym opakowaniu producenta. Minimalny okres gwarancji producenta wynosi 5 lat od daty dostawy i odbioru.	15
3.	zastępcze karty graficzne	Karty graficzne min. 4 GB Rodzaj pamięci GDDR5 lub nowszy. Szyna danych min.128-bit Interfejs PCI Express 4.0 x16 lub nowszy. Obsługa standardów DirectX 12, OpenGL 4.6 Złącza wyjścia obrazu min. 1x HDMI oraz min. 1x DisplayPort Obsługa monitorów min. 2 monitorów jednocześnie. Chłodzenie aktywne (wentylator)	6

		Każdy dysk musi być dostarczony w oryginalnym, nieotwieranym opakowaniu producenta. Minimalny okres gwarancji producenta wynosi 24 miesiące od daty dostawy i odbioru.	
4.	pamięć zastępcza	Dostawa fabrycznie nowych, nieużywanych modułów pamięci RAM typu DDR5 o łącznej pojemności 32 GB. Pojemność 32 GB (w jednym module lub w zestawie, np. 2x16 GB) Format DIMM Taktowanie min.4800 MHz Obsługa kanałów Zapewnienie pracy w trybie *dual channel* wbudowana funkcja ECC Zasilanie 1.35 V Okres gwarancji: Wymagany minimalny okres gwarancji producenta to 24 miesiące Sprzęt ma być dostarczony do siedziby Zamawiającego w oryginalnych opakowaniach.	5
5.	pendrive	Pendrive o pojemności min. 32 GB, Interfejs USB 3.0 (lub nowszy, np. USB 3.1, USB 3.2 Gen 1) Typ złącza USB Typu A Szybkość odczytu min. 80 MB/s Szybkość zapisu min. 15 MB/s Materiał obudowy wytrzymały materiał, tworzywo sztuczne, aluminium Pełna kompatybilność z systemami operacyjnymi Windows (min. Windows 10/11), macOS oraz Linux bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników. Wymagany minimalny okres gwarancji producenta to 24 miesiącelub dłuższy Sprzęt ma być dostarczony do siedziby Zamawiającego w oryginalnych opakowaniach. Każdy	25

		pendrive powinien być w oddzielnym, fabrycznie zamkniętym blistrze lub opakowaniu jednostkowym	
6.	pendrive	Pendrive o pojemności min. 64 GB, Interfejs USB 3.0 (lub nowszy, np. USB 3.1, USB 3.2 Gen 1) Typ złącza USB Typu A Szybkość odczytu min. 100 MB/s Szybkość zapisu min. 20 MB/s Materiał obudowy wytrzymały materiał, tworzywo sztuczne, aluminium Pełna kompatybilność z systemami operacyjnymi Windows (min. Windows 10/11), macOS oraz Linux bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników. Wymagany minimalny okres gwarancji producenta to 24 miesiącelub dłuższy Sprzęt ma być dostarczony do siedziby Zamawiającego w oryginalnych opakowaniach. Każdy pendrive powinien być w oddzielnym, fabrycznie zamkniętym blistrze lub opakowaniu jednostkowym.	6
7.	dysk SSD 1TB	Dysk przenośny SSD 1TB, prędkość odczytu min. 400 Mb/s i min. prędkość zapisu do 350MB/s, złącze USB Typu A lub USB Typu C. Interfejs USB 3.2 Gen. Zabezpieczenie przed upadkiem oraz stopień ochrony IP55 zapewniający wodo i pyłoodporność. Zwiększona odporność na drgania, 256-bitowe szyfrowanie danych AES Pełna kompatybilność z systemami operacyjnymi Windows 10/11, macOS oraz Linux, bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników. Okres gwarancji: Wymagany minimalny okres gwarancji	4

		producenta to 24 miesiące lub dłuższy. Wykonawca zapewnia serwis gwarancyjny na terenie Polski, realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego. Sprzęt ma być dostarczony do siedziby Zamawiającego w oryginalnych, nienaruszonych opakowaniach jednostkowych	

Część 4 – oprogramowanie do obróbki multimediów i projektowania 3d

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry techniczne	Ilość
1.	oprogramowanie do obróbki zdjęć i wideo	Funkcjonalności programu Edycja wideo: Program musi oferować edycję nieliniową na osi czasu, w tym możliwość przycinania, łączenia oraz obracania klipów wideo. Wymagana jest obsługa co najmniej jednej ścieżki wideo. Efekty i filtry: Powinien zawierać zestaw podstawowych efektów, filtrów i przejść, które można stosować na materiałach wideo. Korekcja kolorów: Niezbędne jest wyposażenie w funkcje do podstawowej korekcji kolorów, które pozwolą na dostosowanie jasności, kontrastu i nasycenia wideo. Stabilizacja wideo: Program powinien umożliwiać stabilizację materiałów wideo, które zostały nagrane z niestabilnego ujęcia. Edycja audio: Wymagane jest wsparcie dla edycji ścieżek audio, w tym możliwość dodawania i synchronizacji muzyki, efektów dźwiękowych oraz lektorów. Obsługa formatów: Oprogramowanie musi wspierać import i eksport do popularnych formatów plików wideo (np. AVC/H.264, MP4), a także umożliwić	1 szt.

		tworzenie płyt DVD z menu. Tworzenie masek (opcjonalne): Dopuszcza się możliwość tworzenia prostych masek, które pozwolą na selektywną edycję określonych obszarów w klipie. Tworzenie napisów: Wymagana jest funkcja tworzenia i edycji napisów oraz tytułów. Interfejs użytkownika: Program powinien charakteryzować się intuicyjnym interfejsem użytkownika i być dostępny w polskiej wersji językowej. Wymagania techniczne Licencja: Edukacyjna System operacyjny: Oprogramowanie musi być kompatybilne z systemem operacyjnym Windows. Kryterium równoważności Dopuszcza się złożenie oferty na oprogramowanie równoważne, które spełnia wszystkie powyższe wymagania funkcjonalne, techniczne i licencyjne. W przypadku oferty na rozwiązanie równoważne, wykonawca musi przedstawić szczegółowy opis, który udowodni spełnienie wszystkich wymagań zawartych w specyfikacji.	
2.	oprogramowanie do projektowania 3D	Modelowanie 3D: Program musi umożliwiać zaawansowane modelowanie parametryczne części i złożeń. Wymagane są funkcje modelowania hybrydowego, czyli możliwość pracy zarówno na bryłach, jak i na powierzchniach. Projektowanie złożeń: Oprogramowanie powinno zapewniać intuicyjne narzędzia do tworzenia dużych złożeń z wielu części, z możliwością definiowania wiązań kinematycznych. Dokumentacja 2D: Musi umożliwiać generowanie automatycznych rysunków 2D z modeli 3D, z możliwością automatycznego	1 kpl.

		wymiarowania i tworzenia rzutów. Wizualizacja i animacja: Wymagane są wbudowane funkcje do tworzenia wizualizacji fotorealistycznych (renderowania) oraz animacji prezentujących działanie projektowanych mechanizmów. Analizy inżynierskie: Oprogramowanie musi zawierać moduł do przeprowadzania symulacji i analizy inżynierskich, takich jak analiza wytrzymałościowa (MES), symulacje przepływów (CFD) oraz kinematyki. Zarządzanie danymi: Wymagany jest system do zarządzania danymi projektowymi (PDM), który ułatwi kontrolę wersji, zarządzanie cyklem życia produktu i zapewni bezpieczną współpracę między użytkownikami. Kompatybilność: Program powinien być kompatybilny z popularnymi formatami plików CAD, takimi jak DXF, DWG, STL czy STEP. Interfejs użytkownika: Interfejs musi być intuicyjny, z możliwością personalizacji, a oprogramowanie powinno być dostępne w języku polskim. Wymagania techniczne: Licencja: Edukacyjna na 30 stanowisk Dopuszczalna licencja sieciowa. Wymagania sprzętowe: Oprogramowanie musi działać na stacjach roboczych kompatybilny z najnowszymi wersjami systemu Windows 10/11.Kryterium równoważności: Dopuszcza się złożenie oferty na oprogramowanie równoważne, które spełnia wszystkie powyższe wymagania funkcjonalne, techniczne i licencyjne. W przypadku oferty na rozwiązanie równoważne, wykonawca musi przedstawić szczegółowy opis, który udowodni spełnienie wszystkich wymagań zawartych w specyfikacji.	

Część 5 – urządzenia serwerowo – sieciowe

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry techniczne	Ilość (szt.)
1.	serwer z systemem	Wymagania dotyczące sprzętu (serwer) Obudowa: Serwer w obudowie typu Tower (wieża), o kompaktowych wymiarach, przystosowany do pracy w warunkach biurowych. Procesor: Jednoprocesorowa konfiguracja z procesorem serwerowym (minimum 4 rdzenie, 8 wątków, 12 MB pamięci cache), zapewniającym wysoką wydajność przy zachowaniu umiarkowanego poboru mocy. Pamięć RAM: Co najmniej 16 GB pamięci RAM typu DDR5 ECC UDIMM. Maksymalna obsługiwana pojemność pamięci powinna wynosić co najmniej 128 GB. Pamięć masowa: Minimum jeden dysk SSD SATA o pojemności 480 GB lub większej, z interfejsem Hot-Plug (możliwość wymiany w trakcie pracy). System musi umożliwiać instalację co najmniej 4 dysków 3,5" lub 8 dysków 2,5" Hot-Plug. Kontroler RAID: Sprzętowy kontroler RAID, obsługujący minimum poziomy RAID 0, 1, 5. Zarządzanie: Wbudowany, zintegrowany	1

		kontroler zdalnego zarządzania (np. iDRAC9 Basic lub równoważny), pozwalający na monitorowanie stanu serwera, zdalne uruchamianie i konfigurację. Zasilanie: Nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap, zapewniające ciągłość pracy w przypadku awarii jednego z nich (np. dwa zasilacze 700W). Interfejsy: Minimum 2 porty sieciowe 1 GbE. Wymagania dotyczące: oprogramowania (system operacyjny) Typ i licencja: System operacyjny serwerowy, licencja typu OEM, dedykowana dla małych i średnich przedsiębiorstw. Limit użytkowników: Oprogramowanie musi być licencjonowane na maksymalnie 25 użytkowników i 50 urządzeń, bez konieczności dokupowania dodatkowych licencji CAL. Funkcjonalności: Centralne zarządzanie plikami i drukarkami. Zintegrowane funkcje uproszczonego zarządzania siecią. Obsługa wirtualizacji (minimum jednej instancji wirtualnej). Narzędzia do tworzenia kopii zapasowych danych. Dostawa: Dostarczony system operacyjny powinien być w najnowszej dostępnej wersji, fabrycznie preinstalowany na serwerze lub dostarczony w formie licencji wraz z nośnikiem instalacyjnym. Usługi dodatkowe: Wsparcie: Gwarancja producenta na sprzęt na minimum 2 lata, z opcją serwisowania w miejscu instalacji. Wdrożenie: Instalacja oraz konfiguracja serwera, w tym instalacja systemu operacyjnego. Kryterium równoważności: Dopuszcza się złożenie oferty na	

		rozwiązanie równoważne, spełniające wszystkie powyższe wymagania techniczne i funkcjonalne. Wykonawca oferujący rozwiązanie równoważne ma obowiązek przedstawienia szczegółowego opisu oraz parametrów, które potwierdzą zgodność z OPZ. Obowiązkowe certyfikaty producenta: certyfikat ISO 9001 systemu zarządzania jakością; certyfikat ISO 14001 zarządzania środowiskiem. Deklarację zgodności UE i oznakowanie CE; Certyfikat TCO lub EPEAT.	
2.	dysk sieciowy	Fabrycznie nowy serwer pamięci masowej podłączanej do sieci (NAS) wraz z niezbędnym wyposażeniem, spełniającego poniższe minimalne wymagania techniczne i funkcjonalne: Typu Tower (desktop). Minimum 2 zatoki na dyski twarde/SSD SATA 3,5" lub 2,5". Czterordzeniowy procesor 64-bitowy, o taktowaniu bazowym co najmniej 2,0 GHz (z możliwością zwiększenia do minimum 2,6 GHz). Minimum 8 GB pamięci RAM (wbudowanej lub rozszerzalnej). Pamięć Flash Minimum 4 GB dla ochrony systemu operacyjnego. Min. 2 porty Ethernet o przepustowości 2,5 Gigabit (kompatybilne z 1G/100M). Min. 2 gniazda M.2 2280 PCIe Gen 3 x2 do obsługi pamięci podręcznej SSD (cache). Minimum 2 porty USB 3.2 Gen 2 (10 Gb/s) Typu-A oraz 2 porty USB 2.0. Minimum 2 wyjścia HDMI (wersja 1.4b lub nowsza, obsługa rozdzielczości do 3840 x 2160 @ 30Hz). Obsługa maszyn wirtualnych oraz konteneryzacji. Obsługa migawek (snapshots) opartych na blokach w celu ochrony danych	1

		przed oprogramowaniem ransomware. Obsługa dysków wymienianych podczas pracy (Hot-swap). W zestawie z preinstalowanym oprogramowaniem do zarządzania serwerem NAS. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta.	
3.	router	Router bezprzewodowy (Wireless Router). Jednoczesna obsługa dwóch pasm (Dual-Band): 2,4 GHz oraz 5 GHz. Obsługa standardów Wi-Fi 5 (802.11ac/a/b/g/n). Łączna prędkość transmisji w obu pasmach na poziomie co najmniej 1750 Mb/s (minimum 450 Mb/s w paśmie 2,4 GHz i minimum 1300 Mb/s w paśmie 5 GHz). Minimum 3 anteny zewnętrzne, stałe lub odkręcane. Anteny dookólne, technologia transmisji wieloantenowej MIMO 3x3 dla obu pasm. Minimum 4 porty LAN Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s). Minimum 1 port WAN Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s). Obsługa trybów pracy: Router, Punkt dostępowy (Access Point). Szyfrowanie WPA/WPA2, kontrola dostępu, zapora sieciowa (Firewall SPI), wiązanie adresów IP i MAC. Interfejs webowy oraz możliwość zarządzania poprzez dedykowaną aplikację mobilną. Sieć dla gości (Guest Network), kontrola rodzicielska, QoS (priorytetowanie ruchu sieciowego). Typu desktop, z możliwością postawienia na płaskiej powierzchni lub montażu na ścianie. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta.	10

4.	switch	Przełącznik sieciowy (Switch). Zarządzany (Smart Managed) lub zarządzany programowo (Easy Smart). Minimum 8 portów. Porty RJ-45. Obsługa prędkości 10/100/1000 Mb/s (Gigabit Ethernet) dla wszystkich portów. Typu desktop, bez wentylatora (fanless) dla cichej pracy. Metalowa obudowa. Zewnętrzny zasilacz sieciowy w zestawie. Obsługa podstawowych funkcji zarządzania, takich jak VLAN (802.1Q), QoS (Quality of Service), IGMP Snooping, agregacja łączy (Link Aggregation), mirroring portów. Zgodność ze standardami IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x, 802.1q. Obsługa technologii oszczędzania energii (np. IEEE 802.3az EEE - Energy Efficient Ethernet). Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży.	10
5.	Switch niezarządzalny	Przełącznik sieciowy niezarządzalny (Unmanaged Switch). Minimum 24 porty RJ-45, obsługujące prędkości 10/100/1000 Mb/s (Gigabit Ethernet). Minimum 2 porty SFP, działające jako porty combo (współdzielone z portami RJ-45). Typu desktop lub z możliwością montażu w szafie RACK (zestaw montażowy w komplecie). Obsługa standardu Plug-and-play, nie wymagająca konfiguracji. Przepustowość rutowania/przełączania na poziomie co najmniej 48 Gb/s. Bufor pakietów o wielkości co najmniej 2 Mbit. Automatyczna konfiguracja prędkości i trybu pracy portów (full/half-duplex). Zgodność ze standardem IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE). Bez	2

		wentylatora (fanless), zapewniający cichą pracę. Zintegrowana obsługa funkcji Quality of Service (QoS) do optymalizacji usług wrażliwych na opóźnienia. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży	
6.	dyski do NAS	Dysk twardy HDD (Hard Disk Drive). Minimum 4 TB, Format: 3,5 cala. SATA III (6 Gb/s). Prędkość obrotowa na poziomie 5400 obr./min (lub zbliżona, zoptymalizowana pod kątem pracy w NAS). Pamięć podręczna (Cache): Minimum 256 MB. CMR (Conventional Magnetic Recording) – wymagana technologia zapisu. Do pracy ciągłej (24/7) w systemach NAS (np. 1 do 8 zatok). Minimalny średni czas bezawaryjnej pracy (MTBF) nie mniejszy niż 1 000 000 godzin. Współczynnik obciążenia rocznego (Workload Rate Limit) na poziomie co najmniej 180 TB/rok. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.	2
7.	router	Typu desktop/Rackmount (możliwość montażu w szafie RACK 1U). Minimum 4-rdzeniowy procesor (architektura ARM lub zbliżona wydajnościowo). Minimum 1 GB pamięci RAM. Pamięć masowa: Minimum 512 MB pamięci NAND lub innej pamięci trwałej. Urządzenie dostarczane z preinstalowanym, licencjonowanym systemem operacyjnym do zarządzania ruchem sieciowym (np. RouterOS Level 5 lub równoważny). Minimum 10 portów Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s).	1

		Minimum 1 port SFP+ (obsługa modułów 10G). Jednoczesna obsługa dwóch pasm (Dual-Band): 2,4 GHz oraz 5 GHz. Obsługa standardów Wi-Fi 5 (802.11ac/a/b/g/n). Łączna prędkość transmisji w obu pasmach na poziomie co najmniej 2000 Mb/s (minimum 300 Mb/s w paśmie 2,4 GHz i minimum 1733 Mb/s w paśmie 5 GHz) Zintegrowane anteny o wysokim zysku (min. 4 dBi dla 2.4 GHz i min. 3 dBi dla 5 GHz) lub zewnętrzne, w zależności od konstrukcji. Obsługa zasilania poprzez złącze DC oraz PoE In (Pasywne PoE). Pełen zakres funkcji routingu, firewall, QoS, VPN (IPsec, OpenVPN), MPLS, hotspot, zarządzanie użytkownikami. Metalowa, wytrzymała obudowa. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta.	
8.	Switch zarządzalny	Przełącznik sieciowy (Switch). W pełni zarządzalny (Fully Managed). Możliwość wyboru systemu operacyjnego (np. RouterOS lub SwitchOS), z pełną licencją na zarządzanie. Minimum 24 porty RJ-45, obsługujące prędkości 10/100/1000 Mb/s (Gigabit Ethernet). Minimum 2 porty SFP+, obsługujące moduły 1G i 10G (10 Gb/s). Obsługa zasilania poprzez PoE In (Power over Ethernet In) na pierwszym porcie Ethernet (lub na dedykowanym złączu), w celu zasilania samego urządzenia. Typu desktop, z możliwością montażu w szafie RACK 1U (uchwyty montażowe w zestawie). Zintegrowany procesor do obsługi funkcji zarządzania. Minimum 512	1

		MB pamięci RAM. Pełen zakres funkcji zarządzania warstwy 2 (L2), w tym VLAN (802.1Q), izolacja portów, bezpieczeństwo portów, kontrola burzy rozgłoszeniowej, agregacja łączy (Link Aggregation), oraz podstawowe funkcje warstwy 3 (L3). Zasilacz zewnętrzny lub wewnętrzny w zestawie, oraz opcjonalne zasilanie redundantne (poprzez PoE In). Metalowa obudowa. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta.	
9.	patchpanel	Panel krosowy (Patchpanel). Standard 19 cali (do szafy RACK). 1U (jednostka wysokości). Minimum 24 porty. Kategoria 5e (Cat. 5e). Gniazda typu RJ-45. Złącza kompatybilne z narzędziami uderzeniowymi typu Krone (lub uniwersalne Dual IDC, 110/Krone). Kompatybilność z kablami o standardowej średnicy AWG 22-26. Panel nieekranowany (UTP). Kolorowe oznaczenia T568A i T568B na złączach IDC, numeryczna identyfikacja portów na panelu czołowym. Wytrzymała stal malowana proszkowo (kolor czarny lub szary). rządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta	10
10.	karty sieciowe zastępcze	Karta sieciowa Gigabit Ethernet (NIC). PCI Express (PCIe x1 lub kompatybilny). Minimum 1 port RJ-45. Obsługa prędkości 10/100/1000 Mb/s (Gigabit Ethernet). Zgodność ze standardami IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab. Obsługa funkcji Wake-on-	10

		LAN (WoL), Auto MDI/MDIX. Diody sygnalizacyjne aktywności i prędkości połączenia (Link/Act). W zestawie śledź standardowy oraz śledź niskoprofilowy (Low Profile Bracket) do montażu w obudowach typu Slim/SFF. Kompatybilność z popularnymi systemami operacyjnymi (np. Windows, Linux). Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży	
11.	router	Router bezprzewodowy (Wireless Router). Jednoczesna obsługa dwóch pasm (Dual-Band): 2,4 GHz oraz 5 GHz. Obsługa najnowszego standardu Wi-Fi 6 (802.11ax) oraz wsteczna kompatybilność z 802.11a/b/g/n/Ac. Łączna prędkość transmisji w obu pasmach na poziomie co najmniej 3000 Mb/s (np. minimum 574 Mb/s w paśmie 2,4 GHz i minimum 2402 Mb/s w paśmie 5 GHz). Minimum 4 anteny zewnętrzne, dookólne, stałe lub odkręcane. Obsługa technologii MU-MIMO, Beamforming, OFDMA dla efektywnej transmisji danych do wielu urządzeń. Minimum 4 porty LAN Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s). Minimum 1 port WAN Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mb/s). Minimum 1 port USB 3.0 (lub USB 3.2 Gen 1) do podłączenia pamięci masowej lub innych urządzeń. Obsługa trybów pracy: Router, Punkt dostępowy (Access Point). Szyfrowanie WPA3, WPA/WPA2, kontrola dostępu, zapora sieciowa (Firewall SPI). Interfejs webowy oraz możliwość zarządzania poprzez dedykowaną aplikację mobilną. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i	4

		pochodzić z legalnego kanału sprzedaży.	
12.	switche	Przełącznik sieciowy niezarządzalny (Unmanaged Switch). Minimum 24 porty RJ-45, obsługujące prędkości 10/100/1000 Mb/s (Gigabit Ethernet). Minimum 2 porty SFP, działające jako porty combo (współdzielone z portami RJ-45). Typu desktop lub z możliwością montażu w szafie RACK. Obsługa standardu Plug-and-play, nie wymagająca konfiguracji. Przepustowość rutowania/przełączania na poziomie co najmniej 48 Gb/s. Bufor pakietów o wielkości co najmniej 2 Mbit. Zgodność ze standardem IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet. Bez wentylatora (fanless), zapewniający cichą pracę. Zintegrowana obsługa funkcji Quality of Service (QoS) do optymalizacji usług wrażliwych na opóźnienia. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z legalnego kanału sprzedaży, z pełną dokumentacją producenta.	2
13.	serwer	Wymagania dotyczące sprzętu (serwer) Obudowa: Serwer w obudowie typu Tower (wieża), o kompaktowych wymiarach, przystosowany do pracy w warunkach biurowych. Procesor: Jednoprocesorowa konfiguracja z procesorem serwerowym (minimum 4 rdzenie, 8 wątków, 12 MB pamięci cache), zapewniającym wysoką wydajność przy zachowaniu umiarkowanego poboru mocy. Pamięć RAM: Co najmniej 16 GB pamięci RAM typu DDR5 ECC UDIMM. Maksymalna obsługiwana pojemność pamięci powinna wynosić co najmniej 128 GB. Pamięć	1

		masowa: Minimum jeden dysk SSD SATA o pojemności 480 GB lub większej, z interfejsem Hot-Plug (możliwość wymiany w trakcie pracy). System musi umożliwiać instalację co najmniej 4 dysków 3,5" lub 8 dysków 2,5" Hot-Plug. Kontroler RAID: Sprzętowy kontroler RAID, obsługujący minimum poziomy RAID 0, 1, 5. Zarządzanie: Wbudowany, zintegrowany kontroler zdalnego zarządzania (np. iDRAC9 Basic lub równoważny), pozwalający na monitorowanie stanu serwera, zdalne uruchamianie i konfigurację. Zasilanie: Nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap, zapewniające ciągłość pracy w przypadku awarii jednego z nich (np. dwa zasilacze 700W). Interfejsy: Minimum 2 porty sieciowe 1 GbE. Wymagania dotyczące: oprogramowania (system operacyjny) Typ i licencja: System operacyjny serwerowy, licencja typu OEM, dedykowana dla małych i średnich przedsiębiorstw. Limit użytkowników: Oprogramowanie musi być licencjonowane na maksymalnie 25 użytkowników i 50 urządzeń, bez konieczności dokupowania dodatkowych licencji CAL. Funkcjonalności: Centralne zarządzanie plikami i drukarkami. Zintegrowane funkcje uproszczonego zarządzania siecią. Obsługa wirtualizacji (minimum jednej instancji wirtualnej). Narzędzia do tworzenia kopii zapasowych danych. Dostawa: Dostarczony system operacyjny powinien być w najnowszej dostępnej wersji, fabrycznie preinstalowany na serwerze lub dostarczony w formie licencji wraz z nośnikiem instalacyjnym.	

		Usługi dodatkowe: Wsparcie: Gwarancja producenta na sprzęt na minimum 2 lata, z opcją serwisowania w miejscu instalacji. Wdrożenie: Instalacja oraz konfiguracja serwera, w tym instalacja systemu operacyjnego. Kryterium równoważności: Dopuszcza się złożenie oferty na rozwiązanie równoważne, spełniające wszystkie powyższe wymagania techniczne i funkcjonalne. Wykonawca oferujący rozwiązanie równoważne ma obowiązek przedstawienia szczegółowego opisu oraz parametrów, które potwierdzą zgodność z OPZ. Obowiązkowe certyfikaty producenta: certyfikat ISO 9001 systemu zarządzania jakością; certyfikat ISO 14001 zarządzania środowiskiem. Deklarację zgodności UE i oznakowanie CE; Certyfikat TCO lub EPEAT.	
14.	stacja lutownicza	Wielofunkcyjna stacja lutownicza łącząca funkcje lutownicy grotowej oraz lutownicy na gorące powietrze (hotair), wyposażonej w zintegrowany kompresor oraz system odciągu oparów. Urządzenie powinno być przeznaczone do profesjonalnych prac montażowych i demontażowych elementów elektronicznych, w tym SMD, BGA, QFP, PLCC. Moc całkowita Minimum 720 W Napięcie zasilania220 V do 240 V / 50 Hz Sterowanie Mikroprocesorowe zaimplementowane ze sterownikiem PID dla stabilności pracy Wyświetlacz Duży, czytelny wyświetlacz (preferowany LCD) Możliwość zapamiętania minimum 3 programów pracy dla obu funkcji (hotair i grotowej)System ESD Safe. Funkcja korekcji temperatury w	4

		zależności od parametrów zewnętrznych Tryb pracy C/F. Możliwość zmiany jednostek wyświetlania temperatury. Moduł Hotair Źródło nadmuchu kompresor wewnątrz stacji Przepływ powietrza do 28 l/min Zakres temperatury od 100 °C do 480 °C Stabilność temperatury±1 °C Automatyczny (chłodzenie po odłożeniu kolby) i ręczny Wyświetlacz mocy nadmuchu na wyświetlaczu LCD Moduł Lutownicy Grotowej Rezystancja względem uziemienia do 2 Ω Potencjał względem uziemienia do 2 mV. Wymagane jest, aby w skład dostawy wchodziły elementy niezbędne do natychmiastowego użytkowania stacji, w tym: Kompletna stacja lutownicza z modułem hotair, modułem grotowym, kompresorem i wyciągiem oparów. Podstawka pod kolbę hotair. Podstawka pod kolbę grotową wraz z gąbką/czyścikiem do grotów. Zestaw dysz do hotair (różne średnice, np. okrągłe 2.5mm, 4.4mm, 6mm, 9mm, kwadratowa 12x12mm).Zestaw podstawowych grotów lutowniczych (np. stożek, ścięty nóż, śrubokręt płaski).Filtry węglowe do systemu odciągu oparów. Przewód zasilający. Instrukcja obsługi w języku polskim. Produkt fabrycznie nowy	
15.	zestaw śrubokrętów i bitów	W skład zestawu wchodzą: Śrubokręt płaski: 6.0x38 mm, 6.0x150 mm, 8.0x200 mm, Śrubokręt krzyżakowy: 2x38 mm, 2x150 mm, 3x200 mm, Magnetyczny uchwyt teleskopowy, Rączka z uchwytem do bitów, 5 bitów imbusowych: 6, 7, 8, 9, 10 mm, 5 bitów nasadkowych: 3/16", 1/4", 5/16", 11/32", 3/8", 27 bitów	6

		6.3x25 mm: T10, T15, T20, T25, T27, T30, T40, S1, S2, #0, #1, #2, #3, PZ1, PZ2, PZ3, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, H2.5, H3, H4, H5, H5.5, H6 Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	
16.	zestaw narzędzi do sieci	Zestaw zawiera: Ściągacz izolacji UTP, FTP, SFTP, TEL. Zaciskacz konektorów modularnych: 8p (RJ-45 - 8P8C). Tester kabli RJ-45, RJ-12, RJ-11, koncentrycznych. Tester okablowania z identyfikatorem par kabli RJ-45, RJ-12, RJ-11. Etui. Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	10
17.	multimetr	Multimetr z automatyczną regulacją zakresu pozwala na pomiar napięcia stałego i zmiennego **do 600 V**, natężenia przepływu prądu stałego i zmiennego **do 10 A**, rezystancji, pojemności i częstotliwości. Pomiar temperatury w zakresie -40 ÷ 200°C z sondą. Ciągłość obwodu sygnalizowana jest poprzez sygnał dźwiękowy. Urządzenie posiada funkcję zapisu ostatniego wyniku pomiaru oraz podświetlenie. Miernik zasilany jest dwoma paluszkami AA 1,5 V, które również znajdują się w zestawie. O poziomie rozładowania informuje cyfrowy wskaźnik Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	2
18.	kabel UTP kat. 6	Typ produktuRJ-45 - RJ-45, Złącze 1 RJ-45 męskie Złącze 2 RJ-45 męskie Standard: UTP kategoria 6 Rodzaj rdzenia: Miedź Obsługiwane standardy i technologie Ethernet	30

		Długość 2 m, bez oplotu. Zastosowanie sieci komputerowe Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	
19.	szpula UTP linka	Typ kabla FTP (ekranowany folią), F/UTP Kategoria Cat. 5e Długość 305 metrów Materiał żyły Aluminium miedziowane (CCA) Częstotliwość pracy do 100 MHz Prędkość transmisji 100 Mb/s Materiał izolacji zewnętrznej PVC Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia kabla w fabrycznym opakowaniu, które chroni produkt przed uszkodzeniami w trakcie transportu. Opakowanie powinno być oznakowane w sposób umożliwiający identyfikację produktu.	2
20.	RJ45	Złącze RJ45 Rodzaj złącza: Męskie Współczynnik kształtu złącza: prosty Standard kabla: Cat5e Izolacja kabla: U/UTP (UTP) Ilość w paczce 100 szt. Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	20
21.	kabel UTP kat. 5e	Typ produktuRJ-45 - RJ-45, Złącze 1 RJ-45 męskie Złącze 2 RJ-45 męskie Standard: UTP kategoria 5e Obsługiwane standardy i technologie Ethernet Długość 2 m Zastosowanie sieci komputerowe Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące	30
22.	adapter RJ45 - łącznik	Typ złączaRJ45 żeńskie (F) - RJ45 żeńskie (F) Standard sieciowy Kompatybilny z kategoriami Cat. 6, Cat. 5e i niższymi Przepustowość Minimum 1 Gbps (Gigabit Ethernet) Konstrukcja Prosta, typu "beczka", bez zbędnych mechanizmów	10

		Materiał obudowy Tworzywo termoplastyczne (TPE) lub równoważny, zapewniający odpowiednią wytrzymałość Zastosowanie Sieci komputerowe, rozbudowa okablowania LAN Certyfikaty/Standardy Zgodność z TIA/EIA 568-C.2 oraz dyrektywą RoHS lub równoważnymi Łączniki powinny być dostarczone w opakowaniu fabrycznym, zapewniającym ochronę produktu podczas transportu .Produkt musi być nowy, nieużywany i pełnowartościowy.	
23.	zestaw Arduino	W zestawie: Przewody połączeniowe męsko-męskie min. 20 szt. - umożliwiają tworzenie połączeń na płytce stykowej oraz pomiędzy płytką i Arduino. Arduino Uno - oryginalny, najnowszy moduł z mikrokontrolerem Sterownik silników L293D - mostek H umożliwiający sterowanie kierunkiem oraz prędkością obrotową dwóch silników prądu stałego. Potencjometr montażowy - podłączony do wyprowadzeń analogowych . Czujnik odległości - ultradźwiękowy HC-SR04 działający w zakresie od 2 cm do 200 cm. - Serwomechanizm modelarski typu micro. Rezystory przewlekane: 330Ω, 1 kΩ (po 10 szt.). może służyć jako element interfejsu użytkownika - proste pokrętło. Płytka stykowa 400 otworów - płytka z osobnymi liniami zasilania umożliwiająca tworzenie układów elektronicznych. Dwa fotorezystory - czujniki umożliwiające pomiar natężenia padającego światła, pozwoli np. na wykrywanie czy w pomieszczeniu jest ciemno czy jasno.	2

		Wyświetlacz LCD 16x2 ze złączami. Diody LED 5 mm: zielona (5 szt.), czerwona (5 szt.), żółta (5 szt.), niebieska (1 szt.). Buzzer z generatorem - zasilany napięciem 5 V prosty generator sygnałów dźwiękowych. Stabilizator napięcia 5 V z kondensatorami. Przewód USB do połączenia Arduino z komputerem. Przyciski typu tact-switch - 5 szt.Bateria 9 V z dedykowanym zatrzaskiem (tzw. klipem).Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące.	
24.	zasilacz awaryjny	Moc pozorna min.850 VA Moc skuteczna min. 520 W Napięcie wejściowe230 V Kształt napięcia wyjściowego-Sinusoida przybliżona Gniazda wyjściowe: Schuko - 8 szt. USB, USB-C Czas przełączania: 6 - 10 ms Czas podtrzymania dla obciążenia 50% 9,7 min. Czas podtrzymania dla obciążenia 100%2,3 min Średni czas ładowania16 h Interfejs komunikacyjnyRJ-45 Zabezpieczeni: Przeciwzwarciowe Sygnalizacja pracy Wyświetlacz LCD Diody LED, Dźwiękowa. Produkt fabrycznie nowy. Gwarancja 24 miesiące.	7

UWAGA: W przypadku, gdy Zamawiający w opisie przedmiotu zamówienia posługuje się nazwami handlowymi, znakami towarowymi, typami, modelami lub nazwami producentów, należy je traktować wyłącznie jako określenie pożądanego standardu, jakości, funkcjonalności lub parametrów technicznych. Zamawiający dopuszcza oferowanie rozwiązań równoważnych. Przez rozwiązanie równoważne Zamawiający rozumie produkt, który spełnia wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia w zakresie:

- jakości wykonania i trwałości,
- parametrów technicznych,
- funkcjonalności i przeznaczenia,

- walorów użytkowych.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, zobowiązany jest wykazać w ofercie, że oferowany przez niego produkt spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.

Oferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy, kompletny, wolny od wad fizycznych i prawnych, nieużywany, nieodnawiany (refurbished) oraz nieeksponowany wcześniej na pokazach, wystawach lub innych wydarzeniach promocyjnych. Sprzęt musi być gotowy do pracy, zgodny z wymaganiami techniczno-funkcjonalnymi określonymi w dokumentacji zamówienia oraz objęty gwarancją producenta.

Cena oferty musi uwzględniać wszystkie koszty niezbędne do prawidłowej realizacji zamówienia, w tym koszty zakupu, dostawy, instalacji (jeśli dotyczy), konfiguracji wstępnej oraz ewentualnego przeszkolenia wskazanego w dokumentacji. Cena może być wskazana tylko jedna, za cały oferowany przedmiot zamówienia.

Tomasz Rapsiewicz
Dyrektor Zespołu Szkół