**ZESTAWIENIE OFEROWANYCH ROZWIĄZAŃ**

**Podane w dokumencie parametry techniczne stanowią minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

**Zamawiający dopuszcza możliwość złożenia oferty na sprzęt lepszy od podanych minimalnych parametrów**

**"Zakup sprzętu na rozwój CKZ w branży elektryczno-elektronicznej"** w ramach projektu „Modernizacja Kształcenia Zawodowego w Małopolsce II”.

Zespół Szkół im. Ojca Świętego Jana Pawła II w Niepołomicach

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **ilość/j.m** | **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **TAK/NIE lub opis parametrów oferowanego rozwiązania** |
| **1. Zestaw komputerowy (bez systemu operacyjnego)** | **19 zestawów** | 1. Procesor – min. 6 rdzeni, 12 wątków
 |  |
| Architektura 64-bit |  |
| Taktowanie bazowe min. 2,9 GHz, turbo: min. 4,3 GHZ |  |
| Wydajność procesora - min. 12694 pkt. w teście Passmark CPU Mark (wyniki testów dostępne są na stronie www.cpubenchmark.net/cpu\_list.php |  |
| dwukanałowy kontroler pamięci DDR4 2666 MHz |  |
| min. 12 MB pamięci L3 |  |
| instrukcje procesora: min. MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, VT-x, AES, AVX, AVX2, FMA3 |  |
| 1. RAM DDR4 min. 16 GB (2x8GB), min. 3200MHz, CL 15-17
 |  |
| 1. Płyta główna
 |  |
| -obsługa pamięci DDR4 2666 MHz i szybszej,  |  |
| - min. 4 banki pamięci,  |  |
| - wbudowana karta sieciowa LAN 10/100/1000/2500 Mb/s |  |
| - wbudowana karta dźwiękowa  |  |
| Wewnętrzne złącza: |  |
| - złącza SATA III (6Gb/s) - min. 6 szt. |  |
| - złącza M.2 - min. 2 szt. |  |
| - PCIe 3.0 x16 - min. 2 szt. |  |
| - PCIe 3.0 x1 - min. 3 szt. |  |
| - USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0) typu C - min. 1 szt. |  |
| - USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0) - min. 2 szt. |  |
| - USB 2.0 - min. 2 szt. |  |
| - ARGB - min. 2 szt. |  |
| - złącze COM - min. 1 szt. |  |
| - Front Panel Audio |  |
| - złącze wentylatora 4 pin - min. 6 szt. |  |
| - złącze RGB 4 pin - min. 1 szt. |  |
| - złącze pompy AIO - min. 1 szt. |  |
| - złącze modułu TPM |  |
| - złącze wentylatora CPU 4 pin - min. 1 szt. |  |
| Zewnętrzne złącza: |  |
| - HDMI - min. 1 szt. |  |
| - DisplayPort - min. 1 szt. |  |
| - RJ45 (LAN) - min. 1 szt. |  |
| - USB Type-C - min. 1 szt. |  |
| - USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0) - min. 2 szt. |  |
| - USB 3.1 Gen.2 - min. 1 szt. |  |
| - USB 2.0 - min. 2 szt. |  |
| - PS/2 klawiatura/mysz - 1 szt. |  |
| - Audio jack - 6 szt. |  |
| 1. Dysk SSD
 |  |
| - min. 500 GB  |  |
| - format M.2,  |  |
| - interfejs M.2 PCIe NVMe 3.0x4 |  |
| - prędkości odczytu/zapisu (maksymalne) 2200/2000 MB/s |  |
| - odczyt/zapis losowy 180,000/200,000 IOPS |  |
| - 256-bitowe szyfrowanie danych AES |  |
| 1. Dysk HDD
 |  |
| - min. 500 GB |  |
| - format 3,5" |  |
| - interfejs SATA III (6Gb/s) |  |
| - pamięć podręczna cache 64 MB |  |
| - prędkość obrotowa 7200 obr./min. |  |
| 1. Karta graficzna
 |  |
| - rodzaj złącza PCIex16 3.0 |  |
| - pamięć 4GB |  |
| - szyna pamięci 128-bit |  |
| - efektywne taktowanie pamięci min. 7000 MHz |  |
| - taktowanie rdzenia min. 1300 MHz |  |
| - rdzenie CUDA 768 |  |
| - rodzaje wyjść: HDMI, DVI, DisplayPort |  |
| - obsługiwane biblioteki DirectX12 i OpenGL 4.5 |  |
| 1. Napęd – Multi DVD+/- RW/RAM
 |  |
| 1. Obudowa typu Tower, ATX
 |  |
| 1. Zasilacz
 |  |
| - format ATX |  |
| - moc min. 600W |  |
| - zabezpieczenia OPP, OVP, SCP, UVP |  |
| - złącza: ATX 24-pin(20+4) - 1 szt., PCI-E 8-pin (6+2)- 2 szt., CPU 4+4(8) pin - 2 szt., SATA - 7 szt., Molex - 2 szt. |  |
| 1. Monitor
 |  |
| - przekątna ekranu min. 24” |  |
| - powłoka matrycy matowa |  |
| - rodzaj matrycy TN |  |
| - typ ekranu płaski |  |
| - rozdzielczość ekranu FullHD (1920x1080) |  |
| - częstotliwość odświeżania min. 75 Hz |  |
| - czas reakcji 1 ms |  |
| - technologia ochrony oczu: redukcja migotania, filtr światła niebieskiego |  |
| - jasność 250 cd/m2 |  |
| - kontrast statyczny 1000:1 |  |
| - złącza VGA(DSub), HDMI, DVI |  |
| 1. Klawiatura przewodowa
 |  |
| 1. Mysz optyczna
 |  |
| **2. Urządzenie wielofunkcyjne - drukarka laserowa, skaner** | **1 szt.** | - pamięć 256 MB |  |
| - [Interfejs](https://www.morele.net/urzadzenie-wielofunkcyjne-brother-mfc-l2752dw-5346787/?gclid=CjwKCAiA_Kz-BRAJEiwAhJNY7_b0ytDTcn0MY6FtblQ9p3Aoj80nAE7iIohu0JJHIWkQAxTj5Ha3IhoCBC0QAvD_BwE&gclsrc=aw.ds) co najmniej RJ-45, USB |  |
| - pojemność odbiornika głównego min. 120 arkuszy |  |
| - pojemność podajnika głównego min. 250 arkuszy |  |
| - obsługiwany papier: co najmniej papier makulaturowy, papier zwykły |  |
| Druk |  |
| - monochromatyczny |  |
| - format papieru A4 |  |
| - rozdzielczość druku min. 1200 x 1200 [dpi] |  |
| - prędkość druku min. min. 34 [str/min]  |  |
| - obciążenie min. 15 000 str./mies. |  |
| - automatyczny druk dwustronny  |  |
| Skaner |  |
| - rozdzielczość optyczna min. 1200 x 1200 [dpi] |  |
| Kopiowanie |  |
| - rozdzielczość kopiowania min. 600 x 600 [dpi]  |  |
| - prędkość kopiowania min. 34 [str/min]  |  |
| - zmniejszanie/powiększanie w zakresie 25 - 400 [%]  |  |
| **3. Tablet 10"** | **17 szt.** | - taktowanie procesora min. 2000 MHz |  |
| - liczba rdzeni procesora min. 8 |  |
| - pamięć RAM min. 2 GB |  |
| - pamięć wbudowana min. 32 GB  |  |
| - przekątna ekranu 10.1" |  |
| - rodzaj wyświetlacza IPS  |  |
| - rozdzielczość 1920 x 1200  |  |
| - system operacyjny Android 10  |  |
| - aparat główny min. 5 Mpix |  |
| - aparat przedni min. 2 Mpix |  |
| - nawigacja GPS |  |
| - łączność bezprzewodowa Bluetooth  |  |
| - WiFi 802.11 a/b/g/n/ac  |  |
| - złącze ładowania USB typu C |  |
| - złącze audio |  |
| - obsługa kart pamięci microSD |  |
| - pojemność akumulatora min. 5100 mAh |  |
| **4. Projektor multimedialny** | **3 szt.** | - technologia wyświetlania DLP |  |
| - rozdzielczość natywna 1920 x 1080 (FullHD) |  |
| - format obrazu 16:9 |  |
| - jasność min. 3800 lm |  |
| - kontrast min. 30 000:1 |  |
| - wielkość rzutowanego obrazu ok. 30" - 300" |  |
| - żywotność lampy min. 4 000 h (tryb normalny), min. 10000 h (tryb ekonomiczny) |  |
| - korekcja Keystone +/-40 stopni |  |
| Złącza:  |  |
| - wejście audio L/R (RCA) - 1 szt. |  |
| - HDMI - 1 szt. |  |
| - USB - 1 szt. |  |
| - łączność bezprzewodowa |  |
| - głośniki |  |
| - głośność pracy (w trybie standardowym) max. 37 dB |  |
| - głośność pracy (w trybie ekonomicznym) max. 28 dB |  |
| - możliwość regulacji zniekształcenia trapezowego‎ (Keystone) |  |
| **5. Pamięć RAM** | **32 szt.** | - DDR 4 UDIMM, 8GB, 2400 MHz, CL 17 |  |
| - pamięć ma pracować z płytą główną MSI H110M PRO-D |  |
| **6. Dysk SSD** | **32 szt.** | - pojemność 240 GB |  |
| - format 2.5" |  |
| - interfejs SATA III (6.0 Gb/s) |  |
| - prędkość odczytu (maksymalna) 540 MB/s |  |
| - prędkość zapisu (maksymalna) 500 MB/s |  |
| - rodzaj kości pamięci TLC |  |
| - niezawodność MTBF min. 1 500 000 godz. |  |
| - technologia S.M.A.R.T. |  |
| - technologia TRIM |  |
| **7. Dyski SAS do serwera z ramkami** | **3 szt.** | - format 2,5" |  |
| - interfejs SAS-3 (12Gb/s) |  |
| - pojemność 1,2 TB |  |
| - prędkość obrotowa 10000 obr./min. |  |
| - hot-swap |  |
| **8. Dron** | **1 szt.** | - przewidywany czas lotu  ok. 34 min  |  |
| - prędkość max.  68 km/h  |  |
| - czujniki: akcelerometr, żyroskop, kompas, GPS/GLONASS  |  |
| - bateria Li-Polymer 3500 mAh  |  |
| - zapis na kartach pamięci  microSD  |  |
| - tryb lotu  Dronie, Circle, Helix, Rocket, FocusTrack, Course Lock, Free, Boomerang, Asteroid  |  |
| - USB   |  |
| - kamera 48 Mpix  |  |
| - rozdzielczość nagrywania: FullHD 1080 (1920 x 1080) 60 fps, FullHD 1080 (1920 x 1080) 30 fps, FullHD 1080 (1920 x 1080) 120 fps, 4K (3840 x 2160) 30 fps, 2,7K (2592 x 1458) 30 fps, 4K (3840 x 2160) 60 fps, FullHD 1080 (1920 x 1080) 240 fps, 2,7K (2592 x 1458) 60 fps  |  |
| - kompresja obrazu H.264, MPEG-4  |  |
| - maksymalna wielkość zapisywanego zdjęcia 8000 x 6000 pikseli  |  |
| - rodzaj przetwornika 1/2" CMOS  |  |
| [- stabilizator](https://www.euro.com.pl/slownik.bhtml?definitionId=14718714249) gimbal 3-osiowy  |  |
| - jakość podglądu na żywo  720P @ 30fps (uzależniona od warunków oraz możliwości urządzenia mobilnego)  |  |
| - aparatura sterująca, ładowarka, zapasowy komplet śmigieł  |  |
| - uchwyt urządzenia mobilnego: smartfon   |  |
| - częstotliwość 2,4 - 5,8 GHz  |  |
| **9. Arduino Uno WiFi Rev.2 lub równoważny** | **8 szt.** | - mikrokontroler AVR ATmega4809 (lub równoważny): częstotliwość układu 20 MHz, pamięć Flash 48 kB, pamięć RAM 6 kB, pamięć EEPROM 256 B, 14 cyfrowych wejść/wyjść umożliwiających m.in. sterowanie diodami LED, przekaźnikami oraz odczytywanie stanów przycisków, 5 wyjść PWM pozwalających np. na sterowanie silnikami oraz regulowanie jasności diod., 6 wejść wbudowanego przetwornika analogowo-cyfrowego o rozdzielczości 10-bitów, napięcie logiki 5 V |  |
| - układ U-blok W102 (lub równoważny) do komunikacji z siecią WiFi  |  |
| - obsługa popularnych interfejsów komunikacyjnych, m.in.: UART, I2C i SPI. |  |
| - możliwość zasilania płytki z komputera poprzez przewód USB |  |
| - wyprowadzenia ICSP służące do podłączenia zewnętrznego programatora AVR |  |
| - moduł kryptograficzny ECC608 |  |
| **10. Raspberry Pi 4 B lub równoważny** | **8 szt.** | - procesor 64-bitowy ARM 1,5 GHz z wbudowanym modułem WiFi Dual Band i Bluetooth 5.0 |  |
| - pamięć RAM 4 GB LPDDR4  |  |
| - karta microSD 32 GB |  |
| - gniazdo GPIO złącze 40-pin (2x20 pin) raster 2,54 mm) |  |
| - zasilanie 5V/3A poprzez USB C, 5V przez GPIO, PoE przy pomocy dodatkowej nakładki |  |
| - złącza microHDMI H.265 4K 60kl/s, H.264 1080p 30 kl/s, OpenGLES 1.1, 2,0, 3.0 - 2 szt. |  |
| - interfejs USB 3.0 (typ A) - 2 szt., USB 2.0 (typ A) - 2 szt.  |  |
| - złącze zasilania USB C  |  |
| - dwuzakresowe WiFi 802.11b/g/n/ac- 2,4 GHz i 5 GHz,  |  |
| - port Ethernet o prędkości do 1000 Mb/s z możliwością zasilania przez PoE |  |
| - gniazdo CSI i DSI |  |
| - obsługa popularnych interfejsów komunikacyjnych, m.in.: UART, I2C i SPI, GPIO |  |
| - zasilacz, obudowa, przewód microHDMI |  |
| **11. Zestaw elementów elektronicznych wraz z płytką stykową** | **8 zestawów** | - płytka stykowa ok. 830 otworów - 1 szt. |  |
| - moduł zasilający pozwalający na podłączenie zasilania 3,3V lub 5V przy pomocy zasilacza sieciowego - 1 szt. |  |
| - buzzer pasywny - 1 szt. |  |
| - buzzer aktywy z generatorem tonu ciągłego - 1 szt. |  |
| - potencjometr - 1 szt. |  |
| - układ rejestru przesuwnego 74HC595N |  |
| - transoptor 4N35 - 1 szt. |  |
| - kondensatory elektrolityczne 10uF i 100 uF, 50V - po 5 szt. |  |
| - tranzystor NPN PN2222 - 5 szt. |  |
| - dioda prostownicza 1N4007 - 5 szt. |  |
| - fotorezystor - 2 szt |  |
| - przycisk Tact Switch - 10 szt. |  |
| - termistor - 1 szt. |  |
| - dioda LED emitująca kolory z palety barw RGB.- listwa goldpin 1x40 - 2 szt. |  |
| - przewody połączeniowe męsko - męskie - 65 szt. |  |
| - przewody połączeniowe żeńsko-żeńskie  - 10 szt. |  |
| - przewody połączeniowe żeńsko - męskie - 10 szt. |  |
| - przewody różnej długości do lutowania w pojemniku (zestaw kilkuset sztuk) - 1 szt.  |  |
| - kondensator ceramiczny 100 nF - 10 szt. |  |
| - kondensator ceramiczny 22 pf - 10 szt. |  |
| - diody LED: zielone - 10 szt., żółte - 10 szt., niebieskie - 10 szt., białe - 10 szt. |  |
| - rezystory: 10 Ω - 10 szt., 100 Ω - 10 szt., 220 Ω - 10 szt., 330 Ω - 10 szt., 1 kΩ - 10 szt., 2 kΩ - 10 szt., 5,1 kΩ - 10 szt., 10 kΩ - 10 szt., 100 kΩ - 10 szt., 1 MΩ - 10 szt.,  |  |
| - karta z oznaczeniami kolorów rezystorów - 1 szt. |  |
| - plastikowy pojemnik na elementy |  |
| **12. Pololu Zumo 32u4 robot minisumo z kontrolerem A-Star KIT kompatybilny z Arduino lub równoważny** | **8 zestawów** | - płytka główna z mikrokontrolerem Atmega32u4, dwukanałowym sterownikiem silników, regulatorem napięcia, czujnikami odległości i 3-osiowym akcelerometrem i żyroskopem - 1 szt. |  |
| - listwa z czujnikami odbiciowymi - 1 szt. |  |
| - w[yświetlacz 2x8 znaków](http://botland.com.pl/wyswietlacze-alfanumeryczne/443-wyswietlacz-lcd-2x8-znakow-zielony.html) - 1 szt.- podwozie (dwa silniki, gąsienice, koszyk na baterie, płytka montażowa) - 1 szt. |  |
| - metalowy pług - 1 szt. |  |
| - buzzer - 1 szt. |  |
| - magnetyczne nakładki do wbudowanych w płytkę główną enkoderów - 2 szt. |  |
| - zestaw niezbędnych do montażu akcesoriów |  |
| **13. Zestaw startowy Arduino Starter KIT Grove 110020109 lub równoważny** | **8 zestawów** | - nakładka do Arduino (lub układu równoważnego) umożliwiająca podłączenie czujników przy pomocy dołączonych do zestawu przewodów - 1 szt. |  |
| - moduł z buzzerem - 1 szt. |  |
| - moduł z przyciskiem - 1 szt. |  |
| - moduł z diodą LED - 1 szt. |  |
| - moduł z potencjometrem liniowym |  |
| - moduł z czujnikiem dźwięku - 1 szt. |  |
| - silnik krokowy ze sterownikiem, zasilany napięciem 5 V, rozdzielczość 64 kroki na obrót - 1 szt. |  |
| - moduł z czujnikiem temperatury, pracującym w zakresie od -40 °C do 125 °C z dokładnością 1,5 °C - 1 szt. |  |
| - moduł z czujnikiem dotyku, komunikacja z modułem to sygnał cyfrowy 0/1., czas reakcji 60-220 ms - 1 szt. |  |
| - moduł z czujnikiem światła mierzący natężenie światła otoczenia oparty na układzie LM358 (lub równoważnym) - 1 szt. |  |
| - wyświetlacz LCD RGB z podświetleniem w pełnej palecie barw. Komunikacja z mikrokontrolerem za pomocą interfejsu I2C. Posiada wbudowane angielskie i japońskie czcionki - 1 szt. |  |
| - czujnik wibracji z membraną piezzoelektryczną. Zakres działania od 0,001 Hz do 1000 MHz - 1 szt. |  |
| - przewody 4-pinowych Grove, pozwalające połączyć moduły z płytką Base Shield v2 - 10 szt. |  |
| **14. Zestaw Arduino Mega 2560 Starter KIT lub równoważny** | **8 zestawów** | - dioda żółta 5mm - 10szt., dioda zielona 5mm - 10szt., |  |
| - zestaw 65 przewodów - 1szt. |  |
| - zegar czasu DS1302 (lub równoważny)- 1szt.- wyświetlacz 4 cyfry - 1szt. |  |
| - wyświetlacz 1 cyfra - 1szt. |  |
| - wyświetlacz LCD 2x16 - 1szt. |  |
| - układ scalony - Rejestr przesuwny SN74HC595 (lub równoważny ) - 1szt. |  |
| - silnik krokowy 28BYJ-48 5V + ULN2003 (lub równoważny) - 1szt |  |
| - rezystory 1/4W 10K, 1k1K,220R - po 10szt. |  |
| - przycisk tact switch 12x12x7,3 - 4szt. |  |
| - przewody męsko/żeńskie 20cm - 10szt. |  |
| - potencjometr 10k - 1szt. |  |
| - płytka prototypowa 830pol - 1szt. |  |
| - pilot uniwersalny - 1szt. |  |
| - odbiornik podczerwieni - 1szt. |  |
| - moduł przekaźnik 1-kanał - 1szt. |  |
| - moduł czujnik wilgotności DHT11 (lub równoważny) - 1szt. |  |
| - płytka stykowa 830 pól MB-102 (lub równoważna)- 1szt. |  |
| - moduł joysticka analogowego PS2 5V - 1szt |  |
| - moduł diody RGB - 1szt. |  |
| - micro servo sg90 (lub równoważny) - 1szt. |  |
| - matryca 8x8 - 1szt. |  |
| - HC-SR04 czujnik odległości (lub równoważny) - 1 szt. |  |
| - klawiatura tact switch 4x4 - 1szt. |  |
| - kabel USB - 1szt. |  |
| - fotorezystor - 1szt. |  |
| - czujnik temperatury LM35DZ (lub równoważny) - 1szt. |  |
| - moduł RFID z karta i brelokiem - 1szt. |  |
| - czujnik poziomu wody - 1szt |  |
| - czujnik płomieni - 1szt. |  |
| - czujnik dźwięku i hałasu - 1szt. |  |
| - czujnik drgań SW-520D (lub równoważny) - 1szt. |  |
| - czerwona dioda 5mm, 10szt. |  |
| - buzzer z generatorem - 1szt. |  |
| - buzzer bez generatora - 1szt. |  |
| - złącze wtyk do baterii 9V 6F22 do koszyków - 1szt. |  |
| - moduł Detektor ruchu PIR HC-SR501 (lub równoważny) - 1 szt. |  |
| - moduł Mega2560 (lub równoważny) kompatybilny z Arduino - 1 szt. |  |
| - organizer plastikowy - 1 szt. |  |
| **15.Drukarka 3D i materiały do wydruku**  | **2 zestawy** | - rozmiar druku: min. 250 x 210 x 200 mm |  |
| - dokładność druku min. 10 x 10 x 5 mikronów |  |
| - prędkość druku 200+ mm/s |  |
| - wysokość warstwy od 0,05 mm |  |
| - drukowanie przy użyciu do 5 materiałów podczas jednego wydruku z buforem zapobiegającemu plątaniu się filamentu |  |
| - obsługiwane filamenty: min. PLA, ABS, PET, HIPS, Flex PP, Ninjaflex, Laywood, Laybrick, Nylon, Bamboofill, Bronzefill, ASA, T-Glase, filamenty wzmacniane włóknami węglowymi, poliwęglany |  |
| - wyświetlacz LCD  |  |
| - czytnik kart SD z kartą SD min. 8GB w zestawie |  |
| - tryb pracy online lub z karty SD |  |
| - powierzchnia wydruku: magnetyczny stół z wymiennymi płytami ze stali sprężynowej z PEI  |  |
| - automatyczna kalibracja osi XYZ w 9 punktach / korekcja stołu osi |  |
| - grzany stół z kompensacją zimnych narożników – dla druku 3D bez podwijania z każdego materiału |  |
| - powierzchnia druku PEI - brak szkła, brak kleju, brak soku z ABS |  |
| - format plików: .stl, .obj, .jpg |  |
| - średnica dyszy standardowa: 0,4 mm |  |
| - ilość ekstruderów 1 |  |
| - czujnik filamentu IR |  |
| - czujnik pozwalający wznowić wydruk po całkowitej utracie zasilania |  |
| - zaawansowane czujniki: 4 termistory, czujniki obrotów wentylatorów, przesunięcia warstw |  |
| - temperatura dyszy: maks. 300 °C |  |
| - temperatura stołu roboczego: maks. 120 °C |  |
|  - Filamenty do drukarki (min.): PLA biały - 1kg, PLA Mystic Brown - 1kg, PLA Opal Green - 1 kg, PLA Lipstick Red - 1 kg, PETG Orange for PPE - 3 kg, CPE HG100 Red Hood Transparentny - 750g, Flexfill 98A jaskrawoczerwony - 500g, ASA Orange - 850g, ABS czarny - 1kg |  |
| **16.Router** | **17 szt.** | - porty WAN min. 1x10/100/1000BaseT (802.1Q) |  |
| - porty LAN min. 4x10/100/1000BaseT (802.1Q) |  |
| - 1x Console Port (RJ-45 On RS232) |  |
| - obsługa min. 16 aktywnych VLAN- obsługa IPv4 i IPv6 |  |
| - obsługa protokołu SNMPv3 |  |
| - obsługa protokołu IGMP v1/v2/v3 |  |
| - obsługa protokołu RSTP |  |
| - zarządzanie przez przeglądarkę WWW (HTTPS, HTTP) |  |
| - routing statyczny |  |
| - routing dynamiczny min. RIPv2, RIPng |  |
| - inter-VLAN routing |  |
| - obsługa WLAN IEEE 802.11b/g/n 2,4 GHz i IEEE 802.11ac/n/a 5 GHz |  |
| - obsługa ACL  |  |
| - port mirroring |  |
| - Port Security, 802.1X |  |
| - obsługiwane protokoły i standardy: PPPoE, PPTP, L2TP,IPSec, OpenVPN, DNS proxy, DHCP relay agent, dynamic DNS, NAT, NAPT, One-to-one NAT, DMZ, SIP, ALG,  |  |
| - SPI Firewall, port triggering, DoS |  |
| - VPN do 10 sesji (Gateway-to-gateway, client-to-gateway), szyfrowanie AES 256 |  |
| - IPSec VPN (IKE v2, GRE) |  |
| - obsługa QoS (802.1p, 4 kolejki, wsparcie dla DSCP, CoS) |  |
| - wsparcie dla ramek Jumbo |  |
| - przepustowość NAT 600 MB/s |  |
| - przepustowość VPN (3DES/AES) 50 Mbps |  |
| - jednoczesnych sesji do 15000 |  |
| - obsługa protokołu NTP |  |
| **17. Switch**  | **17 szt.** | - liczba portów - min. 8 |  |
| - złącza RJ-45 10/100/1000 Mbps - min. 8 szt. |  |
| - obsługa IPv4 i IPv6 |  |
| - obsługa ACL |  |
| - Obsługa agregacji łączy (statyczna, LACP) |  |
| - PoE+ 802.3at (PSE) do 30W min. na 8 portach |  |
| - dostęp przez przeglądarkę WWW (GUI), wiersz poleceń (CLI) |  |
| - obsługiwane standardy: IEEE 802.3 i, IEEE 802.3 u, IEEE 802.3 x, IEEE 802.3 z, IEEE 802.3 ab, IEEE 802.3 ad, IEEE 802.3 af, IEEE 802.3 at, IEEE 802.1 d, IEEE 802.1 p, IEEE 802.1 s, IEEE 802.1 w, IEEE 802.1 Q, IEEE 802.1 x- rozmiar tablicy MAC – min. 8 k |  |
| - obsługa ramek Jumbo 9,000 B |  |
| - algorytm przełączania Store-and-forward |  |
| - szybkość przekierowań pakietów - min. 11,9 Mb/s |  |
| - prędkość magistrali min. 16 Gb/s |  |
| - bufor pamięci min. 512 kB |  |
| - funkcja port mirroring |  |
| - IGMP snooping |  |
| - zapobieganie atakom DoS |  |
| - automatyczne krosowanie portów (Auto MDI-MDIX) |  |
| - automatyczna negocjacja szybkości połączeń |  |
| **18. Oprogramowanie Microsoft Office** **Professional 2019 MOLP EDU** | **19 szt.** | - pakiet zawiera co najmniej program: Excel, Word, Power Point, Access, Publisher |  |
| - licencja wieczysta z możliwością swobodnego przeinstalowywania oprogramowania |  |
| - preferowana wersja elektroniczna |  |